

УДК 616-001.45:616.716.4-089

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-2-22>

Уляна МАТОЛИЧ

кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», ulyanam23@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7150-9267

Світлана УШТАН

кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», ushtansvitlana@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8911-0999

КЛІНІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ПІСЛЯ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОРАНЕННЯ

Проблема лікування вогнепальної травми нижньої третини обличчя залишається актуальною оскільки, кісткові та м'якотканинні дефекти мають негативний вплив не лише на повсякденне життя людини, але й на психосоціальне здоров'я.

Мета. Представити навігацію проведення реконструкції нижньої щелепи вільним аутоотрансплантатом малогомілкової кістки у пацієнтів із вогнепальними пораненнями (клінічні випадки) та роботу міждисциплінарної команди для покращення результатів.

Матеріали та методи. На прикладі трьох вибраних випадків розглянули хід операції та міждисциплінарну комунікацію. Хворим проводилася тотальна реконструкція нижньої щелепи методом забору вільного твердо-м'якотканного аутоотрансплатату малогомілкової кістки на судинній ніжці з накладанням анастомозів до судин шиї.

Результати та їх обговорення. У ході дослідження було проаналізовано хід операцій та сформульовано важливі етапи проведення реконструкції нижньої щелепи вільним аутоотрансплантатом малогомілкової кістки: 1. відновлення профілю нижньої щелепи за допомогою реконструктивних титанових пластин (оголюють кістку та проводять резекцію фрагментів нижньої щелепи згідно попереднього хірургічного плану); 2. створення шаблону, який буде використовуватися для моделювання клаптя малогомілкової кістки (необхідно брати до уваги довжину, кількість, спрямованість фрагментів малогомілкової кістки та можливість проведення остеотомії для врахування кривизни пластини); 3. контурування малогомілкової кістки (маркування розрізу та майбутньої форми клаптя, м'язово-кістковий вільний клапоть відокремлюють від донорської ділянки та відповідно до форми резекційного шаблону проводять резекцію малогомілкової кістки); 4. фіксація клаптя в реципієнтну ділянку (припасування кістково-м'язово-шкірного вільного аутоотрансплатату відповідно до нижньої щелепи, фіксація до індивідуального імпланту гвинтами); 5. формування міросудинних анастомозів (включення клаптя в кровотік). Ці етапи потрібно виконувати після проведення передопераційного віртуального хірургічного планування за допомогою 3D-моделювання.

Висновки. Для досягнення оптимальних результатів при реконструкції нижньої щелепи необхідна ефективна міждисциплінарна комунікація. При реконструкції нижньої щелепи вирішальне значення має вибір та ізоляція відповідних судин реципієнта для накладання міросудинного анастомозу. Для отримання задовільного результату ключовим моментом також слід вважати моделювання шаблону на малогомілкової кістки.

Ключові слова: реконструкція нижньої щелепи, вільний васкуляризований шкірно-кістковий клапоть малогомілкової кістки, військова травма.

Uliana Matolych, Svetlana Ushtan. CLINICAL DECISIONS IN MANDIBULAR RECONSTRUCTION AFTER GUNSHOT INJURY

The problem of treating gunshot injuries of the lower third of the face remains relevant since bone and soft tissue defects negatively affect not only daily life but also psychosocial health.

Objective. To present the navigation of mandibular reconstruction using a free fibular autograft in patients with gunshot injuries (clinical cases) and the work of an interdisciplinary team to improve outcomes.

Materials and Methods. Using three selected cases, the course of surgery and interdisciplinary communication were reviewed. Patients underwent total mandibular reconstruction using a free hard and soft tissue fibular autograft with vascular pedicle and anastomosis to neck vessels.

