

## СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ РУБЦІВ ПІСЛЯ ЗАГОЄННЯ РАН, ОТРИМАНИХ ПІСЛЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ І МІННО-ВИБУХОВИХ ТРАВМ РІЗНОГО ГЕНЕЗУ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ

© І. М. Салайда

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

**РЕЗЮМЕ.** У статті розглянуто питання доцільності використання на практиці новітніх методів та засобів для формування життєздатного рубця у військовослужбовців з наслідками вогнепальних поранень і мінно-вибухових травм різного генезу та локалізації, ефективності їх застосування в умовах лікувальних закладів, де проводяться хірургічне лікування та фізична реабілітація комбатантів.

**Мета** – висвітлення проблеми лікування та відновлення працездатності військовиків, які брали участь у бойових діях на теренах України.

**Матеріал і методи.** Аналіз доступних у відкритих джерелах матеріалів щодо використання новітніх розробок у галузі неінвазивних методів лікування ран різного характеру з формуванням в подальшому життєздатного рубця.

**Результати.** Важливими є своєчасність, комплексність, безперервність хірургічного лікування вогнепальних ран та наслідків мінно-вибухових травм із формуванням у подальшому рубцевої тканини та найшвидше повернення постраждалих до повноцінного життя. Сучасні методики неінвазивного характеру відіграють велику роль у цьому процесі. Після надання первинної медичної допомоги та спеціалізованого лікування у військових шпиталях комбатанти потребують фізичної та психологічної реабілітації для повного одужання.

**Висновки.** Після лікування вогнепальних поранень різного характеру та наслідків мінно-вибухових травм і повного загоєння ран шляхом формування повноцінного рубця військовослужбовці в подальшому стикаються з проблемою відновлення своєї фізичної та психологічної компоненти, адже військовик, який отримав поранення або психічну травму, як результат бойових дій, та не пройшов належним чином реабілітацію, не здатний в майбутньому ефективно вести бойові дії або ж повноцінно повернутись до мирного життя.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** вогнепальна рана; рубець; неінвазивні методи; комбатанти; фізична реабілітація.

**Вступ.** В умовах війни, яка триває в Україні, кожен медик має чітко орієнтуватись у видах різноманітних ушкоджень і травм, отриманих військовиками та цивільним населенням унаслідок вогнепальних поранень, артилерійських обстрілів та повітряних бомбардувань.

Вибухи боєприпасів та вогнепальні поранення різного генезу й локалізації призводять до утворення специфічних видів ушкоджень, які рідко трапляються в повсякденному житті. Вони можуть спричиняти політравми, погіршення ментального здоров'я постраждалих [1]. Наслідки вибухів включають як суто фізичні пошкодження, так і психологічні травми. Фізичні травми – це переломи, порушення дихання, ушкодження м'яких тканин та внутрішніх органів, внутрішня та зовнішня кровотрата з шоком, опіки та порушення чутливості (особливо слуху та зору).

Одним із найпоширеніших фізичних дефектів унаслідок отриманих бойових травм є рубці.

Рубці, які отримують потерпілі під час бойових дій, часто стають причинами невдоволення своєю зовнішністю, призводять до зниження самооцінки. Також рубцювання є прямою асоціацією із перенесеним травматичним досвідом, слугуючи початком появи або ж загострення симптоматики посттравматичних, депресивних станів, неврозів [2, 3]. Рубець від бойового поранення також може бути серйозним інвалідизуючим чинником.

Складними в хірургічному лікуванні та наступній фізичній реабілітації постраждалих є морфологічні ускладнення процесу рубцювання. Об'ємний дефект тканин, що виникає внаслідок гіпертрофічних рубців, та порушення регенераторних процесів в організмі спричиняють розвиток контрактур – обмеження рухів суглобів, пов'язані зі стягненням шкіри рубцем, що формується чи вже сформувався. Це ускладнення значно впливає на якість життя пацієнта, зменшуючи його працездатність, а також призводить до багатьох супутніх патологічних станів – порушення трофіки, іннервації ураженої ділянки, лімфостазу, прогресуючої іммобілізації частини тіла тощо [4, 5].

Рубцювання, попри свою важливу роль у репаративних процесах м'яких тканин, може мати негативні наслідки, що варіюють від психологічного дискомфорту постраждалого, пов'язаного із косметичним дефектом, до значного зниження рівня життя та інвалідизації різного ступеня.

