

Я. Л. Заруцький, С. А. Асланян, А. О. Компанієць

## ВАКУУМНІ ПОВ'ЯЗКИ У ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ПОРАНЕНИХ З ВЕЛИКИМИ ДЕФЕКТАМИ М'ЯКИХ ТКАНИН

Українська військово-медична академія, Київ, Україна

УДК 617-089.844

Я. Л. Заруцький, С. А. Асланян, А. О. Компанієць

### ВАКУУМНЫЕ ПОВ'ЯЗКИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАНЕНЫХ С ОБШИРНЫМИ ДЕФЕКТАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

*Украинская военно-медицинская академия, Киев, Украина*

Представлены результаты лечения раненых с огнестрельными и другого генеза травмами конечностей с наличием обширных дефектов мягких тканей. Установлено, что лечение этой категории раненых с включением метода вакуумной терапии в комплексное хирургическое лечение имеет ряд существенных преимуществ: сокращаются сроки лечения, увеличивается количество случаев заживления раны первичным натяжением, уменьшается количество послеоперационных осложнений, не наблюдается нагноений раны.

**Ключевые слова:** огнестрельная рана, дефект мягких тканей, хирургическое лечение, вакуумная терапия.

UDC 617-089.844

Ya. L. Zarutskyy, S. A. Aslanyan, A. O. Kompaniets

### VACUUM DRESSINGS IN THE SURGICAL TREATMENT OF THE INJURED WITH WIDE SOFT TISSUE DEFECTS

*The Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** The problem of treating gunshot wounds and their impact has been and remains one of the most complex and urgent tasks of military surgery. One of the modern world standards in the treatment of gunshot wounds with extensive defects of soft tissues for prolonged active drainage is widespread adoption of vacuum dressings. In combination with surgical treatment, this method can effectively clean and prepare for the closure of gunshot wounds.

**Aim.** To improve methods and improve outcomes in the system of specialized medical care to the wounded with live surgical trauma and the presence of extensive soft tissue defects by applying WAC therapy in complex surgical treatment of victims.

**Materials and methods.** It analyzes the results of examination and treatment of 157 injured with gunshot wounds who were in the Military Hospital within the period from 2014 to 2017 and 52 people in the control group.

**Results.** The study found that the characteristics of the wound healing process in patients with soft tissue defects of different origin showed significant differences depending on microbial contamination (clean, dirty, festering wounds), features and mechanism of injury and location.

**Conclusion.** Results of surgical treatment of soft tissue defects in the combat surgical trauma using vacuum-dressing show that the primary intention wound healing in surveillance study group was 24.4% more than in the comparison group and the control group ( $p < 0.01$ ). Wound healing during the first 15 days was also significantly more affected in the main group. This decrease resulted active period and postoperative treatment period and total hospital stay of patients in treatment with the use of vacuum-dressing. It was established lesser number of postoperative complications (bleeding, fluid accumulation, festering wounds, fistulas, pain) applying vacuum therapy by 10% ( $p < 0.05$ ) as for control group and 17.6% ( $p < 0.05$ ) as for the comparison group. The largest share of complications in the study group occupy bleeding (5.5%). At the same time, festering wounds were not observed, indicating the effectiveness of cleaning the wound with the method of vacuum therapy.

**Key words:** bullet wound, soft tissue defect, surgery treatment, vacuum therapy.

#### Вступ

Проблема лікування вогнепальних поранень та їх наслідків була і залишається одним з найбільш складних і актуальних завдань військово-польової хірургії. З часів ви-

находу пороху вогнепальна зброя постійно удосконалюється, створюються нові види снарядів із все більш руйнівною силою. Одним з видів бойової травми є вогнепальні поранення, питома вага яких у сучасних військових

конфліктах становить 73–83 % санітарних втрат хірургічного профілю [1; 2]. Нині лікування таких хворих супроводжується значною кількістю ускладнень (4,9–7,3 %), що потребує вдосконалення хірургічної тактики лікування цієї категорії пацієнтів [2]. Важливим аспектом у рівні організа-



ції допомоги таким пораненим є також показник ступеня відновлення втраченої функції у зв'язку з травмою, скорочення періоду лікування та відновлення боєздатності.