Results. During the study, the surgical course was analyzed and important stages of mandibular reconstruction using a free fibular autograft were formulated:

1. Restoration of the mandibular contour using reconstructive titanium plates (the bone is exposed and mandibular fragments are resected according to the preoperative surgical plan); 2. Creation of a template to be used for modeling the fibular flap (it is necessary to consider the length, number, orientation of fibular segments, and the possibility of performing osteotomies to account for plate curvature); 3. Contouring of the fibular bone (marking the incision and future flap shape, the musculoskeletal free flap is separated from the donor site, and the fibula is resected according to the shape of the resection template); 4. Fixation of the flap in the recipient area (fitting the osteomusculocutaneous free autograft to the mandible, fixation to the individual implant with

screws); 5. Formation of microvascular anastomoses (integration of the flap into the bloodstream). These steps must be performed following preoperative virtual surgical planning using 3D modeling.

Conclusions. To achieve optimal outcomes in mandibular reconstruction, effective interdisciplinary communication is necessary. In mandibular reconstruction, the selection and isolation of appropriate recipient vessels for microvascular anastomosis are crucial. Modeling the template on the fibula bone should also be considered a key point for obtaining a satisfactory result.

Key words: mandibular reconstruction, free vascularized osteocutaneous fibular flap, military trauma.

Вступ. Кількість поранень, важкість ушкоджень та результат лікування залежить від типу вибухового пристрою та його сили, між відстанню до епіцентру вибуху, дією ударної хвилі та наявністю вторинних чинників [3]. При вогнепальних пораненнях на організм людини діють: безпосередня дія снаряда (розривання та роздроблення тканин), ударна хвиля (дія стисненого повітря та прямого удару), бокова ударна хвиля (формування тимчасової пульсуючої порожнини), вихровий слід (повітряний потік), потік частинок тканин ззаду снаряду [2; 8]. Перебіг поранень проходить із об'ємним і глибоким руйнуванням тканин, контузією. Тимчасова порожнина відповідає за непрямі травми, що виникають на віддалі від фактичного ранового каналу. Це потенційно може впливати на різні типи тканин, такі як кровоносні судини, органи або кістки, через які снаряд безпосередньо не пройшов [12]. За локалізацією ураження голови займають друге місце 19,1% (після ушкодження кінцівок), шиї – 6,1% [3]. Вогнепальні поранення щелепно-лицевої ділянки (ЩЛД) вважаються складними. Нижня щелепа є важливою для жування, мовлення та артикуляції, ковтання та симетрії обличчя. Значні дефекти нижньої щелепи можуть мати негативний вплив не лише на повсякденне життя, але й на психосоціальне здоров'я [11].

Клапоть малогомілкової кістки використовується для реконструкції нижньої щелепи завдяки своєму довгому кістковому сегменту та надійному судинному постачанню. Малоюмілкова кістка – це довга, пряма та товста кістка розміром приблизно 3 x 40 см [4; 6]. Відсутність частини малогомілкової кістки істотно не впливає на якість життя після операції [9].

Сегментарні дефекти нижньої щелепи довжиною 2 см і більше відновлюються васкуляризованим кістковим клаптем за допомогою мікросудинному анастомозу обличчя, верхньої щитоподібної артерії, поперечної шийної артерії, зовнішньої сонної артерії, яремної вени [12].

Васкуляризовані вільні трансплантати мають переваги перед не васкуляризованими трансплантатами через кращу толерантність до раннього механічного навантаження та зниження ризику резорбції кістки, оскільки вони можуть із часом ремодельоватися [10].

У літературі описано успішне використання васкуляризованого аутотрансплантату

малоюмілкової кістки при відновленні дефекту безперервності нижньої щелепи, спричиненої онкологічними захворюваннями [7]. Інколи використання однієї малоюмілкової кістки може привести до розбіжності у висоті між рідною нижньою щелепою та трансплантованою малоюмілковою кісткою, що призводить до подальших труднощів у носінні звичайних зубних протезів або остеointегрованих імплантатів. Для вирішення цієї проблеми можна використовувати реконструкція сегментарних дефектів нижньої щелепи за допомогою двозвільного клаптя малоюмілкової кістки [5].

