

Філін Степан Степанович,

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри загальної хірургії
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Filip.uz@i.ua
<https://orcid.org/0000-0002-6549-3892>
м. Ужгород, Україна

Скрипинець Юрій Петрович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри загальної хірургії
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
<https://orcid.org/0000-0002-9741-4175>
kaf-gsurgery@uzhnu.edu.ua
м. Ужгород, Україна

Сливка Рудольф Михайлович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри загальної хірургії
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
<https://orcid.org/0000-0002-0187-2711>
kaf-gsurgery@uzhnu.edu.ua
м. Ужгород, Україна

Росул Мирослав Васильович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри хірургічних дисциплін
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
<https://orcid.org/0000-0002-5409-8926>
kaf-pdsurgery@uzhnu.edu.ua
м. Ужгород, Україна

Ілько Андрій Васильович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри терапії та сімейної медицини
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
<https://orcid.org/0000-0003-0897-593X>
kaf-fammed@uzhnu.edu.ua
м. Ужгород, Україна

Комплексне лікування вогнепальних ран із застосуванням вакуум-терапії та препаратів техномолекулярного срібла

Вступ. Вогнепальні рани з моменту їх виникнення є первинно інфікованими, та супроводжуються порушенням мікроциркуляції, що сприяє формуванню масивних некрозів м'яких тканин, та призводить до сповільненого загоєння таких ран. Швидкість загоєння рани залежить від низки факторів, серед яких не останню роль відіграє місцеве лікування. Ефективним вирішенням даної проблеми є застосування вакуум-терапії (англ. Vacuum Assisted Closure), яка в поєднанні з препаратами техномолекулярного срібла покращує перебіг всіх фаз ранового процесу, сприяє активному дрениванню рани, що знижує рівень мікробного забруднення рани, зменшує локальний набряк тканин, сприяє активації місцевого кровообігу, що сприяє швидшому загоєнню ран.

Мета дослідження. Покращити результати лікування хворих з вогнепальними ранами м'яких тканин, з використанням вакуум-терапії та препаратів техномолекулярного срібла.

Матеріали та методи. В хірургічному та травматологічному відділеннях Ужгородської міської багатопрофільної лікарні на стаціонарному лікуванні в 2022 році, знаходилося 35 пацієнтів з вогнепальними ранами м'яких тканин різного ступеню складності. Пацієнти були поділені на дві групи. До першої групи, контрольної, увійшли 18 пацієнтів, яким яким в комплексному лікуванні ран застосовували VAC- терапію та антисептики на водній основі після демонтажу апарату VAC- терапії. У другій, основній групі пацієнтів комплекс лікувальних міроприємств ран включав VAC- терапію та застосування препаратів техномолекулярного срібла у вигляді спрею, який наносили на рану один раз в день, після демонтажу апарату VAC- терапії.

Результати досліджень та їх обговорення. Застосування VAC- терапії прискорює терміни очищення ран а застосування препаратів техномолекулярного срібла, сприяє активному росту грануляції при значних ранових дефектах, та активній крайовій епітелізації на поверхні де грануляції заповнили дефект. Після демонтажу апарату VAC- терапії, майже у всіх хворих бактеріальний пейзаж ран зменшувався у порівнянні з початком лікування. Також препарати техномолекулярного срібла пролонговано наносили

на рани, в яких було виконано аутодермопластику, що сприяло хорошему приживленню пересаджених клаптів шкіри, та швидшому загоєнню ран. Тривалість стаціонарного лікування пацієнтів в контрольній групі становила $23,5 \pm 2,3$ дні, а в основній – $19,4 \pm 2,1$ дні, що в 1,2 рази швидше ніж в контрольній групі пацієнтів.

Висновок. Застосування в комплексному лікуванні вогнепальних ран методу вакуум-терапії, в поєднанні з препаратами техномолекулярного срібла сприяє швидкому очищенню рани від некротичних тканин, активує ріст грануляцій, та сприяє хорошему приживленню пересаджених клаптів шкіри, що в загальному підсумку сприяє швидшому загоєнню ран, а відповідно скорочує тривалість стаціонарного лікування пацієнтів.

Ключові слова: вогнепальні рани, VAC-терапія, техномолекулярне срібло.

