

АЛГОРИТМ ВІДНОВЛЕННЯ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

Резюме. За даними різних авторів ушкодження верхньої кінцівки займають друге місце серед травм опорно-рухового апарату й у більшості випадків мають множинний та поєднаний характер, а в 24–50 % випадків призводять до стійкої втрати працездатності. Складна анатомічна будова верхньої кінцівки та високі умови до координації рухів є однією з причин складності у лікуванні постраждалих із травматичними ушкодженнями.

Мета дослідження – покращити функціональні та естетичні результати лікування пацієнтів із травматичними ушкодженнями покривних тканин верхньої кінцівки.

Матеріали і методи. Проведено аналіз лікування 45 хворих із різноманітними травмами верхніх кінцівок, які супроводжувалися дефектами покривних тканин. Жінок у дослідженні було 5 (11,1 %), чоловіків – 40 (88,9 %), середній вік склав 46 років. Найбільша кількість пацієнтів були працездатного віку (молодий та середній/зрілий): 25–60 років, відповідно 80 % хворих.

Результати досліджень та їх обговорення. Залежно від розмірів, глибини та ступеня ушкодження м'яких тканин та інших структур кінцівки, усіх хворих поділили на 4 групи: перша група – 13 (13/45; 28,9 %) пацієнтів із обмеженою (до 5 см у діаметрі) ділянкою ушкодження шкіри та прилеглих тканин до глибокої фасції, виконано 17 оперативних втручань; друга група – 7 (5/45; 15,5 %) хворих із великою та надвеликою рановою поверхнею й ушкодженням м'яких тканин нижче глибокої фасції, виконано 18 операцій; третю групу склали 12 (12/45; 26,7 %) пацієнтів з дефектами покривних тканин, які виникли разом або унаслідок ушкодження кістково-суглобового апарату (25 операцій); четверту групу – 13 (15/45; 28,9 %) хворих з поєднаною або множинною травмою, що супроводжується ушкодженням магістральних судин, нервів, частковим або повним відокремленням кінцівки – 84 операції. Усього виконано 144 оперативні втручання.

Висновки. Вибір об'єму реконструкції щодо відновлення травмованих покривних тканин залежав від розмірів, глибини та ступеня ушкодження верхньої кінцівки, при цьому об'єктивна оцінка мікрогемодинаміки методом лазерної доплерівської флоуметрії дозволила достовірно прогнозувати можливість післяопераційних ускладнень у пацієнтів. Використання запропонованого протоколу реконструктивних втручань для закриття дефектів покривних тканин верхніх кінцівок дозволило отримати позитивний результат у 98,6 % випадків.

Ключові слова: верхня кінцівка; дефект покривних тканин; травматичні ушкодження; клапоть.

ВСТУП За даними різних авторів ушкодження верхньої кінцівки займають друге місце серед травм опорно-рухового апарату й у більшості випадків мають множинний та поєднаний характер, а в 24–50 % випадків призводять до стійкої втрати працездатності [2–5]. Складна анатомічна будова верхньої кінцівки та високі умови до координації рухів є однією з причин складності у лікуванні постраждалих із травматичними ушкодженнями [1, 6, 10, 12].

Надання допомоги цій категорії хворих характеризується з одного боку тяжкістю й поліструктурністю ушкоджень, з іншого – відсутністю єдиної хірургічної тактики, високим рівнем помилок на етапах лікування [7–9, 11]. Тому проблема лікування пацієнтів із травмою верхніх кінцівок залишається актуальною на сьогодні й потребує уточнення показань, термінів та методів хірургічного лікування.

Метою дослідження було покращити функціональні та естетичні результати лікування пацієнтів із травматичними ушкодженнями покривних тканин верхньої кінцівки.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ Проведено аналіз лікування 45 хворих із різноманітними травмами верхніх кінцівок, які супроводжувалися дефектами покривних тканин. Жінок у дослідженні було 5 (11,1 %), чоловіків – 40 (88,9 %), середній вік склав 46 років. Найбільша кількість пацієнтів була працездатного віку (молодий та середній/зрілий): 25–60 років, відповідно 80 % хворих.

Залежно від розмірів, глибини та ступеня ушкодження м'яких тканин та інших структур кінцівки, усіх пацієнтів поділили на 4 групи: перша група – 13 (13/45; 28,9 %) хворих з обмеженою (до 5 см у діаметрі) ділянкою ушкодження шкіри та прилеглих тканин до глибокої фасції; друга група – 7 (5/45; 15,5 %) пацієнтів із великою та надвеликою рановою поверхнею й ушкодженням м'яких тканин нижче глибокої фасції; третю групу склали 12

(12/45; 26,7 %) хворих із дефектами покривних тканин, які виникли разом або унаслідок ушкодження кістково-суглобового апарату; четверту групу – 13 (15/45; 28,9 %) пацієнтів із поєднаною або множинною травмою, що супроводжується ушкодженням магістральних судин, нервів, частковим або повним відокремленням кінцівки.