**Хірургічні методи лікування рубців** у клінічній практиці використовують найчастіше, виконують пластику дефекту, іноді з залученням автотрансплантаційних методів його заміщення. Проте цей спосіб є достатньо травматичним, має тривалий реабілітаційний період, багато протипоказань та високі ризики можливих ускладнень. Серед них варто виділити ймовірні випадки індивідуальної схильності до утворення келоїдних

рубців, які часто складно диференціювати із гіпертрофічними [7, 8]. Їх лікування потребує додаткового дослідження, враховуючи не до кінця вивчені механізми утворення та розвитку. Також після хірургічного втручання завжди існує високий ризик виникнення повторного післяопераційного рубцювання [9].

**Посттравматичні гіпертрофічні рубці** формуються на місці відносно великих за розміром та глибоких уражень м'яких тканин. Процес рубцювання супроводжується гіперпродукцією сполучнотканинних елементів, які заміщують та відокремлюють шкірний дефект. Велика кількість новоутвореної щільної рубцевої тканини пояснює прямий кореляційний зв'язок розмірів гіпертрофічних рубців із ризиком виникнення контрактур та порушення нейротрофіки ділянки ураження [6].

**Нехірургічні методи** також використовують у практичній клінічній діяльності для лікування постраждалих у бойових діях із гіпертрофічними рубцевими процесами, які набули широкого застосування в світовій практиці за останній час і довели свою ефективність.

**Лазерна корекція рубців і контрактур** із використанням технології фракційної абляції є найефективнішою для лікування косметичних дефектів і контрактур, спричинених гіпертрофічними рубцями після бойових травм [10, 11]. Під дією сфокусованої енергії лазера відбувається термічна деструкція рубцевої тканини, а також стимуляція колагеногенезу завдяки фототермолізу в глибоких шарах шкіри. Лазерна корекція рубців дозволяє пришвидшити процес реабілітації постраждалого та запобігти ускладненням. Згідно з останніми дослідженнями, найефективнішими у лікуванні рубців та контрактур є ербієві лазери [12, 13].

**Ін'єкційне лікування препаратами на основі гіалуронової кислоти та глюкокортикостероїдів** у лікуванні гіпертрофічних рубців дає результат завдяки синергічним ефектам гіалуронової кислоти із non-crosslinked ланцюгами та кортизону. При цьому методи лікування стероїди, залежно від дози, зменшують проліферацію фібробластів, а гіалуронова кислота, впливаючи на секрецію простагландину, знижує рівень запалення в ураженій ділянці [14, 15].

**Ін'єкційне лікування препаратами, що містять полідезоксирибонуклеотиди (ПДРН)**, є інноваційним напрямом у сфері лікування рубців. Ці речовини є комбінацією пуринових і фосфодіефірних зв'язків, що утворюють піримідиновий нуклеотидний мономер, який здатний зв'язуватися з A2-рецепторами аденозину, стимулюючи виділення фактора росту ендотелію судин. Це веде до посилення неогенезу, сприяє покращенню трофі-

ки шкірних шарів, що забезпечує ефект біоревіталізації в проблемній ділянці [16, 17].

**Поверхнєве застосування гелів на основі силікону.** Поверхнєві засоби на основі силікону, що застосовуються топічно на ділянці рубцювання, є доступним неінвазивним методом лікування рубців. Протирубцеві властивості силікону пояснюються його полімерною структурою, яка забезпечує довготривале зволоження рогового шару дерми, внаслідок чого регулюється вироблення фібробластів, стимулюється еластиногенез та знижується колагеногенез. Регенераторні властивості препаратів опосередковані модуляцією фактора росту фібробластів  $\beta$  (FGF  $\beta$ ) і фактора росту пухлин  $\beta$  (TGF  $\beta$ ) [18]. Шар силіконовмісного препарату захищає шкірний покрив пацієнта від можливої інфікування, негативного впливу на організм УФ-опромінення, що є профілактикою утворення патологічної рубцевої тканини [19].

Вищевказані методи лікування посттравматичних гіпертрофічних рубців залежно від клінічного перебігу можуть бути використані замість хірургічного лікування або ж бути частиною комплексної терапії, що складається з інвазивних та неінвазивних методик.