Filip Stepan Stepanovych, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery, Uzhgorod National University, Filip.uz@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-6549-3892>, Uzhhorod, Ukraine

Skrypynets Yurii Petrovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General Surgery, Uzhgorod National University, kaf-gsurgery@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-9741-4175>, Uzhhorod, Ukraine

Slyvka Rudolf Mykhailovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General Surgery, Uzhgorod National University, kaf-gsurgery@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-0187-2711>, Uzhhorod, Ukraine

Rosul Myroslav Vasyliovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Surgical Disciplines, Uzhgorod National University, kaf-pdsurgery@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5409-8926>, Uzhhorod, Ukraine

Ilko Andrii Vasylovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapy and Family Medicine, Uzhgorod National University, kaf-fammed@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0897-593X>, Uzhhorod, Ukraine

Comprehensive treatment of gunshot wounds using vacuum therapy and technomolecular silver preparations

Introduction. Burn wounds from the moment of their occurrence are primarily infected, and are accompanied by a violation of microcirculation, which contributes to the formation of massive necrosis of soft tissues, and leads to the delayed healing of such wounds. The speed of wound healing depends on a number of factors, not least of which is local treatment. An effective solution to this problem is the use of vacuum therapy (Vacuum Assisted Closure), which in combination with technomolecular silver preparations improves the course of all phases of the wound process, promotes active drainage of the wound, which reduces the level of microbial contamination of the wound, reduces local swelling of tissues, activates local blood circulation, which promotes faster healing of wounds.

The aim of the study. To improve the results of treatment of patients with gunshot wounds of soft tissues, using vacuum therapy and technomolecular silver preparations.

Materials and methods. In 2022, there were 35 patients with gunshot wounds of soft tissues of various degrees of complexity undergoing inpatient treatment in the surgical and trauma departments of the Uzhhorod City Multidisciplinary Hospital. Patients were divided into two groups. The first group, the control group, included 18 patients who were treated with VAC therapy and water-based antiseptics in the complex treatment of wounds after dismantling the VAC therapy device. In the second, main group of patients, the complex of wound healing measures included VAC therapy and the use of technomolecular silver preparations in the form of a spray, which was applied to the wound once a day, after dismantling the VAC therapy device.

Research results . The use of VAC-therapy accelerates the time of wound cleaning, and the use of technomolecular silver preparations promotes the active growth of granulations in significant wound defects, and active marginal epithelization on the surface where the granulations filled the defect. After dismantling the VAC-therapy device, the bacterial landscape of wounds decreased in almost all patients compared to the beginning of treatment. Also, preparations of technomolecular silver were applied for a long time to wounds in which autodermplasty was performed, which contributed to good engraftment of transplanted skin flaps and faster healing of wounds. The duration of inpatient treatment of patients in the control group was 23.5 ± 2.3 days, and in the main one – 19.4 ± 2.1 days, which is 1.2 times faster than in the control group of patients.

Conclusion. The use of the vacuum therapy method in the complex treatment of gunshot wounds, in combination with technomolecular silver preparations, helps to quickly clean the wound from necrotic tissues, activates the growth of granulations, and promotes good engraftment of transplanted skin flaps, which in general contributes to faster healing of wounds, and accordingly shortens the duration of an inpatient treatment.

Key words: gunshot wounds, VAC therapy, technomolecular silver.

Вступ. Вогнепальні рани з моменту їх виникнення є первинно інфікованими, та супроводжуються порушенням мікроциркуляції, що сприяє формуванню масивних некротів м'яких тканин, та призводить до сповільненого загоєння таких ран. Швидкість загоєння рани залежить від низки факторів, серед яких не останню роль відіграє місцеве лікування. Більшість лікарських засобів, що застосовуються для місцевого лікування, спричиняють подразнення, сенсibiliзацію або є цитотоксичними, що призводить до уповільнення загоєння ран [3, 6].

Поранені вимагають комплексного лікування з використання сучасних методів підходів, одним з яких і є ваку-

умна терапія ран (VAC therapy, VAC терапія), поєднана з іншими факторами впливу на вогнепальну рану. Ця методика дозволяє істотно скоротити терміни лікування пораненого в умовах стаціонару і прискорити його повернення в стрій. Лікування ран негативним тиском або VAC-терапія з комбінацією факторів є хорошим засобом для лікування вогнепальних ран. За рахунок цього відбувається постійне видалення з рани серозного або гнійного ексудату, зменшення мікробного забруднення, поліпшення кровопостачання, зменшення набряку рани і тканин прилеглих до неї, прискорення часу появи грануляцій та скорочення термінів загоєння рани [1].