Одним із сучасних світових стандартів у лікуванні вогнепальних ран з великими дефектами м'яких тканин для проведення активного подовженого дренивання є широке впровадження вакуумних пов'язок (ВАК-пов'язки). У комбінації з хірургічною обробкою цей метод дозволяє ефективно очищувати та готувати до закриття вогнепальні рани [3–5]. Проте у 10–12 % поранених, що мають вогнепальні рани кінцівок з великими дефектами м'яких тканин, після їх очищення ВАК-пов'язкою і закриття рани вільним розщепленим клаптом шкіри або переміщеним з сусідніх ділянок васкуляризованим шматком, спостерігаються локальні септичні ускладнення, що суттєво збільшує терміни лікування та подальшої реабілітації [6].

В умовах проведення військових дій на теренах України пошук удосконалення методології лікування поранених з бойовою хірургічною травмою і великими дефектами м'яких тканин та застосуванням ВАК-пов'язок дозволять суттєво знизити рівень ускладнень, зменшити період лікування, реабілітації та відновлення боєздатності.

**Мета** дослідження — удосконалити методи та покращити результати лікування в системі надання спеціалізованої медичної допомоги пораненим з бойовою хірургічною травмою і наявністю великих дефектів м'яких тканин шляхом застосування ВАК-терапії в комплексному хірургічному лікуванні постраждалих.

### **Матеріали та методи дослідження**

Проведено аналіз результатів обстеження і лікування 157 поранених із вогнепальними ранами, які перебували в клі-

ніці ушкоджень НВМКЦ ГВКГ у період з 2014 по 2017 рр. та 52 особи контрольної групи.

При проведенні дослідження використовували клінічні та статистичні методи. Клінічні методи: характеристика обстежених з бойовою хірургічною травмою м'яких тканин кінцівок (у т. ч. загальні аналізи крові та сечі, біохімічні аналізи крові, рентгенографія, рентгеноскопія, УЗД, ЕКГ, МСКТ, МРТ). Додатково в основній та групі порівняння кожному пораненому проводили диференційну діагностику стану хірургічної травми м'яких тканин кінцівок за кількома показниками (термографія, мікробіологічне забруднення рани тощо).

У клінічні спостереження були включені досліджувані з гострими гнійними хірургічними захворюваннями м'яких тканин, спричиненими вогнепальними пораненнями. Пацієнти були розподілені на три групи.

До першої групи (група порівняння) увійшло 66 хворих, у яких в лікуванні гнійної хірургічної інфекції м'яких тканин вогнепального походження використаний традиційний інцизійно-дренажний спосіб у поєднанні з антибактеріальною терапією.

В основну, другу групу, увійшов 91 пацієнт з гострою гнійною хірургічною інфекцією м'яких тканин, у лікуванні яких, окрім вищезазначених методів, був також застосований метод вакуум-терапії (ВАК-терапія).

Середній вік поранених в основній, групі порівняння та контрольній становив ( $31,9 \pm 5,1$ ), ( $32,6 \pm 5,5$ ) та ( $32,1 \pm 5,2$ ) року відповідно. В активному працездатному віці (18–49 років) були 182 (87,08 %) пацієнти. Результати дослідження аналізувалися з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики: проводився розрахунок середнього арифметичного, похибки середньоарифметичного значення, середньоквадратичного відхилення. Відмінності між вибірка-

ми оцінювались за параметричним критерієм Стьюдента з відповідним розрахунком рівня значущості.

### **Результати дослідження та їх обговорення**

У результаті дослідження встановлено, що перебіг процесу загоєння ран у постраждалих з дефектами м'яких тканин вогнепального і невогнепального походження мав суттєві відмінності залежно від мікробної контамінації (чисті, забруднені, гнійні рани), особливостей механізму отримання травми та її локалізації.

Бойова хірургічна травма потребує більш агресивного хірургічного лікування з урахуванням ступеня мікробного забруднення рани або наявності в ній гнійного ексудату. Розподіл на інфіковані та гнійні рани має практичне значення для лікувальної тактики і прогнозування перебігу загоєння рани.

Оцінка лікування вогнепальних ран методом ВАК-терапії як методу, який певною мірою є менш вивченим в умовах проведення бойових дій, потребувала розробки критеріїв відбору поранених до цього методу лікування з необхідністю врахування таких ознак, як наявність гнійного вогнища в ранах після їх хірургічної обробки; ран, що тривало не загоюються; зі значною кількістю ексудату; зі значними дефектами м'яких тканин; з комбінованим механізмом утворення та великим об'ємом контужених тканин. Була врахована також наявність ускладнень після попередніх операцій.

