



doi: 10.25005/2074-0581-2024-26-3-519-526

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ НЕЙРОТРОФИЧЕСКОЙ ЯЗВЫ СТОПЫ МЕСТНО-ПЛАСТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ: СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

М.Ф. ФАЙЗУЛЛАЕВА¹, У.А. КУРБАНОВ^{1,2}, М.С. ОДИНАЕВА³, И.С. САИДОВ³, Д.К. МУРОДОВ³

¹ Кафедра хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

² Хатлонский государственный медицинский университет, Дангара, Республика Таджикистан

³ Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан

Среди всех разновидностей трофических язв распространённость нейрогенных язв достаточно низка и составляет всего лишь 1%. Несмотря на небольшой процент их встречаемости, лечение последних остаётся сложной и до конца нерешённой проблемой реконструктивно-пластической хирургии. В статье проанализирован клинический случай нейротрофической язвы в области стопы у пациентки 25 лет. Больной выполнено круговое иссечение язвы до здоровых тканей, перемещение лоскута на место дефекта местно-пластическим способом в сочетании с внутривенным лазерным облучением крови (ВЛОК), что позволило в конечном счёте избежать осложнений и рецидивов.

Ключевые слова: нейротрофическая язва, дефект покровных тканей области стопы, местно-пластические способы, перемещение лоскута, внутривенное лазерное облучение крови, клинический случай.

Для цитирования: Файзуллаева МФ, Курбанов УА, Одинаева МС, Саидов ИС, Муродов ДК. Комплексный подход в хирургическом лечении нейротрофической язвы стопы местно-пластическим способом: случай из практики. *Вестник Авиценны*. 2024;26(3):519-26. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2024-26-3-519-526>

COMPREHENSIVE APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF NEUROTROPHIC FOOT ULCER BY LOCAL PLASTIC METHOD: CASE REPORT

M.F. FAYZULLAEVA¹, U.A. KURBANOV^{1,2}, M.S. ODINAEVA³, I.S. SAIDOV³, D.K. MURODOV³

¹ Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Khatlon State Medical University, Dangara, Republic of Tajikistan

³ Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Among all types of trophic ulcers, the prevalence of neurogenic ones is relatively low, comprising only 1%, but despite its low occurrence rate, treating it remains a complex and unresolved problem of reconstructive plastic surgery. This paper analyzes a clinical case of a neurotrophic foot ulcer in a 25-year-old female patient. The patient underwent circular excision of the ulcer to healthy tissues and transfer of the flap to the defect site using a local plastic method in combination with intravenous laser blood irradiation (ILBI), which ultimately allowed to avoid complications and relapses.

Keywords: Neurotrophic ulcer, soft tissue defect of the foot, local plastic methods, flap transfer, intravenous laser blood irradiation, case report.

For citation: Fayzullaeva MF, Kurbanov UA, Odinaeva MS, Saidov IS, Murodov DK. Kompleksnyy podkhod v khirurgicheskom lechenii neyrotroficheskoy yazyvy stopy mestno-plasticheskim sposobom: sluchay iz praktiki [Comprehensive approach to surgical treatment of neurotrophic foot ulcer by local plastic method: Case report]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2024;26(3):519-26. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2024-26-3-519-526>

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на многовековую историю, проблема трофических язв мягких тканей стопы не только не утратила своего значения, но, напротив, актуальность её в современной медицине неуклонно возрастает [1].

По данным литературных источников, наиболее частыми причинами возникновения нейротрофических язв в области стопы могут быть перенесённые травмы позвоночника, заболевания спинного мозга и периферических нервов, а также аномалии развития позвоночника и нижних конечностей [2-6].

INTRODUCTION

Despite its centuries-old history, the problem of trophic foot ulcers has not lost its significance, but, on the contrary, its relevance in modern medicine is steadily increasing [1].

According to literary sources, the most common causes of neurotrophic foot ulcers are previous spinal injuries, spinal cord and peripheral nerve diseases, and developmental anomalies of the spine and lower limbs [2-6].

