

УДК 616-089.84(048.8)

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.2.12>**О.С. Воловар,**

доктор медичних наук, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, osvolovar@ukr.net

О.О. Астапенко,

доктор медичних наук, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, astapen@ukr.net

Н.М. Литовченко,

кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, mioche@ukr.net

Р.С. Паливода,

кандидат медичних наук, доцент кафедри щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій, Інститут післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, r.palyvoda@nmu.ua

МЕТОДИ ЗАКРИТТЯ ОПЕРАЦІЙНИХ РАН (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Мета роботи. Провести аналіз та узагальнення літературних джерел з вивченням сучасних відомостей про різні техніки закриття ран. **Результати та їх обговорення.** Лікування ран – невід’ємна частина роботи хірурга. Розуміння фізіології процесів загоєння ран, перебігу ранових інфекцій, що впливають на цей процес, має важливе значення для належного лікування ран. Існує багато варіантів закриття рани. Кожна техніка має свої переваги та свої недоліки, а деякі підходять лише для певних типів ран. Метою закриття ран є отримання найкращого по функціональності та косметично-привабливого рубця та мінімізувати ускладнення. На жаль, не існує простого і зрозумілого алгоритму для обрання тієї чи іншої техніки закриття ран. Кожна рана потребує індивідуальної оцінки в визначенні оптимального методу. Багато факторів визначають швидкісні та якісні характеристики процесу загоєння, і їх необхідно визначити при первинній оцінці рани. Існує безліч технік закриття ран, які доступні хірургам. Досконале знання цих методик допомагає лікарю обрати оптимальний варіант закриття рани, для того щоб отримати максимально косметичний рубець. У цій статті буде розглянуто основні види швів та інших методів

закриття ран, окреслено техніку накладання швів та доцільність їх застосування залежно від стану рани. **Висновки.** Вибір техніки закриття рани залежить від багатьох факторів, у тому числі від натягу країв рани, анатомічної ділянки, механізму отримання рани, характеру ранової інфекції, бажаного гемостатичного ефекту. Хірург повинен враховувати всі ці фактори під час обрання техніки закриття рани. Не існує єдиного «правильного» вибору. Ретельне урахування всіх факторів в кожному конкретному випадку дасть можливість отримати оптимальний результат, який призведе до формування нормотрофічного рубця.

Ключові слова: закриття ран, хірургічні шви, вузлові шви, шкірний клей, внутрішньошкірний шов.

O.S. Volovar,

Doctor of Medical Science, Professor at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Bogomolets National Medical University, 13 Shevchenko Avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 01601, osvolovar@ukr.net

O.O. Astapenko,

Doctor of Medical Science, Professor at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Bogomolets National Medical University, 13 Shevchenko Avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 01601, astapen@ukr.net

N.M. Lytovchenko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Bogomolets National Medical University, 13 Shevchenko Avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 01601, mioche@ukr.net

R.S. Palyvoda,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Maxillo-facial Surgery and Innovative Dentistry, Bogomolets National Medical University, 13 Shevchenko Avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 01601, r.palyvoda@nmu.ua

METHODS OF SURGICAL WOUND CLOSURE (LITERATURE REVIEW)

The aim. To analyse and summarise the literature with the study of current information on various wound closure techniques. **Results and discussion.** Wound treatment is an integral part of a surgeon's work. Understanding the physiology of wound healing processes, the course of wound infections that affect this process is important for proper wound management. There are many options for wound closure. Each technique has its advantages and disadvantages, and some are only suitable for certain types of wounds. The aim of wound closure is to obtain the best possible functional and cosmetically attractive scar and to minimise complications. Unfortunately, there is no simple and clear algorithm for choosing a particular wound closure technique. Each wound requires an individual assessment to determine the optimal method. Many factors determine the speed and quality of the healing process,

and they must be identified during the initial assessment of the wound. There are many wound closure techniques available to surgeons. A thorough knowledge of these techniques helps the surgeon to choose the best option for wound closure in order to obtain the most cosmetic scar possible. This article will review the main types of sutures and other methods of wound closure, outline the suturing technique and the appropriateness of their use depending on the condition of the wound. **Conclusions.** The choice of wound closure technique depends on many factors, including wound margin tension, anatomical site, mechanism of wounding, nature of wound infection, and desired haemostatic effect. The surgeon must take all these factors into account when choosing a wound closure technique. There is no single «right» choice for wound closure. A careful consideration of all factors in each case will allow to obtain the optimal result, which will lead to the formation of a normotrophic scar.