Критеріями включення у дослідження були: хворі віком понад 17 років обох статей із встановленим діагнозом дефекту шкіри та прилеглих м'яких тканин тулуба та кінцівок, які потребували відновлення форми та функції тіла.

Критеріями невключення у дослідження були: вік менше 17 років, дефекти в ділянці обличчя та голови, виразки, що утворилися унаслідок хронічної судинної або неврологічної патології, а також є наслідки гнійно-запальних захворювань чи злоякісних новоутворень шкіри.

Усім хворим проводили стандартні клініко-лабораторні методи дослідження, які включали загальні аналізи крові, сечі; вивчали в сироватці крові загальний білок та його фракції, глюкозу, показники електролітного й кислотно-лужного балансу, білірубину, коагулограми, креатиніну, сечовини, активності амілази, амінотрансфераз (АлАТ, АсАТ), бактеріальні посіви ранового вмісту, морфологічні, цитологічні та інструментальні.

Одним із провідних діагностичних критеріїв при виборі методу оперативного втручання була лазерна доплерівська флоуметрія (ЛДФ). Для вивчення мікрогемодинаміки використовували двоканальний лазерний аналізатор "ЛАКК-2" з довжиною хвилі променя лазера 0,63 мкм. Оцінювали кровообіг за показниками базального кровообігу зі шкіри в ділянці ушкодження кінцівки та на симетричній ділянці здорової кінцівки: М – величина середнього кровотоку чи середнє арифметичне значення показника мікроциркуляції (М), яке вимірюють у перфузійних одиницях. Показник М прямо пропорційний швид-

кості руху еритроцитів, кількості функціонуючих капілярів та величині гематокриту в мікросудинах; σ – середнє коливання перфузії чи середнє квадратичне відхилення; K_v – коефіцієнт варіації, що характеризує співвідношення між мінливістю перфузії та середньою перфузією в ділянці тканин, яку зондують. Також метод ЛДФ дозволяє ізольовано оцінити міогенний тонус (МТ) та нейрогенний тонус (НТ) мікросудин. При цьому амплітуди осциляцій кровотоку нейрогенного, міогенного походжень прямо пов'язані з величинами просвіту мікросудин, а отже, й м'язовим тонусом. Дослідження хворих виконували в однакових умовах перед плановими хірургічними втручаннями за умов стандартизації ЛДФ, які запропоновано European Contact Dermatitis Society (1994).

Виміри проводили упродовж 4 хв у кожній ділянці та зберігали в базі даних. Розрахунки виконували за допомогою комп'ютерної програми запису і обробки параметрів мікрогемодинаміки крові (ТОВ НВП "Лазма", версія 2.2.510.512, 2010 р.). Статистичну обробку отриманого матеріалу виконували за допомогою статистичного пакета ліцензійної програми STATISTICA® for Windows 6.0 (StatSoft Inc., № AXXR712D833214FAN5).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У пацієнтів першої групи ($n=13$) з відокремленою (до 5 см у діаметрі) ділянкою ушкодження шкіри та тканин, прилеглих до глибокої фасції, не виявили статистично вірогідної різниці між показниками мікроциркуляції ушкодженої ділянки та відповідної зони контрлатеральної кінцівки, крім незначного підвищення показників M (з $2,59\pm 0,12$ до $2,62\pm 0,12$) та σ (з $1,12\pm 0,07$ до $1,13\pm 0,06$) при майже незмінному K_v (з $43,01\pm 1,14$ до $43,29\pm 1,08$ ($p<0,05$)), що свідчить про підвищення перфузії та активацію механізмів контролю мікрогемодинаміки. Їм було виконано 17 оперативних втручань, з них: 2 – первинні хірургічні обробки рани на етапі госпіталізації, 1 – некректомію, в 1 випадку було проведено ксенопластику ранової поверхні в якості тимчасового покриття.

Враховуючи обмеження дефектів та відсутність ранових поверхонь у функціональних зонах (у проекції суглобів, згинальних поверхонь, зон на тяжіння тощо), а також показники мікрогемодинаміки в ділянці ушкодження, хворим на етапі закриття дефекту було виконано пластику вільним розщепленим шкірним трансплантатом товщиною 0,25–0,3 мм та площею до 1%. Післяопераційних ускладнень не було.