According to the classification by Kovalyova NS and Zabaznov KG (2019), among all types of trophic ulcers, the prevalence of

Согласно классификации, представленной Ковалёвой НС и Забазновым КГ (2019), среди всех разновидностей трофических язв, распространённость язв нейрогенного генеза достаточно низка и составляет всего лишь 1%. Авторы констатируют, что, несмотря на небольшой процент встречаемости «нейротрофических язв нижних конечностей, проблема их лечения независимо от разнообразия разновидностей способов остаётся сложной и до конца нерешённой проблемой» [6] реконструктивно-пластической хирургии.

Лечение трофических язв нейрогенного происхождения не всегда заканчивается успехом, особенно представляют сложности язвы, локализирующиеся на подошвенной части стопы. Ввиду особенностей покровных тканей стопы и их плотного строения, сложно провести замещение дефекта аналогичной прочной тканью. Кроме того, язвы, располагающиеся в опорных точках подошвенной части стопы, подвергаются постоянным механическим нагрузкам. В связи с этим, после проведённого хирургического восстановления повреждённой ткани денервированная область, лишённая чувствительности, требует особого комплексного ухода.

Длительно незаживающая раневая поверхность в области мягких тканей при нейротрофических язвах, как отмечают Шихалева НГ с соавт. (2011), это всего лишь видимая кожная рана, это только вершина айсберга, а 70% дефекта находится намного глубже [5]. Такая рана имеет значительную глубину, и её дном могут быть мышцы, сухожилия и даже кости. Характерные особенности этих ран – это постоянные скудные серозные, иногда гнойные выделения, имеющие место вялые грануляции, а также склонность к рецидивированию [8].

На сегодняшний день, благодаря широкому ассортименту лекарственных препаратов, при ежедневных адекватных перевязках, консервативная терапия помогает уменьшить объём язвы, иногда даже приводит к временному выздоровлению, однако, как показывает практика, несмотря на все усилия, рецидив становится неизбежен.

Существует множество вариантов закрытия дефектов, однако нет системного комплексного подхода в хирургическом лечении язв нейрогенного происхождения.

Клинический случай

Пациентка дала своё информированное согласие на обработку своих персональных данных.

В 2020 году в отделение реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии поступила больная 25 лет с жалобами на дефект кожного покрова у основания первого пальца правой стопы, на скудные серозные выделения на протяжении длительного времени. Из анамнеза выяснилось, что с шестилетнего возраста пациентка многократно перенесла ортопедические операции (более 10 раз). Годом ранее у больной появилась рана небольшого размера в области правой стопы у основания I фаланги большого пальца. В течение шести месяцев пациентка получала консервативную терапию в домашних условиях, но безуспешно, рана не заживала.

В 2019 году больной было проведено иссечение язвы и ушивание дефекта местными тканями, но с течением времени заживление раны не произошло, и на её месте образовалась рана более объёмного размера. Пациентка в течение девяти месяцев после операции проводила перевязку раневой поверхности в домашних условиях различными лекарственными средствами, что не привело к заживлению. В момент обследования было выявлено сопутствующее заболевание – миелодисплазия каудальной части

нейрогенных язв является относительно низкой и составляет всего лишь 1%. Авторы заявляют, что, несмотря на низкую частоту возникновения «нейротрофических язв нижних конечностей, проблема их лечения, независимо от разнообразия доступных методов, остаётся сложной и нерешённой» [6] реконструктивно-пластической хирургии.

Лечение нейрогенных трофических язв не всегда успешное, и лечение язв, локализованных на подошвенной поверхности стопы, особенно затруднено. Из-за особенностей строения подошвенной поверхности и её плотной структуры, сложно замещать дефект аналогичной прочной тканью. Кроме того, язвы, расположенные в опорных точках подошвенной поверхности стопы, подвергаются постоянным механическим нагрузкам. В связи с этим, после проведённого хирургического восстановления повреждённой ткани денервированная область, лишённая чувствительности, требует особого комплексного ухода.