Key words: wound closure, surgical sutures, knot sutures, skin glue, intradermal suture.

Постановка проблеми. Стародавні хірурги помітили, що рани, краї яких мають щільний контакт, загоювалися швидше та утворювався менший об'єм рубцевої тканини. Загоєння ран таким механізмом прийнято називати – загоєння первинним натягом. Ті рани, які не мали необхідного контакту між краями та/або ускладнювалися запальними процесами, загоювалися довше та утворювався більший об'єм рубцевої тканини. Цей процес називається загоєнням вторинним натягом [1].

Історичний розвиток хірургічних технік закриття ран був зосереджений на зусиллях хірургів досягти загоєння ран первинним натягом і це питання залишається актуальним і сьогодні. Мистецтво ушивання ран було відоме ще неандертальцям, про що свідчать перші згадки у записках папіруса Едвіна Сміта, написаного між 2600 і 2200 роками до нашої ери [2; 3]. У своєму трактаті «Сушрута Самхіта» (між 1000 і 600 роками до н. е.) Сушрута запропонував використовувати бавовняні нитки, волокна коноплі, шкіру, кінський волос і сухожилля тварин для зближення країв ран. В роботах Цельса детально описані техніки зашивання ран. Він наголошував на важливості очищення рани перед накладенням швів [4]. Завдяки досвіду в лікуванні ран гладіаторів Гален, Гіппократ і Цельс рекомендували видаляти всі уламки та сторонні предмети, очищати рани та закривати їх шляхом накладання швів у найкоротші терміни. Таким чином, до другого століття нашої ери ушивання ран було звичайним явищем [1; 4].

Лікування ран є однією із найпоширеніших процедур, що виконують у відділенні невідкладної медичної допомоги та становить приблизно 8% відсотків від загальної кількості звернень [5].

Існують суперечки щодо різних аспектів догляду за ранами, включаючи термін закриття ран, обрання оптимального методу закриття ран, підготовку ран і використання додаткового медикаментозного лікування [5; 6].

Незважаючи на те, що результатом загоєння ран є формування рубцевої тканини, на остаточний вигляд цього рубця впливають багато факторів: характер отримання рани, техніка закриття рани, термін закриття рани, супутні захворювання пацієнта, вік, етнічна приналежність, тип шкіри, спадкова схильність до утворення патологічних рубців, прийом деяких медикаментів [6].

До характеристик самої рани можна віднести такі показники: спосіб отримання рани, площа ранової поверхні, розташування та орієнтація рани, васкуляризація тканин, еластичність і напруга м'яких тканин, ступінь забруднення. Техніка закриття рани характеризується способом обробки тканин, використанням певного виду шва. При закритті рани важливо уникати грубого поводження з тканинами та використання «агресивних» інструментів, які можуть нанести додаткову травму та спричинити ішемію тканини, яка призводить до некрозу та утворення патологічного рубця [5; 7].

Деякі захворювання та стани пацієнтів підвищують ризик інфікування рани та порушують трофіку в тканинах. Старечий вік, цукровий діабет, хронічна ниркова недостатність, ожиріння, недоїдання, спадкові або набуті захворювання сполучної тканини можуть впливати на загоєння рани. Також на загоєння ран впливає прийом певних ліків. Доведено, що імуносупресивні препарати, такі як кортикостероїди, негативно впливають на загоєння ран і збільшують приєднання вторинної інфекції [5; 8].

Мета роботи. Провести аналіз та узагальнення літературних джерел з вивченням сучасних відомостей про різні техніки закриття ран.