Для комплексного лікування гнійних ран широко застосовують препарати срібла. В літературі є інформація про застосування препаратів срібла в лікуванні трофічних виразок, які заселені грамнегативними бактеріями. Відповідно до Міжнародного консенсусу з лікування ран 2012 р., у терапії інфекційних ран препаратами першої лінії для місцевого лікування рекомендовано використовувати лікарські засоби із вмістом срібла. Застосування останніх має давню історію. Так, уже не одне десятиліття використовують сульфадіазин срібла. Вивільняючи іони срібла в концентрації, токсичній для бактерій, він пригнічує вміст *in vitro* практично всіх бактерій та грибів, включаючи деякі види, стійкі до сульфаніламідів. Однак застосування такого лікарського засобу обмежується виникненням сульфатної алергії та контактної дерматиту [3, 6]. Перевагою срібла як антиінфекційного агента є відсутність клінічно встановленої резистентності, а також комплексна дія як на бактеріальні, так і на грибкові збудники [3,4]. При використанні срібла в антимікробних пов'язках, іони срібла Ag^{++} безпосередньо зв'язуються з білками клітинних мембран бактерій, спричиняючи селективне пошкодження їх клітинної стінки. Окрім цього, іони Ag^{++} блокують шляхи клітинного дихання, через які мікроорганізми чинять свій руйнівний ефект [2, 3, 6, 7]. Не дивлячись на сучасні досягнення в лікуванні високоенергетичних травм, проблема залишається не вирішеною. Тривають пошуки ефективних способів їх лікування, скорочення терміну реабілітації та швидшого відновлення працездатності в цих пацієнтів. Ефективним вирішенням даної проблеми є застосування вакуум-терапії (англ. Vacuum Assisted Closure), яка в поєднанні з препаратами техномолекулярного срібла покращує перебіг всіх фаз ранового процесу, сприяє активному дренажу рани, що знижує рівень мікробного забруднення рани, зменшує локальний набряк тканин, сприяє активації місцевого кровообігу, що сприяє швидшому загоєнню ран.

Мета дослідження. Покращити результати лікування хворих з вогнепальними ранами м'яких тканин, з використанням вакуум-терапії та препаратів техномолекулярного срібла.

Матеріали та методи. В хірургічному та травматологічному відділеннях Ужгородської міської багатопрофільної лікарні на стаціонарному лікуванні в 2022 році, знаходилося 35 пацієнтів з вогнепальними ранами м'яких тканин різного ступеню складності. Всі пацієнти були чоловіки віком від 18 до 60 років, середній вік пацієнтів становив $26,4 \pm 0,5$ роки. Пацієнти були поділені на дві групи. До першої групи, контрольної, увійшли 18 пацієнтів, яким яким в комплексному лікуванні ран застосовували VAC-терапію та антисептики на водній основі після демонтажу апарату VAC-терапії. У другій, основній групі пацієнтів комплекс лікувальних міроприємств ран включав VAC-терапію та застосування препаратів техномолекулярного срібла у вигляді спрею, який наносили на рану один раз в день, після демонтажу апарату VAC-терапії.

Вакуум-терапія виконувалась в безперервному режимі, заміна пов'язок проводилась через чотири дні, або частіше із-за розгерметизації системи. Кри-

теріями для припинення VAC-терапії було зменшення виділення ранового вмісту на 80% від початкових показників, зменшення перифокального набряку рани, очищення від некротичних тканин, та утворення яскравих червоних грануляцій. Всім пацієнтам проводилась комплексна медикаментозна терапія, спрямована на ліквідацію порушень, спричинених травмою. Антибактеріальна терапія призначалась всім пацієнтам згідно антибіотикограми. Препарати техномолекулярного срібла у пацієнтів основної групи використовували у другій фазі ранового процесу. Після ліквідації ознак запалення, та появи в рані яскравих червоних грануляцій, виконували різні види аутодермопластики.

Бактеріологічне дослідження проводилося всім пацієнтам при виконанні вторинної хірургічної обробки ран, а також після демонтажу апарату VAC-терапії. За результатами бактеріологічних досліджень з ран на початку лікування висівали: *S. aureus*; *E. faecalis*; *P. Aeruginosa*.



Рис. 1. Змонтований апарат VAC-терапії вогнепальної рани

Результати досліджень та їх обговорення. Застосування VAC- терапії (рис. 1.) прискорює терміни очищення ран а застосування препаратів техномолекулярного срібла, сприяє активному росту грануляцій при значних ранових дефектах, та активній крайовій епітелізації на поверхні де грануляції заповнили дефект. Після демонтажу апарату VAC-терапії, майже у всіх хворих бактеріальний пейзаж ран зменшувався у порівнянні з початком лікування, а в основній групі хворих вже на шосту добу після демонтажу апарату VAC-терапії, патогенна флора не висівалась, тоді як у контрольній групі ще у декількох хворих з рани висівали патогенну флору. Також препарати техномолекулярного срібла пролонговано наносили на рани, в яких було виконано аутодермопластику, що сприяло хорошому приживленню пересаджених клаптів шкіри, та швидшому загоєнню ран. В контрольній клінічній групі хворих поява активних рожево-червоних грануляцій в рані відмічалась на восьму, або в окремих випадках на дев'яту добу після демонтажу апарату VAC-терапії. Поява активних рожево-червоних грануляцій в рані у пацієнтів основної групи відмічалась на шосту добу, паралельно з ліквідацією патогенної