Видимая кожная рана при нейрогенных трофических язвах с длительным незаживающим дефектом, как отмечают Шихалева НГ с соавт. (2011), это только вершина айсберга, а 70% дефекта находится намного глубже [5]. Такая рана имеет значительную глубину, и её дном могут быть мышцы, сухожилия и даже кости. Характерные особенности этих ран – это постоянные скудные серозные, иногда гнойные выделения, имеющие место вялые грануляции, а также склонность к рецидивированию [8].

Сегодня, благодаря широкому ассортименту лекарственных препаратов, при ежедневных адекватных перевязках, консервативная терапия помогает уменьшить объём язвы, иногда даже приводит к временному выздоровлению, однако, как показывает практика, несмотря на все усилия, рецидив становится неизбежен.

Существует множество вариантов закрытия дефектов, однако нет системного комплексного подхода в хирургическом лечении язв нейрогенного происхождения.

Clinical case

The patient signed an informed consent form to process her personal data.

In 2020, a 25-year-old female patient was admitted to the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery of the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery with complaints of a skin defect at the base of the right big toe and scanty serous discharge over a long period. The anamnesis revealed that since the age of six, the patient had undergone multiple orthopedic surgeries (more than ten times). A year earlier, the patient developed a small wound in the area of the base of the proximal phalanx of the right big toe. For six months, the patient received conservative therapy at home, which was not successful, as the wound did not heal.

In 2019, the patient underwent excision of the ulcer and closing of the defect with local tissues, but over time, the wound did not heal, and a larger wound formed in its place. The patient used to dress the wound surface at home with various medications for nine months after the operation, which did not lead to healing. During the examination she was diagnosed with concomitant diseases: myelodysplasia of the caudal part of the spine, clubbed foot, and a bilateral flat-footed deformity with valgus.

When examining the right and left lower limbs, a developmental anomaly of the foot and toes was discovered, which resulted in the shortening and displacement of the middle phalanges of the right foot toes. X-ray of the right foot in the metatarsal region showed the X-shaped alignment of the Kirschner wires and the fixation plates between the calcaneus and talus. At the base of the big toe, a skin defect measuring 2.5×2.0 cm the depth of which reached the subcutaneous fat and maceration of the skin

позвоночника, косолапость и двухсторонняя деформация по типу плосковальгусных стоп.

При осмотре правой и левой нижних конечностей наблюдалась аномалия развития стопы и пальцев, выраженная в виде укорочения и смещения средних фаланг костей правой стопы. На рентгенографии правой стопы в метатарзальной области визуализировалась X-образное расположение спиц Киршнера и фиксация пластинами между пяточной и таранной костями. У основания первого пальца отмечался дефект кожи размером 2,5×2,0 см и мацерация кожи вокруг раны, глубина которой доходила до подкожной жировой клетчатки. Гнойного выделения из раны не отмечалось (рис. 1, 2). Пульс на артериях нижней конечности был отчётливый. Патологических процессов в костной структуре не наблюдалось.

Из-за длительного течения раневого процесса было проведено гистологическое исследование раны, в заключении которого отмечен фиброз мягких тканей с выраженным воспалительным процессом с множественными сосудами, атипичные клетки не выявлены. После проведения лабораторных исследований пациентке в плановом порядке была выполнена операция по устранению трофической язвы.

Операция проведена под общим эндотрахеальным наркозом. После предварительной разметки (рис. 3) было выполнено круговое иссечение раны до здоровых тканей (рис. 4), глубина санации трофической язвы доходила до метатарзальной кости I пальца с иссечением изменённых тканей. Следует отметить, что

around the wound were found. There was no purulent discharge from the wound (Fig. 1, 2). The pulse in the arteries of the lower limbs was distinct. No pathological processes were observed in the patient's bones.

Due to the long course of the wound, a histological examination of the wound was carried out, which showed fibrosis of soft tissues and a pronounced inflammatory process with numerous blood vessels. Atypical cells were not detected. After laboratory tests, the patient underwent surgery to eliminate the trophic ulcer.