Результати та їх обговорення. Ідеальна техніка закриття ран – це та, яка зменшує натяг на краях рани, забезпечує точне зближення країв рани, не викликає їх вивертання, забезпечує адекватний гемостаз, є відносно швидкою для виконання хірургом і залишає мало або зовсім не залишає додаткових слідів від швів. У багатьох випадках хірурги використовують стандартні внутрішньошкірні, безперервні або прості вузлові шви для закриття ран [9].

Особливістю виконання внутрішньошкірного шва є те, що він безперервно проходить під епідермісом [10–12]. Порівняно з іншими методами закриття ран, внутрішньошкірний шов може покращити естетичні результати сформованої

рубцевої тканини, не підвищуючи ризик інфікування рани [13–15].

До переваг внутрішньошкірного шва можна віднести: швидкість та простота виконання, відсутні додаткові проколи шкіри вздовж країв рани, які можуть спричинити появу рубцевої тканини поза межами рани, відсутність больових відчуттів спричинених затисканням нервових закінчень, сам шов асептичний, а післяопераційний рубець має естетичний вигляд [10; 16].

Незважаючи на всі переваги внутрішньошкірний шов має певні недоліки. Він може викликати гофрування шкіри, при порушенні цілісності нитки на будь-якій ділянці повністю порушується фіксувача властивість шва по всій довжині рани. Внутрішньошкірний шов має низьку міцність, що може призвести до розходження країв рани. На рухомих анатомічних ділянках де силове навантаження на рубець велике, слід використовувати альтернативні техніки [10; 17].

Простий вузловий шов найчастіше використовують у закритті ран. Ця техніка є найбільш простою та зручною у виконанні. При накладанні цього виду шва хірург голкою проколє один край рани і виводить голку на протилежному краї рани, захоплюючи тканини, які необхідно з'єднати. Виконання вузлового шва займає більше часу, ніж накладання внутрішньошкірного шва, і може призвести до появи додаткових рубців у місцях вколу та вколу голки [18].

Вузловий шов здатний забезпечити оптимальне з'єднання країв рани без утворення «мертвого простору». При виконанні даної техніки закриття ран є можливість знімати окремі шви за необхідності, що створить сприятливі умови для відтоку ексудату. При цьому не відбудеться розходження усієї рани. Правильно накладений вузловий шов менше порушує кровообіг у тканинах рани й утримує її краї набагато міцніше в порівнянні з іншими швами [19; 20].

Альтернативними методами закриття ран шовними техніками є використання шкірних клеїв, смужок Стері-Стріп, шкірних скоб.

Шкірний клей – зручна альтернатива швам. Застосування є швидким і простим: він наноситься на співставлені краї рани у рідкій формі та застигає, утворюючи хімічний зв'язок зі шкірою. Клей для шкіри захищає рани від мікробів і навколишнього середовища. Шкірний клей швидко висихає і тримається на рані приблизно 1–2 тижні, поки не відлущиться [21].

Закриття рани цим методом безболісне і швидше, ніж закриття шовними техніками.

Тканинний клей є ефективним методом закриття правильно підібраних ран. Використання клею повинно бути обмежено лінійними розрізами довжиною до 4 см у ранах без значного натягу. При закритті ран зі значним натягом доцільно поєднувати клей з ушиванням рани внутрішньошкірним швом [21; 22].

Основним недоліком є поганий косметичний вигляд рубця, якщо шкірний клей проникає вглиб рани з неправильно співставленими краями, що може спричинити широкий рубець. Контактний дерматит є найбільш часто задокументованим побічним ефектом, який виникає приблизно в 7,0% пацієнтів [23–25].

Клейкі смужки (наприклад, Steri-Strips, 3M) є ще одним варіантом для закриття рани. Найчастіше смужки накладають на поверхню шкіри перпендикулярно розрізу після накладення внутрішньошкірного шва [21].

Їх також можна використовувати замість швів для закриття ран в межах епідермісу при низькому натягу рани. Перевага цих смужок перед звичайними швами полягає в тому, що відсутня необхідність додаткового травмування шкірних покривів та відвідування медичних установ для зняття шкірних швів [9].