Тема реконструкції при вогнепальних пораненнях є надзвичайно актуальною в наш час і потребує вирішення першочергової задачі – знайти найбільш ефективний метод лікування кісткових та м'якотканинних дефектів із високим рівнем відтворення функцій [1].

Мета дослідження. Представити навігацію проведення реконструкції нижньої щелепи вільним васкуляризованим аутотрансплантатом малоюмілкової кістки у пацієнтів із вогнепальними пораненнями (клінічні випадки) та роботу міждисциплінарної команди для покращення результатів.

Об'єкт та методи дослідження. Проаналізувавши послідовність виконання хірургічних маніпуляцій при виконанні реконструкції нижньої щелепи вільним кістково-м'язово-шкірним аутотрансплантатом із використанням малоюмілкової кістки при вогнепальних пораненнях систематизували надання допомоги на етапі проведення лікування та хірургічної реабілітації. На прикладі трьох вибраних випадків розглянули хід операції та міждисциплінарну комунікацію.

Хворі Л., 26 років та З., 63 років, С., 25 років перебували на стаціонарному лікуванні у відділення "Центру голови та шиї" ВП "Лікарні Святого Пантелемона" 1 територіального медоб'єднання м. Львова. Стан після вогнепальних поранень м'яких тканин обличчя, багатоуламкового перелому нижньої щелепи, дефект підборідного відділу нижньої щелепи. Перенесені оперативні втручання, які були виконані на попередніх етапах надання медичної допомоги – трахеотомія, ПХО (первинна хірургічна обробка) вогнепальних ран обличчя, відкрита репозиція тіла нижньої щелепи з МОС (металоостеосинтез) реконструктивною пластиною, секвестректомія (травматичний остеомієліт), видалення титанової конструкції Ці діагнози – найбільш

часто зафіксовані в медичних карточках пацієнтів із вогнепальними пораненнями нижньої третини обличчя. Хворі знаходилися в стадії ремісії.

Пацієнтам проводилася під загальним знечуленням тотальна реконструкція нижньої щелепи методом забору вільного твердо-м'якотканного аутоотрансплатату малогомілкової кістки на судинній ніжці з накладанням анастомозів до судин шиї.

Результати дослідження. Операція реконструкції нижньої щелепи кістково-м'язовим аутоотрансплантатом малогомілкової кістки триває кілька годин (11-13 годин), тому пацієнти проходили ретельне обстеження серцево-судинної системи. Хворі були медично оптимізовані перед плановою операцією.

Важливою умовою проведення пересадки вільного аутоотрансплатату кістки – дослідження донорського місця, включаючи оцінку стану шкіри, м'язів, судин. Проведено ультразвукову доплерографію периферичних судин: малогомілкової, передньої великогомілкової та задньої великогомілкової артерій. Ці судини забезпечують кровопостачання стоп. Нормальний трисудинний кровотік не є обов'язковим для перенесення клаптя малогомілкової кістки, проте, адекватна перфузія стопи без прохідної малогомілкової артерії є необхідною [10]. Це також є основною умовою при реконструкції нижньої щелепи. Проводили передопераційне віртуальне хірургічне планування за допомогою 3D-моделювання, виготовляли індивідуальні шаблони для інтраопераційного моделювання і формування нижньої щелепи. Оперативне втручання проводили одночасно дві бригади: одна – в місці реципієнта, інша – в місці забору. Злагодженість у роботі скорочує час проведення операції та підвищує оптимальну ефективність втручання.

Реконструктивна титанова пластина може стабілізувати кісткові сегменти з обох боків дефекту нижньої щелепи. Однак, якщо дефект згодом не заповнюється кісткою, існує значний ризик контракції м'яких тканин, екструзії пластини та інфекції, що може вимагати подальшого хірургічного втручання [6].