The operation was performed under general endotracheal anesthesia. After preliminary marking (Fig. 3), a circular excision of the wound to healthy tissues was carried out (Fig. 4), and the depth of trophic ulcer sanitation reached the metatarsal bone of the first toe with excision of altered tissues. It should be noted that before excision, the size of the trophic ulcer was within 2.5×2.0 cm. After complete excision of non-viable tissues, the wound size increased to 3.0×2.5 cm. To cover the defect on the medial surface of the right foot, a bilobed flap was used (Fig. 5, 6).

The immediate postoperative period was uneventful; the blood supply to the transferred flap was compensated. However, due to the long-term course of the chronic inflammatory wound process, the next day after the operation, body temperature increased to 38°C, and tissue tension in the interdigital space of the



Рис. 1, 2 Трофическая язва метатарзальной области у основания первого пальца с подошвенной поверхности

Fig. 1, 2 Trophic ulcer of the metatarsal region at the plantar surface of the big toe base



Рис. 3 Схема разметки разреза

Fig. 3 Surgery marking diagram



Рис. 4 Круговое иссечение трофической язвы

Fig. 4 Circular excision of a trophic ulcer

до иссечения размер трофической язвы составлял в пределах 2,5×2,0 см. После полного иссечения нежизнеспособных тканей размер раны увеличился до 3,0×2,5 см. С целью укрытия дефекта с медиальной поверхности правой стопы был использован несободный «Bilobed» лоскут (рис. 5, 6).

Ближайший послеоперационный период протекал гладко, кровоснабжение перемещённого лоскута было компенсированным. Однако, вследствие длительного течения хронического воспалительного раневого процесса, на следующий день после операции отмечалось повышение температуры тела до 38 градусов, а в межпальцевом промежутке I и II пальцев стопы отмечалось напряжение тканей в виде отёка и гиперемии. С целью декомпрессии эта область прозондирована, имело место сукровичное отделяемое. Санация и дренирование в течение нескольких дней дали положительный эффект. Профилактически внутривенно были назначены антибиотики широкого спектра действия. В целях ускорения процесса заживления местно использовался цинка гиалуронат (куриозин гель). Для улучшения кровоснабжения зоны операции были назначены ангиопротекторы, дезагреганты и спазмолитики. В результате вышеперечисленных мероприятий стала намечаться положительная динамика. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии и направлена на амбулаторное лечение. Предварительно ей было разъяснено об особенностях заболевания и мерах предосторожности во избежание рецидивов.

Через месяц после операции пациентке был проведён десятидневный курс ВЛОК аппаратом лазерной терапии Мустанг-2000 (НПЛЦ Техника, Российская Федерация) (рис. 7). Каждая процедура продолжалась 20 минут, мощность на конце световода составляла 2 мВт.



Рис. 5, 6 Укрытие дефекта с перемещением «Bilobed» лоскута

first and second toes was seen in the form of edema and hyperemia. For the purpose of decompression, this area was probed, and serous discharge was drained. Sanitation and drainage for several days had a positive effect. Broad-spectrum antibiotics were prescribed intravenously as a preventive measure. Zinc hyaluronate (curiosin gel) was used locally to accelerate healing. Angioprotectors, disaggregants, and antispasmodics were prescribed to improve the blood supply to the surgical area. As a result of the above measures, positive dynamics began was finally seen. The patient was discharged in a satisfactory condition and referred for outpatient treatment. She was preliminarily informed about the nature of the disease and precautions to be taken to avoid relapses.

A month after the operation, the patient underwent a ten-day course of ILBI using the Mustang-2000 laser therapy device (NPLC Technika, Russian Federation) (Fig. 7). Each procedure lasted 20 minutes, the power at the tip of the light guide was 2 mW.

This procedure was delayed because in the immediate postoperative period, the patient had hyperthermia, episodes of hypotension up to 90/60 mm Hg, emotional instability (periods of irritability and apathy), and received disaggregants. A course of ILBI was carried out twice a year for preventive purposes.