Установлено, що лікування методом ВАК-терапії надає низку переваг: активне видалення надлишкового ранового ексудату; збереження вологого ранового середовища, що стимулює ангиогенез, підсилює фібриноліз і сприяє функціонуванню факторів росту; прискорення зниження бактеріального обсіменіння тканин рани; зниження локального інтерстиціального набряку тканин, змен-



шення міжклітинного тиску, посилення місцевого кровообігу та лімфообігу. Поліпшення перфузії ранового ложа приводить до підвищення концентрації ліків у тканинах рани та посилення ефекту медикаментозного лікування. Лікування методом ВАК-терапії сприяє скороченню економічних витрат і профілактиці внутрішньолікарняних інфекцій: ВАК-пов'язки накладаються беззмінно на тривалий термін (у середньому на 2–3 доби), що дозволяє навіть у першу фазу ранового процесу обходитися без перев'язок та контакту з персоналом лікарні.

Оцінка клініко-фізіологічної особливості загоєння ран при бойовій хірургічній травмі з використанням методу ВАК-терапії показала, що при надходженні до стаціонару стан пацієнтів цієї групи оцінювався як середньотяжкий. Інтоксикаційний синдром проявлявся гіпертермією і тахікардією. Зміни гемічних показників крові спочатку характеризувалися анемією. Лейкоцитарна реакція виражалася лейкоцитозом —  $(12,18 \pm 0,22) \cdot 10^9/\text{л}$ , з нейтрофільним зрушенням до юних форм. Було встановлено, що на момент виконання хірургічної обробки гнійного вогнища його бактеріальна забрудненість значно перевищувала «критичний рівень», а також була на порядок вищою, ніж в основній групі. Результати якісного мікробіологічного дослідження, як і в групі порівняння, свідчили про переважання в гнійному вогнищі грампозитивної флори. Спектр чутливості виявлених мікроорганізмів характеризувався резистентністю до антибіотиків пеніцилінового ряду.

Вже перший сеанс ВАК-терапії вносив істотні корективи в основні ланки патогенезу запального захворювання. Було відмічено кількісне збільшення ексудації з рани і зміну характеру виділень з гнійного на серозний. Це цілком можна пояснити примусовою евакуацією в

процесі ВАК-терапії міжклітинної рідини, наявної у надлишку у вогнищі запалення. У найближчі три-чотири доби, протягом яких проводили ВАК-терапію, у більшості хворих спостерігалася ліквідація інтоксикаційного синдрому.

Відомо, що інтоксикація за наявності гнійного запалення в м'яких тканинах має резорбтивний характер і залежить від стану гнійного вогнища. Щонайшвидше очищення рани від гною і некрозів, яке відбувалося до п'яти діб у половини поранених, у чималому ступені сприяло детоксикації. Водночас, градієнт руху міжклітинної рідини скорочує резорбцію токсинів, що містяться в навколорановій зоні тканинного і бактеріального походження та біологічно-активних речовин.

Крім того, у чималому ступені процесу усунення інтоксикації сприяло швидке зменшення мікробного забруднення рани. При мікробіологічному дослідженні встановлено, що до п'ятої доби проведення ВАК-терапії бактеріальна забрудненість тканин вогнища знизилася до  $(4,1 \pm 2,2) \cdot 10^4$  КУО на  $1 \text{ см}^2$  поверхні рани, а у деяких клінічних спостереженнях рана нова поверхня взагалі була стерильною. Така динаміка кількісного мікробіологічного критерію відрізнялася позитивно від аналогічних показників у групі порівняння. На локальному рівні рана характеризувалася появою активних грануляцій на її поверхні в середньому на п'яту-шосту добу лікування, що означало зменшення тривалості I фази запалення і швидшою її зміною II фазою відповідно до природно-біологічної моделі ранового процесу.

Поряд з такою яскравою позитивною динамікою клінічних симптомів відбувалися помітні зміни із зовнішнього боку ранового процесу — гемічних показників. Кількість лейкоцитів до п'ятої доби знижувалася до нормального рівня  $7,24 \pm 0,84$ . Важливо, що максимально

швидка динаміка зазначених показників відбувалася саме в період максимальної активності лікування при використанні методу ВАК-терапії. Якісний мікробіологічний аналіз мазків з рани, виконаний на сьому-восьму добу післяопераційного періоду, свідчив, що вид збудника в ході лікування не змінювався і зберігав вихідний спектр чутливості до антибіотиків.