Друга група хворих ($n=7$) з надвеликою рановою поверхнею й ушкодженням м'яких тканин нижче глибокої фасції характеризувалась підвищенням рівня перфузії M (з $2,28\pm 0,11$ до $2,58\pm 0,15$ ($p<0,05$)) при зменшенні коефіцієнта варіації K_v (з $43,02\pm 0,91$ до $41,65\pm 0,63$ ($p<0,05$)). Показники нейротонусу (НТ), міотонусу (МТ) залишалися незмінними. У зв'язку з погіршенням показників мікроциркуляції в цієї групи хворих, що пов'язане зі значним ушкодженням м'яких тканин (м'язів, сухожилків, фасцій), підготовка до реконструктивного етапу була тривалою й супроводжувалась етапними некректоміями, дрениванням міжм'язових гематом, висіченням некротичних тканин та рубців.

У другій групі виконано 18 операцій, з них на першому етапі – первинну хірургічну обробку рани (1), 1 – фасціотомію. На етапі закриття ранової поверхні для її підготовки до пластики у 2 випадках – ксенопластику, в 2 – некректомію рани. На реконструктивному етапі у 8 випадках виконано закриття ранових дефектів простим розщепле-

ним шкірним трансплантатом, в 1 випадку – пластику місцевими тканинами, в 1 випадку використовували трубчастий мігруючий класичний клапоть – 3 оперативні втручання.

Третя група ($n=12$) складалася із постраждалих з дефектами покривних тканин, які виникли разом або унаслідок ушкодження кістково-суглобового апарату. Так, спостерігали значне збільшення середнього рівня перфузії M із $1,96\pm 0,07$ у контрольній ділянці до $3,31\pm 0,15$ ($p<0,05$) в ділянці ушкодження, що свідчить про зменшення судинного тонусу внаслідок підвищення об'єму кровообігу в артеріолах і венах, відповідно збільшився показник σ . Клінічно це відповідає зменшенню швидкісних показників в артеріях і порушенню венозного відтоку за рахунок прямого травмування судин у ділянці ранового дефекту або механічного стиснення гематомами, уламками кісток.

Найоб'єктивнішим показником погіршення мікроциркуляції є K_v , що значно зменшився в третій групі (з $51,40\pm 3,69$ до $46,33\pm 1,93$ ($p<0,05$)). Підвищення міогенного тонусу МТ (більше ніж на 50 %), порівняно з контрлатеральною кінцівкою, пов'язане з ушкодженням м'яких структур у парарановій ділянці. Тому основним завданням у пацієнтів цієї групи максимально швидке закриття ранових дефектів, які є вхідними воротами для розвитку гнійно-інфекційних ускладнень та потенційно можуть призвести до втрати сегмента чи усієї кінцівки.

У групі виконано 25 операцій, із них на першому етапі – первинну хірургічну обробку рани (3), 2 операції з відновлення кісток. На етапі закриття ранової поверхні для її підготовки до пластики: 1 – ксенопластику, в 2 випадках – некректомію рани, в 1 – висічення рубцевої тканини.

На етапі відновлення покривних тканин у 10 випадках виконано закриття ранових дефектів простим розщепленим шкірним трансплантатом, 1 пластику місцевими тканинами, в 2 випадках використовували реваскуляризуючі плоскі клапті – 5 оперативних втручань.

Четверта група ($n=13$) включала хворих із поєднаною чи множинною травмою, що супроводжувалася ушкодженням магістральних судин, нервів, частковим або повним відокремленням кінцівки. Відповідно визначали значні зміни мікрогемодинаміки, а саме: значне підвищення рівня перфузії M (з $2,53\pm 0,06$ до $3,28\pm 0,19$ ($p<0,05$)) та σ , виражене зменшення K_v (з $42,20\pm 1,56$ до $35,65\pm 1,59$ ($p<0,05$)), тобто відмічається загальне погіршення мікроциркуляції у ділянці ушкодження порівняно з симетричною ділянкою на контрлатеральній кінцівці.

Виконано 84 оперативні втручання, з них на першому етапі – первинна хірургічна обробка рани (9), 3 – фасціотомії, 9 – операції з відновлення кісток. У 2 випадках проведено лапароцентез, 2 – дренивання плевральної порожнини, в 2 випадках виконано ревизія судинно-нервового пучка.