The remote postoperative period was monitored for a period from six months to two years. The skin of the transferred flap did not differ in thickness and color from the bordering skin, the edges of the scars were barely noticeable. No relapse of the trophic ulcer was noted (Fig. 8, 9).



Fig. 5, 6 Covering the defect with the transferred bilobed flap

Рис. 7 Аппарат лазерной терапии Мустанг-2000

Fig. 7 Laser therapy device Mustang-2000

Данная процедура была отсрочена в связи с тем, что у больной в ближайшем послеоперационном периоде имели место гипертермия, эпизоды гипотонии до 90/60 мм Hg, эмоциональная нестабильность (периоды раздражительности и апатии), а также были назначены дезагреганты. С профилактической целью курс ВЛОК проводился два раза в год.

Отдалённый послеоперационный период был прослежен в период от шести месяцев до двух лет. Кожа перемещённого лоскута по толщине и цвету не отличалась от погранично лежащей кожи, края рубцов малозаметны. Рецидива трофической язвы не отмечено (рис. 8, 9).

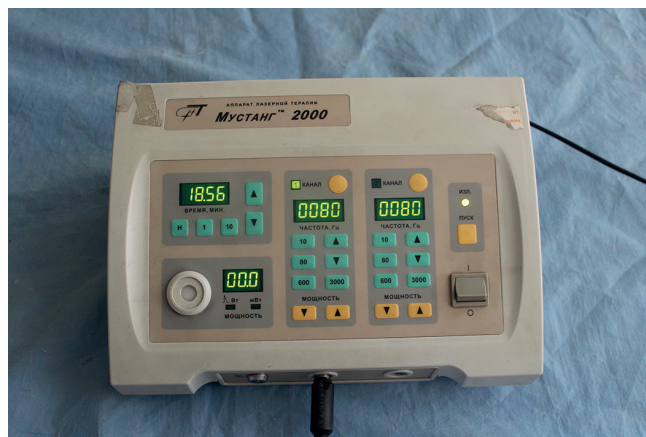




Рис. 8, 9 Фото стопы в отдалённом периоде **Fig. 8, 9** Photo of the foot in the long term

ОБСУЖДЕНИЕ

В целях совершенствования лечения больных с нейротрофической язвой стопы оптимальным считаем комплексный подход, включающий проведение хирургической операции местно-пластическим способом с соответствующее послеоперационное ведение. Следует отметить, что любая язва является симптомом нарушения трофики тканей, поэтому Минасов БШ с соавт. (2016) предлагают «...в зависимости от локализации, размеров, глубины и степени поражения анатомических структур, состояния кровоснабжения и пластических возможностей поражённой стопы применять тот или иной вид пластики мягких тканей васкуляризованными лоскутами» [8].

Ряд авторов предлагает использование классического хирургического метода – такого как некрэктомия и аутодермопластика в сочетании вакуум-терапией. Однако Муллин РИ с соавт. (2013) считают, что, несмотря на применение метода вакуум-терапии, не исключаются рецидивы, ввиду того что в основе патогенеза лежит нарушение трофики поражённого участка [9]. Как отмечают другие авторы, несмотря на разнообразие способов современной медицины, даже при ежедневных адекватных перевязках, требуется радикальное укрытие дефектов [6].

Для того, чтобы выбрать пластический материал в целях укрытия нейротрофической язвы в области стопы, следует учитывать плотность донорской ткани самой поражённой стопы, соответствующей площади раны, степень разрушения анатомических структур, т.е. сохранность иннервации и кровообращения [7, 11].

Проблема эффективного лечения дефектов тканей стопы с нейротрофическими язвами ещё далека от своего окончательного разрешения, и в системе лечения таких больных ещё не разработаны чёткие научно-обоснованные алгоритмы выбора оптимальных методов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в представленном клиническом случае хирургическое лечение трофической язвы стопы нейрогенного характера при полноценном иссечении нежизнеспособных тканей и укрытии дефекта перемещённым несвободным лоскутом в сочетании с ВЛОК позволяет достигнуть удовлетворительных результатов и избежать послеоперационных осложнений.