Отримані результати дозволяють дійти висновку, що наприкінці сьомої доби лікування методом ВАК-терапії у жодному спостереженні не відбувалося госпітального інфікування рани. Крім того, таку швидку динаміку можна пояснити і механічним усуненням накопичених патологічних чинників переважно у поверхневій фракції ексудату. Протягом другого тижня лікування відбувалася подальша нормалізація клінічних і гемічних показників — знижувалися кількість лейкоцитів і процентний вміст паличкоядерних нейтрофілів ( $p < 0,05$ ). Нарешті, висока клінічна ефективність використаного комплексу лікувальних заходів підтверджувалася ще й тим, що більш ефективний тканинний кровообіг і зниження кількості мікробів в рані зменшували ймовірність прогресування гнійно-некротичного процесу. Тому необхідність у проведенні повторної операції з приводу прогресування гнійного процесу скоротилася в 2,5 рази. Комбінована антибактеріальна терапія проводилася у 17,1 % клінічних спостережень і тільки у 2 (2,2 %) пацієнтів була здійснена зміна антибіотиків. У результаті сприятливого розвитку патологічного процесу тривалість перебування хворих основної групи в стаціонарі становила  $(15,74 \pm 3,10)$  ліжко-дня ( $p < 0,05$ ).

Аналіз представленого матеріалу свідчить про те, що при ВАК-терапії спостерігається сприятливий розвиток локального запалення. Після хірургічної обробки гнійного вогни-



ща в найкоротші терміни відбувається очищення поверхні рани, усунення з неї збудника гнійної інфекції, максимально рано з'являються активні грануляції і клінічно вловлюються ознаки крайової епітелізації. Загальна реакція на запалення зазнає відповідних позитивних змін, завдяки розриву замкнутого патологічного кола, що досягається за допомогою вакуумування на рівні вогнища ураження. Результати додаткових методів дослідження дозволяють висловити припущення про те, що патогенетичну основу такого розвитку подій в організмі становить зміна мікроциркуляційного кровообігу, яка виникає під впливом ВАК-терапії. Головною відмітною особливістю є суттєва активізація локального кровообігу. Саме кровопостачання визначає напруженість природної резистентності тканини. Комплексне вивчення динаміки низки загальних і місцевих показників дозволяє стверджувати, що зафіксоване нами посилення кровообігу навколо ранової зони має не тільки кількісне вираження, а й якісний зміст. Можливо, цей фактор також сприяє залученню антибіотиків у зону запалення. Це означає можливість створення і збереження вищої й ефективної концентрації антибактеріального препарату в патологічному вогнищі.

Проведене комплексне хірургічне та консервативне лікування хворих з дефектами м'яких тканин за загальноприйнятими показаннями оцінювалося за результатами лікування за допомогою загальноприйнятих клінічних показників. Результати комплексного хірургічного лікування поранених з великими дефектами м'яких тканин із застосуванням інцизійно-дренажного способу у поєднанні з антибактеріальною терапією оцінювалися за допомогою загальноприйнятих клінічних показників. Проте оцінка ефективності комплексного лікування поранених із

великими дефектами м'яких тканин при бойовій хірургічній травмі з використанням ВАК-пов'язки потребувала іншого підходу. Для цього, враховуючи особливості перебігу вогнепальної рани, нами адаптовані існуючі методичні підходи і розроблено додаткові критерії оцінки медичної та соціальної ефективності лікування цієї категорії поранених.

У результаті лікування з використанням ВАК-терапії рани були закриті первинним натягом на 4,4 % більше у хворих основної групи, порівняно з контрольною ( $p < 0,01$ ), і на 24,4 % більше, ніж у групі порівняння. Різниця у 20 % між контрольною і групою порівняння пояснюється особливостями вогнепальної рани, а саме: висока забрудненість рани після поранення, наявність фактора контузії м'яких тканин.

Більшість вогнепальних ран з великими дефектами м'яких тканин 85,7 % ( $p < 0,01$ ) в основній групі були закриті у термін перших 15 днів, що на 3,1 % більше, ніж у контрольній групі ( $p < 0,01$ ), і на 32,7 %, ніж у групі порівняння. Це зумовлено прискоренням переходу ранового процесу у другу фазу при використанні ВАК-терапії. У 14,3 % поранених основної групи загоєння рани відбулося у першій місяць після операції. Більша тривалість післяопераційного періоду була зумовлена натягом країв рани, поганими репараційними властивостями тканин.