Після попередньої обробки операційного поля по верхній шийній складці та паралельно до нижньої щелепи одномоментно висічено рубцеві зміни. Пошарово розсічено: шкіра, підшкірно жирова клітковина, поверхнева фасція шкіри, підшкірний м'яз, поверхневий шар глибокої шийної фасції, відсепаровано значні фіброзні спайки. Проведено шийну дисекцію зліва, візуалізовано та виділено: зовнішню яремну вену, загальну сонну артерію, внутрішню яремну вену, верхню щитовидну артерію, лицеву артерію, під'язиковий нерв. Встановлено резекційні шаблони нижньої щелепи справа та зліва. Проведено резекцію фрагментів нижньої

щелепи згідно попереднього хірургічного плану. Визначається дефект нижньої щелепи справа та зліва, симфізу нижньої щелепи, кісткові фрагменти між дефектом зафіксовано індивідуальним титановим імплантом та гвинтами. Кісткові краї згладжено, видалено рухомі кісткові фрагменти. Виконано шийну дисекцію.

Паралельно за допомогою ручного доплера визначено перфорати шкіри, маркування майбутнього клаптя малогомілкової ділянки. Обробка операційного поля, маркування розрізу та майбутньої форми клаптя (вздовж задньої внутрішньом'язової перегородки, відступаючи на 8 см від головки малогомілкової кістки та на 8 см від латеральної кісточки). Турнікет роздуто до 350 мм рт. ст. Проведено криволінійний розріз над малогомілковим м'язом з подовженням його на 2 см вище латеральної кісточки малогомілкової кістки. Відсепаровано довгий та короткий малогомілкові м'язи від малогомілкової кістки та відтягнуто їх вперед. Розсічено передню міжм'язову перегородку, візуалізовано ліву малогомілкову кістку. Тупо розсічено проксимальний та дистальні кінці малогомілкової кістки. Остеотомія на всю товщину проксимального та дистального кінців згідно з розміру наявного кісткового дефекту нижньої щелепи. Розсічено мембрану. Візуалізовано малогомілкову артерію та вену. Дистально перев'язано та пересічено судини. Розсічено шкіру позаду, візуалізовано передній край камбаловидного м'яза. Турнікет здуто (ішемія 180 хв). Перфузія клаптя 20 хв. Медіально перев'язано та пересічено судини. Забрано м'язово-кістковий вільний клапоть. Рану дреновано трубчастим дренажем. Рану ушито Вікріл 3/0, 4/0. Асептична пов'язка.

На забраний малогомілковий кістковий аутоотрансплатат встановлено резекційний шаблон, резекція малогомілкової кістки згідно попереднього хірургічного плану. Проведено моделювання та припасування кістково-м'язово-шкірного вільного аутоотрансплатату відповідно до нижньої щелепи, фіксовано до індивідуального імпланту гвинтами. Судини промито гепарин+фізіологічний розчином. Накладено мікросудинний анастомоз кінець в кінець малогомілкової артерії до правої лицевої артерії, мікросудинний анастомоз кінець в кінець малогомілкової вени до лицевої вени. Перевірка наповнення – позитивне. Контроль через 20 хв – наповнення судин та м'язу задовільне, наповнення шкірного клаптя – відсутнє, клапоть та фацію висічено. Рану дреновано 2 трубчастим поліхлорвініловим дренажем та 4 стрічковим дренажем. Рани пошарово ушито Вікріл 3/0, 4/0. Асептичні пов'язки. Дефекти нижньої щелепи піддаються васкуляризованому кістковому відновленню за допомогою мікроваскулярного анастомозу судин шиї.

Ділянки анастомозів необхідно контролювали за допомогою щоденної доплерівської ультрасонографії. На період спостереження результат доплерографії клаптя – сигнал позитивний.

Представлений метод може допомогти забезпечити оптимальну реконструкцію нижньої щелепи для відновлення естетики обличчя, механічних функцій та з часом стоматологічної компетентності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Для досягнення оптимальних результатів при проведенні хірургічного втручання необхідні ефективна міждисциплінарна комунікація та командна робота тому, що кожний крок є важливим і відповідальним. При реконструкції нижньої

щелепи з реконструкцією вільним клаптем малогомілкової кістки вирішальне значення має вибір та ізоляція відповідних судин реципієнта для накладання мікросудинного анастомозу. Для отримання задовільного результату ключовим моментом також слід вважати моделювання шаблону на малогомілкову кістку.