DISCUSSION

In order to improve the treatment of patients with neurotrophic ulcerative foot, we consider a comprehensive approach to be optimal, including local plastic surgery with appropriate postoperative management. It should be noted that any ulcer is a symptom of tissue trophic disorder, therefore Minasov BSh et al (2016) suggest to “use one or another type of soft tissue plastic surgery with vascularized flaps depending on the location, size, depth and degree of damage to the anatomical structures, the state of the blood supply and the plastic capabilities of the affected foot” [8].

A number of authors suggest using a classical surgical method, such as necrectomy and autodermoplasty, in combination with vacuum therapy. However, Mullin RI et al (2013) showed that possibility of relapses could not be excluded despite vacuum therapy, as the pathogenesis was based on a trophic lesion at the affected area [9]. Despite the variety of methods of modern medicine, even with daily adequate dressings, radical coverage of defects is required [6].

To select a plastic material for covering a neurotrophic ulcer in the foot area, one should take into account the density of the donor tissue of the affected foot itself, the corresponding area of the wound, the degree of destruction of the anatomical structures, i.e., preservation of innervation and blood circulation [7, 11].

The problem of effective treatment of tissue defects of the foot with neurotrophic ulcers is still far from its final resolution, and explicit scientifically based algorithms for choosing optimal methods have yet to be developed in the management of such patients.

CONCLUSION

Thus, in the presented clinical case, surgical treatment of a neurogenic trophic ulcer of the foot with complete excision of non-viable tissues and covering the defect with a transferred flap in combination with ILBI allows to obtain satisfactory results and avoid postoperative complications.

ЛИТЕРАТУРА

- Власов АП, Шибаяев ЕЮ, Файн АМ, Иванов ПА, Кисель ДА, Лазарев МП, и др. Сохранение опороспособности стопы при посттравматических дефектах методами микрохирургической аутотрансплантации тканей. *Неотложная медицинская помощь*. 2020;9(3):434-41. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-434-441>
- Валеев ММ, Бикташева МЭ, Халиков РА, Халикова ЛН, Нигматуллин РХ. Хирургическое лечение и послеоперационное ведение пациентов с нейротрофическими язвами нагружаемой зоны пяточной области стопы с использованием сложносоставных лоскутов. *Вестник современной клинической медицины*. 2016;9(6):33-8. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9\(6\).33-38](https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9(6).33-38)
- Кутяпов ДИ, Родомонова ЛА. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей. *Травматология и ортопедия России*. 2015;1:106-15.
- Бикташева ЭМ, Минасов БШ, Валеев ММ. Микрохирургические технологии при лечении больных с обширными дефектами мягких тканей проксимальных отделов стопы. *Практическая медицина*. 2015;6:90-3.
- Шихалева НГ, Иванов ГП, Гохаева АН, Долганова ТИ, Щудло НА. Результат хирургического лечения нейротрофической язвы пяточной области, основанного на сочетании чрескостного остеосинтеза и микрохирургической технологии. *Гений ортопедии*. 2011;3:42-6.
- Ковалёва НС, Забазнов КГ. Дебют экзогенной полинейропатии у пациента с трофическими язвами нижних конечностей. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2019;14(2):142-4. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.40.10.031>
- Родоманова ЛА, Медведев ГВ, Афанасьев АО, Цыбуль ЕС. Атипичные способы реваскуляризации кровоснабжаемых комплексов тканей в реципиентной зоне. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2018;1:100-1.
- Минасов БШ, Валеев ММ, Бикташева ЭМ. Тактика хирургического лечения и послеоперационного ведения пациентов с нейротрофическими язвами заднего отдела стопы на основе функциональных лоскутов. *Гений ортопедии*. 2016;3:58-62. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2016-3-58-62>
- Муллин РИ, Масгутов РФ, Салафутдинов ИИ, Ризванов АА, Богов АА. Комбинированное лечение трофической язвы пяточной области с использованием вакуум-терапии в сочетании с прямой генной терапией: клинический случай. *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия*. 2013;8(3):125-8.
- Гизатулина ЛЯ, Богов АА, Муллин РИ, Ибрагимов ЯХ. Применение васкуляризированной кожной пластики задним фасциально-жировым лоскутом голени на ретроградном кровотоке для замещения дефекта мягких тканей нижней трети голени и стопы. *Практическая медицина*. 2017;8:53-5.
- Санников АБ. Реконструктивно-восстановительная хирургия конечностей с использованием кожно-фасциальных островковых лоскутов с осевым кровоснабжением. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2015;1:77-8.
- Lazzarini PA, Crews RT, van Netten JJ, Bus SA, Fernando ME, Chadwick PJ, Najafi B. Measuring plantar tissue stress in people with diabetic peripheral neuropathy: A critical concept in diabetic foot management. *Diabetes Sci Technol*. 2019;13:869-80. <https://doi.org/10.1177/1932296819849092>