Загальна тривалість лікування в основній групі була на  $(44,1 \pm 2,3)$  % меншою, ніж у групі порівняння, причому період післяопераційного лікування суттєво не відрізняється. Це свідчить про скорочення періоду активного операційного лікування внаслідок більш швидкої підготовки рани до закриття при використанні ВАК-терапії. Звертає на себе увагу той факт, що загальна тривалість лікування в контрольній групі також на  $(23,5 \pm 1,1)$  % менша, ніж у групі порівняння,

що відображає особливості перебігу ранового процесу при вогнепальній травмі. Різниця у тривалості післяопераційного лікування пов'язана з тим, що в групі порівняння та контрольній групі використання методів пластичного закриття ран супроводжувалося значним натягненням її країв у постраждалих, а також характеризувалося більшим відсотком ускладнень, що розвинулись у ранньому післяопераційному періоді у пацієнтів цих груп.

Ускладненнями в післяопераційному періоді вважалися всі виникаючі проблеми, що потребують додаткових втручань (кровотечі, розходження швів, скупчення рідини (сероми, гематоми), нагноєння рани, нориці). Результати дослідження свідчать про меншу кількість післяопераційних ускладнень при застосуванні ВАК-терапії на 10 % ( $p < 0,05$ ) щодо контрольної групи та на 17,6 % ( $p < 0,05$ ) щодо групи порівняння. Найбільшу питому вагу ускладнень в основній групі мали кровотечі (5,5 %).

Оцінка інтенсивності післяопераційного больового синдрому у постраждалих з великими дефектами м'яких тканин вогнепального та іншого походження за шкалою опитувальника на 1-шу, 3-тю, 5-ту, 10-ту, 30-ту добу з моменту останньої операції свідчать про достовірне зниження інтенсивності больових відчуттів у постраждалих основної групи на десятю добу, що пов'язано з комплексним ефектом ВАК-терапії, а саме: зменшення площі та глибини рани внаслідок фізичної дії негативного тиску, помірна дермотензія країв рани, яка зменшує натягнення її країв у післяопераційному періоді, ефективно дренирування ексудату, що зменшує локальні запальні явища.

Досить високий показник  $3,7 \pm 0,3$  ( $p < 0,05$ ) у пізньому післяопераційному періоді у поранених з бойовою хірургічною травмою, які лікувалися тра-



диційним способом, зумовлений відносно великою кількістю ускладнень, що виникали в післяопераційному періоді.

Динаміка клініко-лабораторних показників крові при лікуванні хворих з різними формами місцевої хірургічної інфекції з дефектами м'яких тканин свідчить, що завдяки використанню ВАК-пов'язок в основній групі до п'ятої доби нормалізувалася кількість лейкоцитів, що стало можливим завдяки покращанню ліквідації ранового вмісту, зменшенню резорбції продуктів місцевої реакції організму. Швидкість осідання еритроцитів на 10-ту добу в групах порівняння та контрольній залишалася високою —  $(33,95 \pm 2,31)$  і  $(20,65 \pm 1,34)$  мм/год відповідно, що пов'язано з наявністю хронічного запального процесу, а в основній групі цей показник хоча і перевищував норму, але незначно —  $(16,33 \pm 1,12)$  мм/год, рівень альбумінів на 5-ту і 10-ту добу був стабільно низьким:  $(39,42 \pm 1,42)$  г/л — основна,  $(38,52 \pm 1,43)$  г/л — група порівняння і  $(37,5 \pm 1,43)$  г/л ( $p < 0,001$ ) порівняно з рівнем при надходженні.

Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать про достовірні переваги в ефективності лікування поранених з великими дефектами м'яких тканин при бойовій хірургічній травмі з використанням ВАК-пов'язки, що проявляється в зменшенні періоду лікування, прискоренні зниження бактеріального забруднення рани, зниженні локального інтерстиціального набряку тканин, міжклітинного тиску, посиленні місцевого лімфо- і кровообігу. Поліпшення перфузії ранового ложа приводить до підвищення концентрації ліків у тканинах рани та посилення ефекту медикаментозного лікування. Комплексне лікування із застосуванням методу ВАК-терапії сприяє скороченню економічних витрат на профілактику внутрішньолікарняних інфекцій, прискоренню відновлення функції

кінцівок, зменшенню терміну повернення до професійної діяльності, підвищенню якості життя поранених з бойовою хірургічною травмою.