Актуальність проблеми реконструкції нижньої щелепи з кістковими та м'якотканинними дефектами після вогнепального поранення вимагає більш глибокого та ширшого вивчення, щоб покращити самопочуття та якість життя пацієнтів. Необхідні подальші дослідження для збільшення періоду спостереження.

Література:

1. Кочмарь В. М., Філіп С. С., Стойка В. В., Шеретій А. А., Пушкаш І. І. Аналіз лікування вогнепальних ран з дефектами тканин методом ВАК-терапії. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина»*, 2024. №1(69), С. 31–35. URL: <https://med-visnyk.uzhnu.uz.ua/index.php/med/article/view/286>
2. Чорна В. В., Матвійчук М. В., Подолян В. М. [інші]. Актуальні питання забезпечення індивідуальними медичними засобами захисту військовослужбовців, цивільних України. *Український військово-медичний журнал*. 2022. № 2(3), С. 92–102. Doi:10.46847/ujmm.2022.2(3)-092
3. Чорна В., Заводяк А., Плахотнюк І., Липкань В., Томашевський А., Коломієць В. Особливості поранень від різних типів зброї, місцезнаходження особи на момент вибуху. Україна. *Здоров'я нації*. 2024. № 2, С. 113–121. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2/19>
4. Beris A. E., Lykissas M. G., Korompilias A. V., et al. Vascularized fibula transfer for lower limb reconstruction. *Microsurgery*. 2011. 31(3), P. 205–211. doi:10.1002/micr.20841
5. He Y., Zhang Z. Y., Zhu H. G., Wu Y. Q., Fu H. H. Double-barrel fibula vascularized free flap with dental rehabilitation for mandibular reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011. № 69(10), P. 2663–9. doi: 10.1016/j.joms.2011.02.051
6. Khayat S., Sada Urmeneta A., Gonzalez Moure B., et al. Reconstruction of Segmental Mandibular Defects with Double-Barrel Fibula Flap and Osseo-Integrated Implants: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2024. №13(12), P.3547. doi:10.3390/jcm13123547
7. Meirizal, Lutfianto M. B., Zidny M. R., Baskara A.A.N.N., Yasykur M. Y. Autologous double barrel vascularized fibular bone graft for reconstruction after hemi resection of mandible due to ameloblastoma: Surgical case report. *Int J Surg Case Rep*. 2023. № 112, P.108920. doi:10.1016/j.ijscr.2023.108920
8. Rohit Sharma, Anson Jose Gunshot Injuries of the Maxillofacial Region. *In book: Oral and maxillofacial surgery for the clinician*. 2021. P. 1267–1281. DOI:10.1007/978-981-15-1346-6_59
9. Ruhin B., Menard P., Ceccaldi J., Dichamp J., Bertrand J. C. Double-barrel fibular free flap for mandibular reconstruction: beneficial alternative for dental implanted rehabilitation (5 cases). *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2006. №107(5), P. 338–346. doi:10.1016/s0035-1768(06)77060-7
10. Taqi M, Hohman MH, Raju S. Fibula Free Flaps. [Updated 2024 Mar 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564337/>
11. Vincent A, Hohman M. H. Mandible Reconstruction. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563241/>
12. Weber A., Wöss C., Kneubuehl B.P. et al. Bursting of the upper jaw prosthesis and fractures of the lower jaw as indirect injury pattern caused by a headshot: a case report. *Forensic Sci Med Pathol*. 2024. №20(3), P. 1005–1008. <https://doi.org/10.1007/s12024-023-00710-6>

Дата надходження статті: 24.07.2025

Дата прийняття статті: 20.08.2025

Опубліковано: 14.11.2025