**Висновки.** 1. Враховуючи можливості медицини на полі бою та правила медичного сортування, поранені військовослужбовці та цивільні громадяни не завжди отримують достатній обсяг медичної допомоги, тому часто стикаються із таким явищем, як патологічне рубцювання ран різного генезу та локалізації.

2. Найпоширенішими серед посттравматичних рубців є гіпертрофічні. Наслідки цього виду рубцювання обмежують фізичні можливості організму, спричиняючи контрактури та іммобілізацію частин тіла, а також знижують якість життя постраждалого та його самооцінку.

3. Лікування рубців потребує створення уніфікованих клінічних протоколів надання медичної допомоги на різних рівнях із використанням найефективніших методик. Це допоможе лікарю обирати сучасні лікувальні схеми із доведеною ефективністю.

4. Лікування та реабілітація (фізична та психологічна) пацієнтів із проблемами рубцювання вимагає індивідуального підходу, тому найкращим рішенням цієї проблеми є комбіноване застосування різноманітних хірургічних та неінвазивних лікувальних методів.

**Перспективи подальших досліджень.** Плануємо пошук новітніх та вдосконалення вже існуючих методів і засобів зарубіжного та вітчизняного походження для лікування та реабілітації наших військових з травмами різного генезу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Невидимі наслідки війни. Як розпізнати? Як спілкуватись? Як допомогти подолати? Довідник для широкого кола фахівців / К. Возніцина, Л. Литвиненко. – Київ, 2020. – 192 с. <https://mva.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/160137358572968.pdf>
2. U.S. Department of Veterans Affairs. (2015, February 12). The psychological impact of physical battle scars. <https://www.research.va.gov/currents/winter2015/winter2015-17.cfm>
3. Residual injury, appearance-related concerns, symptoms of post-traumatic stress disorder, and depression within a treatment-seeking veteran sample / T. L. Weaver, K. H. Walter, K. M. Chard, J. Bosch // *Military Medicine*. – 2014. – No. 179(10). – P. 1067–1071. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-13-00414>
4. Goniometric measurement of burn scar contracture: a paradigm shift challenging the standard / I. Parry, R. Richard, J. K. Aden [et al.] // *Journal of Burn Care & Research*. – 2019. – No. 40 (4). – P. 377–385. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irz038>
5. Identification of cutaneous functional units related to burn scar contracture development / R. L. Richard, M. E. Lester, S. Miller [et al.] // *Journal of Burn Care & Research*. – 2009. – No. 30(4). – P. 625–631. <https://doi.org/10.1097/bcr.0b013e3181ac016c>
6. Goel A. Post-burn scars and scar contractures / A. Goel, P. Shrivastava // *Indian Journal of Plastic Surgery*. – 2010. – No. 43(3). – P. 63. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.70724>
7. English R. S. Keloids and hypertrophic scars / R. S. English, P. D. Shenefelt // *Dermatologic Surgery*. – 1999. – No. 25(8). – P. 631–638. <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.1999.98257.x>
8. Comparative efficacy and safety of common therapies in keloids and hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis / Y. Bao, S. Xu, Z. Pan [et al.] // *Aesthetic Plastic Surgery*. – 2019. – No. 44(1). – P. 207–218. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01518-y>
9. Reconstructive surgery of extensive face and neck burn scars using tissue expanders / M. R. Ashab Yamin, N. Mozafari, M. Mozafari, Z. Razi // *World journal of plastic surgery*. – 2015. – No. 4(1). – P. 40–49. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4298864/>
10. Shumaker P. Laser treatment of traumatic scars: a military perspective / P. Shumaker // *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*. – 2015. – No. 34(1). – P. 17–23. <https://doi.org/10.12788/j.sder.2015.0123>
11. Laser treatment of traumatic scars and contractures: 2020 International Consensus Recommendations / M. Seago, P. R. Shumaker, L. K. Spring [et al.] // *Lasers in Surgery and Medicine*. – 2019. – No. 52(2). – P. 96–116. <https://doi.org/10.1002/lsm.23201>
12. Nd:YAG laser treatment of keloids and hypertrophic scars / S. Akaishi, S. Koike, T. Dohi [et al.] // *Eplasty*. – 2012. – P. 12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3258100/>
13. Laser and intense pulsed light therapy for the treatment of hypertrophic scars: a systematic review / C. Vrijman, A. van Drooge, J. Limpens [et al.] // *British Journal of Dermatology*. – 2011. – No. 165(5). – P. 934–942. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10492.x>
14. Aya K. L. Hyaluronan in wound healing: Rediscovering a major player / K. L. Aya, R. Stern // *Wound Repair and Regeneration*. – 2014. – No. 22(5). – P. 579–593. <https://doi.org/10.1111/wrr.12214>
15. Gutowski K. A. Hyaluronic acid fillers / K. A. Gutowski // *Clinics in Plastic Surgery*. – 2016. – No. 43(3). – P. 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.03.016>
16. The effect of polydeoxyribonucleotide on chronic non-healing wound of an amputee: a case report / J. Shin, G. Park, J. Lee, H. Bae // *Annals of Rehabilitation Medicine*. – 2018. – No. 42(4). – P. 630–633. <https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.4.630>
17. Belmontesi M. Polydeoxyribonucleotide for the improvement of a hypertrophic retracting scar – An interesting case report / M. Belmontesi // *Journal of Cosmetic Dermatology*. – 2020. – No. 19(11). – P. 2982–2986. <https://doi.org/10.1111/jocd.13710>
18. Puri N. The efficacy of silicone gel for the treatment of hypertrophic scars and keloids / N. Puri, A. Talwar // *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*. – 2009. – No. 2(2). – P. 104. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.58527>
19. Updated Scar Management Practical Guidelines: Non-invasive and invasive measures / S. Monstrey, E. Middelkoop, J. J. Vranckx [et al.] // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. – 2014. – No. 67(8). – P. 1017–1025. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.04.011>