На етапі закриття ранової поверхні для її підготовки до пластики 4 – ксенопластику, в 14 випадках виконано некректомію рани. На етапі відновлення покривних тканин в 11 випадках виконано закриття ранових дефектів простим розщепленим шкірним трансплантатом, у 4 випадках – пластику місцевими тканинами, 1 закриття ранового дефекту виконано острівцевим клаптем на периферичній ніжці, 2 пластику плоским клаптем. 21 операцію виконано трубчастим мігруючим класичним клаптем.

Усього (в першій – четвертих групах) виконано 144 оперативні втручання.

У 2 (1,4 %) випадках (в четвертій групі) виник частковий ішемічний некроз клаптя, що потребувало додаткових оперативних втручань. Ускладнень після повторної операції не було.

ВИСНОВКИ 1. Вибір об'єму реконструкції щодо відновлення травмованих покривних тканин залежав від розмірів, глибини та ступеня ушкодження верхньої кінцівки, при цьому об'єктивна оцінка мікрогемодинаміки методом лазерної доплерівської флоуметрії дозволила достовірно прогнозувати можливість післяопераційних ускладнень у пацієнтів.

2. Використання запропонованого протоколу реконструктивних втручань для закриття дефектів покривних тканин верхніх кінцівок дозволило отримати позитивний результат у 98,6 % випадків.

Перспективи подальших досліджень полягають у впровадженні в клінічну практику алгоритму відновлення ушкоджених тканин верхніх кінцівок травматичного генезу різного ступеня тяжкості для поліпшення результатів лікування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Военно-польова хірургія / [Я. Л. Заруцький, В. М. Запорожан, В. Я. Білий та ін.]; за ред. Я. Л. Заруцького, В. М. Запорожана. – Одеса : ОНМедУ, 2016. – 416 с.
2. Доманський А. М. Результати хірургічного лікування хворих з наслідками поліструктурних ушкоджень передпліччя і кисті / А. М. Доманський // Клінічна медицина. – 2010. – Т. XV, № 4. – С. 73–78.
3. Стан інвалідності внаслідок травм верхньої кінцівки в Україні за 2017 рік / Л. Ю. Науменко, А. В. Іпатов, Т. О. Зуб, А. О. Маметьєв // Травма. – 2018. – Т. 19, № 4.
4. Тактика хірургічного лікування наслідків поліструктурних ушкоджень передпліччя та кисті / Л. Ю. Науменко, В. М. Хом'яков, А. М. Доманський [та ін.] // Травма. – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 86–89.
5. Клініко-організаційні аспекти при вогнепальних пошкодженнях верхніх кінцівок / С. С. Страфун, Н. О. Борзих, І. М. Курінний, О. В. Борзих // Травма. – 2017. – Т. 18, № 6. – С. 64–68.
6. Chen X. Clinical study on repair of open joint wounds and/or wounds with exposed bone fracture using negative pressure wound therapy combined with artificial dermis grafting and autologous skin grafting / X. Chen, H. Wang, Y. Dai [et al.] // Zhonghua Shao Shang Za Zhi. – 2015. – Vol. 31 (2). – P. 93–97.

7. Fasciocutaneous propeller flap based on perforating branch of ulnar artery for soft tissue reconstruction of the hand and wrist / H. S. Jang, Y. H. Lee, M. B. [et al.] // Clin. Orthop. Surg. – 2018. – Vol. 10 (1). – P. 74–79. doi: 10.4055/cios.2018.10.1.74.

8. Anatomical analysis of cutaneous perforator distribution in the forearm / T. Kimura, S. Ebisudani, I. Osugi, K. Inagawa // Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2017. – Vol. 5 (10). e1550. doi: 10.1097/GOX.0000000000001550.

9. Clinical analysis of repairing the defect of hand with reverse island skin flap of upper carpal cutaneous branches of ulnar artery / Y. Pan, X. X. Wang, J. C. Hu [et al.] // Zhongguo Gu Shang. – 2018. – Vol. 31 (1). – P. 79–82. doi: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.014.

10. Sop J. L. Open fracture / J. L. Sop, A. Sop // Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2018.

11. Clinical application of free perforator hypothenar flap for thumb pulp defect / Z. Xiao, R. Yongjun, X. Mingyu [et al.] // Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi. – 2015. – Vol. 31 (3). – P. 188–191.

12. Yannascoli S. M. Management of soft tissue defects of the hand / S. M. Yannascoli, S. Thibaudeau, L. S. Levin // J. Hand Surg. Am. – 2015. – Vol. 40 (6). – P. 1237–1245. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.12.037.