Скоби для шкіри, які використовуються для швидкого закриття ран, складаються з нержавіючої сталі. Вони мають найбільшу міцність на розрив серед усіх матеріалів для закриття шкіри, тому їх використовують для ран високого натягу (наприклад, шкіри голови). Вони мають низьку реактивність і ризик інфікування такий же, як і при використанні більшості інших швів [26; 27].

Дослідження демонструють еквівалентні косметичні результати порівняно з шовними техніками закриття ран, головним чином завдяки чудовому вивороту рани, який забезпечують скоби [26].

Хоча скоби, як правило, дорожчі, ніж шовний матеріал, швидкість, з якою рани закриваються за допомогою скоб, може бути економічно ефективнішою, ніж накладання швів [27].

Висновки. Вибір техніки закриття рани залежить від багатьох факторів, у тому числі від натягу країв рани, анатомічної ділянки, механізму отримання рани, характеру ранової інфекції, бажаного гемостатичного ефекту. Хірург повинен враховувати всі ці фактори під час обрання техніки закриття рани. Не існує єдиного «правильного» вибору для закриття рани. Ретельне урахування всіх факторів в кожному конкретному випадку дасть можливість отримати оптимальний результат, який призведе до формування нормотрофічного рубця.

Література:

1. Caldwell, M.D. (2010). Wound Surgery. *Surgical Clinics of North America*. No. 90(6). P. 1125–1132. doi:10.1016/j.suc.2010.09.001
2. Arlein, W.J., Shearer, J.D. & Caldwell, M.D. (1998). Continuity between wound macrophage and fibroblast phenotype: analysis of wound fibroblast phagocytosis. *Am J Physiol*. No. 275. P. 1041–1048. doi: 10.1152/ajpregu.1998.275.4.R1041
3. Majno, G. (1975). The healing hand. Man and wound in the ancient world. Cambridge (MA) : Harvard University Press. No. 20(4). P. 37.
4. Santoni-Rugiu, P. & Sykes, P.J. (2007). A history of plastic surgery : Textbook. Heidelberg, New York, Berlin : Springer. P. 47. URL: <https://wellcomecollection.org/works/uq7pzyb>
5. Moreira, M.E. & Markovchick, V.J. (2007). Wound Management. *Emergency Medicine Clinics of North America*. No. 25(3). P. 873–899. doi:10.1016/j.emc.2007.06.008
6. Wu, T. (2006). Plastic surgery made easy – simple techniques for closing skin defects and improving cosmetic results. *Aust Fam Physician*. No. 35(7). P. 492–496.
7. Hollander, J.E. & Singer, A.J. (1999). Laceration management. *Ann Emerg Med*. No. 34(3). P. 356–367. doi: 10.1016/s0196-0644(99)70131-9
8. Cruse, P.J.E. & Foord, R.A. (1973). Five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg*. No. 107. P. 206–209. doi: 10.1001/archsurg.1973.01350200078018
9. Regula, C.G. & Yag-Howard, C. (2015). Suture Products and Techniques. *Dermatologic Surgery*. No. 41. P. 187–200. doi: 10.1097/dss.0000000000000492
10. Zhang, W., Xie, J. & Zeng, A. (2022). The Origin and Development of Interrupted Subcuticular Suture: An Important Technique for Achieving Optimum Wound Closure. *Dermatol Surg*. No. 48(6). P. 619–624. doi: 10.1097/DSS.00000000000003437
11. Azmat, C.E. & Council, M. (2023). Wound Closure Techniques. StatPearls. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470598/>
12. Regula, C.G. & Yag-Howard, C. (2015). Suture Products and Techniques: What to Use, Where, and Why. *Dermatol Surg*. No. 41(10). P. 187–200. doi: 10.1097/DSS.0000000000000492