За результатами дослідження розроблені пропозиції щодо стандартів і клінічних протоколів лікування поранених з вогнепальними ураженнями м'яких тканин кінцівок.

## Висновки

1. Адаптовані існуючі методичні підходи і розроблені нові критерії оцінки медичної та соціальної ефективності лікування хворих з дефектами м'яких тканин при бойовій хірургічній травмі з використанням ВАК-пов'язки, враховуючи особливості перебігу лікування вогнепальної рани.

2. Результати хірургічного лікування хворих з дефектами м'яких тканин при бойовій хірургічній травмі з використанням ВАК-пов'язки свідчать, що загоєння рани первинним натягом в основній групі спостереження було на 24,4 % більшим, ніж у групі порівняння і контрольній групах ( $p < 0,01$ ). Загоєння рани протягом перших 15 діб було також достовірно у більшій кількості постраждалих основної групи. Це зумовило зниження терміну активного операційного та післяопераційного лікування і загального періоду перебування у стаціонарі хворих при лікуванні з використанням ВАК-пов'язки.

3. Встановлена менша кількість післяопераційних ускладнень (кровотечі, розходження швів, скупчення рідини, нагноєння рани, нориці, больові відчуття) при застосуванні ВАК-терапії на 10 % ( $p < 0,05$ ) щодо контрольної групи та на 17,6 % ( $p < 0,05$ ) щодо групи порівняння. Найбільшу питому вагу ускладнень в основній групі мають кровотечі (5,5 %). Водночас не спостерігалися нагноєння ран, що свідчить про ефективність очищення рани при застосуванні методу ВАК-терапії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Вказівки з воєнно-польової хірургії* / С. А. Асланян, В. Я. Білий, І. С. Богдан [та ін.] ; за ред. Я. Л. Заруцького, А. А. Шудрака. — К. : Чалчинська Н. В., 2014. — 400 с.

2. *Хирургическая инфекция* : учебник / Н. П. Безлюда, А. С. Чебурахин, Я. Л. Заруцкий [и др.]. — К., 2009. — 296 с.

3. *The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion* / M. S. Timmers, S. Le Cessie, P. Banwell, G. N. Jukema // *Ann Plast Surg*. — 2005. — Vol. 55, N 6. — P. 665–671.

4. *Слесаренко С. В. Методика пространственного перераспределения покровных тканей при пластическом закрытии глубоких и обширных раневых дефектов* / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. — 2013. — № 4 (47). — С. 17–25.

5. *Immediate and Early Tissue Expander Placement for Acute Closure of Scalp Wounds* / A. Turko, G. Fuzaylov, V. L. Savchyn, D. Driscoll // *Annals of Plastic Surgery*. — 2013. — Vol. 71, N 2. — P. 160–165.

6. *Галич С. П. Хирургическое лечение дефектов мягких тканей голени* / С. П. Галич, А. Ю. Дабижа, А. Ю. Фурманов // *Хірургія України*. — 2007. — № 2. — С. 111–123.

## REFERENCES

1. Aslanian S.A., Bilyi V.Ya., Bogdan I.S. et al.; ed. by Ya.L. Zarutsky, Shudrak A.A. *Instructions in military surgery*. Kyiv: Chalchynska N.V., 2014. 400 p.

2. Bezlyuda N.P., Cheburakhin A.S., Zarutskiy Ya.L. et al. *Surgical infection. A textbook*. Kyiv, 2009, 296 p.

3. Timmers M.S., Le Cessie S., Banwell P., Jukema G.N. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg* 2005; 55 (6): 665-71.

4. Slesarenko S.V., Badyul P.A. Technique of spatial redistribution of integumentary tissues during plastic closure of deep and extensive wound defects. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii* 2013; 4 (47): 17-25.

5. Turko A., Fuzaylov G., Savchyn V.I., Driscoll D. Immediate and Early Tissue Expander Placement for Acute Closure of Scalp Wounds. *Annals of Plastic Surgery* 2013; 71 (2): 160-165.

6. Galich S.P., Dabizha A.Yu., Furmanov A.Yu. Surgical treatment of soft tissue defects of the calf. *Khiryryhiya Ukrainy* 2007; 2: 111-123.

Надійшла 01.06.2017