флори. Даний ефект зумовлений активацією мікроциркуляції, внаслідок чого активний ріст грануляцій сприяв закриттю ранового дефекту, що створювало хороші умови для виконання аутодермопластики значних ранових дефектів шкіри. Аналогічний ефект відмічали і в ранах у пацієнтів основної групи, де була виконана аутодермопластика, а саме, пересаджені клапті шкіри на третю добу від моменту їх трансплантації були життєздатними, рожевого кольору, і щільно контактували з краями рани, де була зустрічна крайова епителизація. В основній клінічній групі у всіх випадках, де була виконана аутодермопластика, ми отримали хороше приживлення клаптів шкіри, тоді як у пацієнтів контрольної групи приживлення пересаджених клаптів

шкіри було сповільненим, а в трьох випадках, тільки частковим, що сповільнювало терміни загоєння ран.

Тривалість стаціонарного лікування пацієнтів в контрольній групі становила $23,5 \pm 2,3$ дні, а в основній – $19,4 \pm 2,1$ дні, що в 1,2 рази швидше ніж в контрольній групі пацієнтів.

Висновок. Застосування в комплексному лікуванні вогнепальних ран методу вакуум-терапії, в поєднанні з препаратами техномолекулярного срібла сприяє швидкому очищенню рани від некротичних тканин, активує ріст грануляцій, та сприяє хорошему приживленню пересаджених клаптів шкіри, що в загальному підсумку сприяє швидшому загоєнню ран, а відповідно скорочує тривалість стаціонарного лікування пацієнтів.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при виконанні наукового дослідження та підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород в будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

- Філіп С.С. – розробка концепції і дизайну дослідження, редагування;
- Скрипинець Ю.П. – збір матеріалу, підготовка тексту, аналіз отриманих даних;
- Сливка Р.М. – збір матеріалу, підготовка тексту;
- Росул М.В. – збір матеріалу, підготовка тексту;
- Ілько А.В. – збір матеріалу, підготовка тексту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zherdev Y.Y., Horehliad A.M., Davydenko P.Y., Vasylev A.S. Vakuum-terapiya v lechenyы obshyrnykh ohnestrelnykh ran konechnosti. Hoztri ta nevidkladni stany u praktysi likaria. 5(47)2015ct. 25-27. [In Ukrainian]
2. Lurin I.A., Kobirmichenko A.A., Sotnykov A.V., Horielov S.V., Markevych S.V., Bezliuda M.P. Dosvid vykorystannia vysoko absorbuichykh pov'iazok na osnovi HYDROFIBER v likuvanni ran tuluba ta nyzhnykh kintsivok. Khirurgiia, Ortopediia, Travmatolohiia, Intensyvna terapiia». 1 (35), 2019. Internet resurs. [In Ukrainian]
3. Nikulnikov P.I., Liksunov O.V., Ratushniuk A.V., Bicher A.H. Mozhlyvosti likuvannia trofichnykh vyrazok u khvorykh iz dekompensovanyimi formamy khronichnoi venoznoi nedostatnosti nyzhnykh kintsivok iz vykorystanniam spreiu Kadefort TM. Khirurgiia, Ortopediia, Travmatolohiia, Intensyvna terapiia». 2019.1 (35). Internet resurs. [In Ukrainian]
4. Filip S.S., Skrypynets Yu.P., Slyvka R.M., Vainahii O.M. Zastosuvannia pov'iazok AQUASEL® Ag u likuvanni trofichnykh vyrazok nyzhnykh kintsivok. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriia: Medytsyna. 2014.1(49).168-170. [In Ukrainian]
5. Khomenko I.P., Tertyshnyi S. V., Herasymenko O. S., Yenin R. V. Pytannia khirurhichnoho likuvannia vohnepalnykh poranen. Likuvannia hniinykh uskladnen vohnepalnykh ran m'iakykh tkanyn. Kharkivska khirurhichna shkola 2017.1(82);116-120. [In Ukrainian]
6. Cassino R., Ippolito A.M., Cuffaro P., Corsi A. Argento tecnomolecolare nella cura della IAD. Acta Biomedica. – Vol. 85 – quard. 4 – june 2014. – P. 3-8.
7. David Parsons, PhD; Philip G. Bowler, MPhil; Viv Myles, MSc; Samantha Jones, BSc. Silver Antimicrobial Dressings in Wound Management: A Comparison of Antibacterial, Physical, and Chemical Characteristics. In: Wounds – ISSN: 1044-7946 – Volume 17 – Issue 8 – August 2005 – Pages: 222 – 232.