Отримано 04.09.18

Електронна адреса для листування: alena.ponomarenko@gmail.com

©O. V. Ponomarenko

Zaporizhzhia State Medical University

ALGORITHM FOR THE RESTORATION OF POST-TRAUMATIC DAMAGES OF THE UPPER LIMB

Summary. According to various authors, damage to the upper limb is second among injuries of the musculoskeletal system and in most cases have multiple and combined nature, and in 24–50 % of cases lead to permanent disability. The complex anatomical structure of the upper limb and high conditions for the coordination of movements are one of the reasons for the difficulty in treating victims with traumatic injuries.

The aim of the study – to improve the functional and aesthetic results of treating patients with traumatic injuries of the integumentary tissues of the upper limb.

Materials and Methods. The treatment of 45 patients with various injuries of the upper extremities, accompanied by defects of the epithelial tissue, was analyzed. There were 5 women in the study (11.1 %), 40 (88.9 %) men, the average age was 46 years. The greatest number of patients of working age (younger and middle / mature): 25–60 years, respectively – 80 % patients.

Results and Discussion. Depending on the size, depth and degree of damage to the soft tissues and other structures of the limb, all patients were divided into 4 groups. Group I – 13 (13/45; 28.9 %) patients with limited (up to 5 cm in diameter) area of damage to the skin and underlying tissues to the deep fascia; 17 surgical interventions were performed. Group II – 7 (5/45; 15.5%) patients with an extensive wound surface and soft tissue damage below the deep fascia, 18 operations were performed. Group III consisted of 12 (12/45; 26.7 %) patients with defects of the epithelial tissue, which occurred together or as a result of damage of the osteo-articular apparatus (25 operations). Group IV – 13 (15/45; 28.9%) patients with combined or multiple trauma, accompanied by damage of the great vessels, nerves, partial or complete separation of the limb – 84 operations. Totally 144 surgical interventions were performed.

Conclusions. The choice of the reconstruction volume for the restoration of injured tissues depended on the size, depth and extent of damage to the upper limb, while the objective assessment of microhemodynamics using laser Doppler flowmetry made it possible to reliably predict the possibility of postoperative donations of patients. Using the proposed protocol of closing the defects of the integumentary tissues of the upper extremities allowed us to obtain a positive result in 98.6 % of cases.

Key words: upper limb; integumentary tissue defect; traumatic injuries; graft.

АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Резюме. По данным различных авторов повреждения верхней конечности занимают второе место среди травм опорно-двигательного аппарата и в большинстве случаев имеют множественный и сочетанный характер, а в 24–50 % случаев приводят к стойкой потере трудоспособности. Сложное анатомическое строение верхней конечности и высокие условия для координации движений являются одной из причин сложности в лечении пострадавших с травматическими повреждениями.

Цель исследования – улучшить функциональные и эстетические результаты лечения пациентов с травматическими повреждениями покровных тканей верхней конечности.

Материалы и методы. Проведено анализ лечения 45 больных с различными травмами верхних конечностей, которые сопровождались дефектами покровных тканей. Женщин в исследовании было 5 (11,1 %), мужчин – 40 (88,9 %), средний возраст составил 46 лет. Наибольшее количество пациентов было трудоспособного возраста (младший и средний/зрелый): 25–60 лет, соответственно 80 % больных.

Результаты исследований и их обсуждение. В зависимости от размеров, глубины и степени повреждения мягких тканей и других структур конечности, всех больных разделили на 4 группы: первая группа – 13 (13/45; 28,9 %) пациентов с ограниченной (до 5 см в диаметре) областью повреждения кожи и подлежащих тканей до глубокой фасции, выполнено 17 оперативных вмешательств; вторая группа – 7 (5/45; 15,5 %) больных с обширной раневой поверхностью и повреждением мягких тканей ниже глубокой фасции, выполнено 18 операций; третью группу составили 12 (12/45; 26,7 %) пациентов с дефектами покровных тканей, возникшие вместе или в результате повреждения костно-суставного аппарата (25 операций); четвертую группу – 13 (15/45; 28,9 %) больных с сочетанной или множественной травмой, сопровождается повреждением магистральных сосудов, нервов, частичным или полным отделением конечности – 84 операции. Всего выполнено 144 оперативных вмешательств.

Выводы. Выбор объема реконструкции по восстановлению травмированных покровных тканей зависел от размеров, глубины и степени повреждения верхней конечности, при этом объективная оценка микрогемодинамики методом лазерной доплеровской флоуметрии позволила достоверно прогнозировать возможность послеоперационных осложнений у пациентов. Использование предложенного протокола для закрытия дефектов покровных тканей верхних конечностей позволило получить позитивный результат в 98,6 % случаев.

Ключевые слова: верхняя конечность; дефект покровных тканей; травматические повреждения; лоскут.