13. Chen, Z.S., Zhu, S.L., Qi, L.N. & Li, L.Q. (2018). A combination of subcuticular suture and enhanced recovery after surgery reduces wound complications in patients undergoing hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *Sci Rep*. No. 8. P. 12942. doi: 10.1038/s41598-018-31287-8
14. Berghella, V., Baxter, J.K. & Mackeen, A.D. (2019). Suture is still the gold standard for closure of the skin incision at caesarean delivery. *BJOG*. No. 126. P. 511. doi: 10.1111/1471-0528.15552
15. Lima, R.J., Schnaider, T.B., Francisco, A.M.C. & Francescato, V.D. (2018). Absorbable suture. Best aesthetic outcome in cesarian scar 1. *Acta Cir Bras*. No. 33. P. 1027–1036. doi: 10.1590/s0102-865020180110000009
16. Ku, D., Koo, D.H. & Bae, D.S. (2020). A prospective randomized control study comparing the effects of dermal staples and intradermal sutures on postoperative scarring after thyroidectomy. *J Surg Res*. No. 256. P. 413–421. doi: 10.1016/j.jss.2020.06.052
17. Meng, F., Andrea, S., Cheng, S., Wang, Q. & Huo, R. (2017). Modified Subcutaneous Buried Horizontal Mattress Suture Compared With Vertical Buried Mattress Suture. *Ann Plast Surg*. No. 79(2). P. 197–202. doi: 10.1097/SAP.0000000000001043
18. Moy, R.L., Waldman, B. & Hein, D.W. (1992). A Review of Sutures and Suturing Techniques. *The Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*. No. 18(9). P. 785–795. doi:10.1111/j.1524-4725.1992.tb03036.x
19. Dresing, K. & Slongo, T. (2023). Chirurgisches Nahtmaterial – Grundlagen [Surgical suture material-fundamentals]. *Oper Orthop Traumatol*. No. 35(5). P. 298–316. doi: 10.1007/s00064-023-00812-y
20. Luo, W., Tao, Y., Wang, Y., Ouyang, Z., Huang, J. & Long, X. (2023). Comparing running vs interrupted sutures for skin closure: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. No. 20(1). P. 210–220. doi: 10.1111/iwj.13863
21. Lekic, N. & Dodds, S. D. (2022). Suture Materials, Needles, and Methods of Skin Closure: What Every Hand Surgeon Should Know. *J Hand Surg Am*. No. 47(2). P. 160–171. doi: 10.1016/j.jhssa.2021.09.019
22. Maloney, J., Rogers, G.S. & Kapadia, M. (2013). Surgical corner: a prospective randomized evaluation of cyanoacrylate glue devices in the closure of surgical wounds. *J Drugs Dermatol*. No. 12. P. 810–814.
23. Sniezek, P.J., Walling, H.W. & DeBloom III, J.R. (2007). A randomized controlled trial of high-viscosity 2-octyl cyanoacrylate tissue adhesive versus sutures in repairing facial wounds following Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg*. No. 33. P. 966–971. doi: 10.1111/j.1524-4725.2007.33199.x
24. Tierney, E.P., Moy, R.L. & Kouba, D.J. (2009). Rapid absorbing gut suture versus 2-octylethylcyanoacrylate tissue adhesive in the epidermal closure of linear repairs. *J Drugs Dermatol*. No. 8. P. 115–119.
25. Vanholder, R., Misotten, A., Roels, H. & Matton, G. (1993). Cyanoacrylate tissue adhesive for closing skin wounds: a double blind randomized comparison with sutures. *Biomaterials*. No. 14. P. 737–742. doi: 10.1016/0142-9612(93)90037-3
26. Batra, J., Bekal, R., Byadgi, S., Attresh, G., Sambyal, S. & Vakade, C.D. (2016). Comparison of skin staples and standard sutures for closing incisions after head and neck cancer surgery: a double-blind, randomized and prospective study. *J Maxillofac Oral Surg*. No. 15. P. 243–250. doi: 10.1007/s12663-015-0809-y
27. Maloney, J., Rogers, G.S. & Kapadia, M. (2013). Surgical corner: a prospective randomized evaluation of cyanoacrylate glue devices in the closure of surgical wounds. *J Drugs Dermatol*. No. 12. P. 810–814.