REFERENCES

1. The invisible consequences of war. How to recognize? How to communicate? How to help overcome? Handbook for a wide range of specialists / K. Voznitsyna, L. Lytvynenko. – Kyiv, 2020. – 192 p. <https://mva.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/160137358572968.pdf>
2. U.S. Department of Veterans Affairs. (2015, February 12). The psychological impact of physical battle scars. <https://www.research.va.gov/currents/winter2015/winter2015-17.cfm>
3. Weaver, T.L., Walter, K.H., Chard, K. M., & Bosch, J. (2014). Residual injury, appearance-related concerns, symptoms of post-traumatic stress disorder, and depression within a treatment-seeking veteran sample. *Military Medicine*, 179(10), 1067–1071. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-13-00414>
4. Parry, I., Richard, R., Aden, J.K., Yelvington, M., Ware, L., Dewey, W., Jacobson, K., Caffrey, J., & Sen, S. (2019). Goniometric measurement of burn scar contracture: a paradigm shift challenging the standard. *Journal of Burn Care & Research*, 40(4), 377–385. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irz038>
5. Richard, R.L., Lester, M.E., Miller, S.F., Bailey, J.K., Hedman, T.L., Dewey, W.S., Greer, M., Renz, E.M., Wolf, S.E., & Blackbourne, L.H. (2009). Identification of cutaneous functional units related to burn scar contracture development. *Journal of Burn Care & Research*, 30(4), 625–631. <https://doi.org/10.1097/bcr.0b013e3181ac016c>

6. Goel, A., & Shrivastava, P. (2010). Post-burn scars and scar contractures. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 43(3), 63. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.70724>
7. English, R.S., & Shenefelt, P.D. (1999). Keloids and hypertrophic scars. *Dermatologic Surgery*, 25(8), 631–638. <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.1999.98257.x>
8. Bao, Y., Xu, S., Pan, Z., Deng, J., Li, X., Pan, F., & Li, X. (2019). Comparative efficacy and safety of common therapies in keloids and hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plastic Surgery*, 44(1), 207–218. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01518-y>
9. Ashab Yamin, M.R., Mozafari, N., Mozafari, M., & Razi, Z. (2015). Reconstructive surgery of extensive face and neck burn scars using tissue expanders. *World journal of plastic surgery*, 4(1), 40–49. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4298864/>
10. Shumaker, P. (2015). Laser treatment of traumatic scars: a military perspective. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 34(1), 17–23. <https://doi.org/10.12788/j.sder.2015.0123>
11. Seago, M., Shumaker, P.R., Spring, L.K., Alam, M., Al'Niimi, F., Rox Anderson, R., Artzi, O., Bayat, A., Cassuto, D., Chan, H.H., Dierickx, C., Donelan, M., Gauglitz, G.G., Leo Goo, B., Goodman, G.J., Gurtner, G., Haedersdal, M., Krakowski, A.C., Manuskiatti, W.,... Waibel, J. (2019). Laser treatment of traumatic scars and contractures: 2020 international consensus recommendations. *Lasers in Surgery and Medicine*, 52(2), 96–116. <https://doi.org/10.1002/lsm.23201>
12. Akaishi, S., Koike, S., Dohi, T., Kobe, K., Hyakusoku, H., & Ogawa, R. (2012). Nd:YAG laser treatment of keloids and hypertrophic scars. *Eplasty*, 12, e1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3258100/>
13. Vrijman, C., van Drooge, A., Limpens, J., Bos, J., van der Veen, J., Spuls, P., & Wolkerstorfer, A. (2011). Laser and intense pulsed light therapy for the treatment of hypertrophic scars: a systematic review. *British Journal of Dermatology*, 165(5), 934–942. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10492.x>
14. Aya, K.L., & Stern, R. (2014). Hyaluronan in wound healing: Rediscovering a major player. *Wound Repair and Regeneration*, 22(5), 579–593. <https://doi.org/10.1111/wrr.12214>
15. Gutowski, K.A. (2016). Hyaluronic acid fillers. *Clinics in Plastic Surgery*, 43(3), 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.03.016>
16. Shin, J., Park, G., Lee, J., & Bae, H. (2018). The effect of polydeoxyribonucleotide on chronic non-healing wound of an amputee: a case report. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 42(4), 630–633. <https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.4.630>
17. Belmontesi, M. (2020). Polydeoxyribonucleotide for the improvement of a hypertrophic retracting scar – An interesting case report. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(11), 2982–2986. <https://doi.org/10.1111/jocd.13710>
18. Puri, N., & Talwar, A. (2009). The efficacy of silicone gel for the treatment of hypertrophic scars and keloids. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 2(2), 104. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.58527>
19. Monstrey, S., Middelkoop, E., Vranckx, J. J., Bassetto, F., Ziegler, U. E., Meaume, S., & Téot, L. (2014). Updated scar management practical guidelines: non-invasive and invasive measures. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 67(8), 1017–1025. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.04.011>

## MODERN METHODS OF TREATMENT OF SCARS OBTAINED AS A RESULT OF THE HEALING OF WOUNDS RECEIVED AFTER GUNSHOT AND MINE-EXPLOSIVE TRAUMAS OF VARIOUS GENESIS AND LOCALIZATION IN MILITARY STAFF

© I. M. Salayda

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

**SUMMARY.** The article examines the feasibility of using in practice the latest methods and means for the formation of a viable scar in military staff with the consequences of gunshot wounds and mine-explosive injuries of various genesis and localization, surgical treatment of which in combatants is carried out.

**The aim** – the goal is to highlight the problem of treatment and physical rehabilitation of persons who participated in combat actions and suffered from burns disease.

**Material and Methods.** Analysis of materials available in open sources regarding the use of the latest achievements in the field of non-invasive methods of treating wounds of various types with the subsequent formation of a viable scar.

**Results.** Timeliness, comprehensiveness, continuity of surgical treatment of gunshot wounds and the consequences of mine-explosive injuries with the subsequent formation of scar tissue and the fastest return of victims to a full life condition are important. Modern methods of a non-invasive character play a big role in this process. After providing primary medical aid and specialized treatment in military hospitals, combatants need physical and psychological rehabilitation for total recovery.

**Conclusions.** After the treatment of gunshot wounds of various types and the consequences of mine and explosive injuries, complete healing of wounds through the formation of a full-fledged scar, military staff subsequently faced with the problem of restoring their physical and psychological state of health, because a military who received a wound or mental trauma as a result of combat operations and not has been properly rehabilitated, is not able to effectively conduct combat operations on the battlefield in the future or fully return to peaceful life.

**KEY WORDS:** gunshot wound; scar; non-invasive methods; combatants; physical rehabilitation.

Отримано: 15.05.2024

Електронна адреса для листування: salayda@tdmu.edu.ua