REFERENCES

- Vlasov AP, Shibaev EYu, Fayn AM, Ivanov PA, Kisel DA, Lazarev MP, i dr. Sokhranenie опороспособности стопы при посттравматических дефектах методами микрохирургической аутотрансплантации тканей [Preservation of the weight-bearing ability of the foot with post-traumatic defects using micro-surgical tissue autotransplantation methods]. *Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch'*. 2020;9(3):434-41. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-434-441>
- Valeev MM, Biktasheva ME, Khalikov RA, Khalikova LN, Nigmatullin RKH. Khirurgicheskoe lechenie i posleoperatsionnoe vedenie patsientov s neyrotroficheskimi yazvami nagruzhaemoy zony pyatochnoy oblasti stopy s ispol'zovaniem slozhnosostavnykh loskutov [Surgical treatment and postoperative management of patients with neurotrophic ulcers of the load-bearing area of the heel area of the foot using composite flaps]. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2016;9(6):33-8. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9\(6\).33-38](https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9(6).33-38)
- Kutyapov DI, Rodomonova LA. Sovremennyye printsipy i tendentsii ispol'zovaniya osevykh krovosnabzhaemykh loskutov v rekonstruktivnoy khirurgii konechnostey [Modern principles and trends in the use of axial blood-supplied flaps in reconstructive surgery of the extremities]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii*. 2015;1:106-15.
- Biktasheva EM, Minasov BSH, Valeev MM. Mikrokhirurgicheskie tekhnologii pri lechenii bol'nykh s obshirnymi defektami myagkikh tkaney proksimal'nykh otdelov stopy [Microsurgical technologies in the treatment of patients with extensive soft tissue defects of the proximal foot]. *Prakticheskaya meditsina*. 2015;6:90-3.
- Shikhaleva NG, Ivanov GP, Gokhaeva AN, Dolganova TI, Shchudlo NA. Rezul'tat khirurgicheskogo lecheniya neyrotroficheskoy yazvy pyatochnoy oblasti, osnovannogo na sochetanii chreskostnogo osteosintez a i mikrokhirurgicheskoy tekhnologii [The result of surgical treatment of a neurotrophic ulcer of the heel area, based on a combination of transosseous osteosynthesis and microsurgical technology]. *Geniy ortopedii*. 2011;3:42-6.
- Kovalyova NS, Zabaznov KG. Debyut ekzogennoy polineyropatii u patsienta s troficheskimi yazvami nizhnikh konechnostey [Debut of exogenous polyneuropathy in a patient with trophic ulcers of the lower extremities]. *Vestnik natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2019;14(2):142-4. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.40.10.031>
- Rodomanova LA, Medvedev GV, Afanasyev AO, Tsybul ES. Atipichnyye sposoby revaskulyarizatsii krovosnabzhaemykh kompleksov tkaney v retsipientnoy zone [Atypical methods of revascularization of blood-supplied tissue complexes in the recipient area]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii*. 2018;1:100-1.
- Minasov BSH, Valeev MM, Biktasheva EM. Taktika khirurgicheskogo lecheniya i posleoperatsionnogo vedeniya patsientov s neyrotroficheskimi yazvami zadnego otdela stopy na osnove funktsional'nykh loskutov [Tactics of surgical treatment and postoperative management of patients with neurotrophic ulcers of the hindfoot based on functional flaps]. *Geniy ortopedii*. 2016;3:58-62. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2016-3-58-62>
- Mullin RI, Masgutov RF, Salafutdinov II, Rizvanov AA, Bogov AA. Kombinirovannoe lechenie troficheskoy yazvy pyatochnoy oblasti s ispol'zovaniem vakuum-terapii v sochetanii s pryamoy gennoy terapiyey: klinicheskii sluchay [Combined treatment of trophic ulcer of the heel area using vacuum therapy in combination with direct gene therapy: A clinical case]. *Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya*. 2013;8(3):125-8.
- Gizatulina LYa, Bogov AA, Mullin RI, Ibragimov Yakh. Primenenie vaskulyarizirovannoy kozhnoy plastiki zadnim fastsial'no-zhirovym loskutom goleni na retrogradnom krovotoke dlya zameshcheniya defekta myagkikh tkaney nizhney treti goleni i stopy [The use of vascularized skin grafting with a posterior fascial fat flap of the leg on retrograde blood flow to replace the soft tissue defect of the lower third of the leg and foot]. *Prakticheskaya meditsina*. 2017;8:53-5.
- Sannikov AB. Rekonstruktivno-vosstanovitel'naya khirurgiya konechnostey s ispol'zovaniem kozhno-fastzial'nykh ostrovkovykh loskutov s osevyim krovosnabzheniem [Reconstructive surgery of the extremities using fasciocutaneous island flaps with axial blood supply]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii*. 2015;1:77-8.
- Lazzarini PA, Crews RT, van Netten JJ, Bus SA, Fernando ME, Chadwick PJ, Najafi B. Measuring plantar tissue stress in people with diabetic peripheral neuropathy: A critical concept in diabetic foot management. *Diabetes Sci Technol*. 2019;13:869-80. <https://doi.org/10.1177/1932296819849092>

 СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Файзуллаева Мухаббат Фозиловна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино
Researcher ID: JZD-0741-2024

ORCID ID: 0009-0003-0500-2128

SPIN-код: 2432-5502

Author ID: 1232476

E-mail: ff.muhabbat@gmail.com

Курбанов Убайдулло Абдуллоевич, член-корр. Национальной академии наук Таджикистана, доктор медицинских наук, профессор, ректор Хатлонского государственного медицинского университета; профессор кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино
Researcher ID: E-1476-2019

ORCID ID: 0000-0002-5546-7180

SPIN-код: 5959-8681

Author ID: 845057

E-mail: kurbonovua@mail.ru

Одинаева Мухаё Саидмухаммадовна, кандидат медицинских наук, врач отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии
Researcher ID: JZD-0778-2024

ORCID ID: 0009-0009-9381-1310

SPIN-код: 4955-3010

Author ID: 1232477

E-mail: muhayoodinaeva@gmail.com

Саидов Искандар Саиджафарович, кандидат медицинских наук, врач отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии
Researcher ID: KAM-6822-2024

ORCID ID: 0009-0002-0748-2391

SPIN-код: 6188-6388

Author ID: 1030015

E-mail: mediskandar29m@mail.ru

Муродов Джовидон Камолович, врач отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии
Researcher ID: KAM-6887-2024

ORCID ID: 0009-0002-0316-1101

E-mail: dzhovidon.murodov@mail.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

 АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Файзуллаева Мухаббат Фозиловна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Сино, 29-31

Тел.: +992 (918) 645551

E-mail: ff.muhabbat@gmail.com

 AUTHORS' INFORMATION

Fayzullaeva Mukhabbat Fozilovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University
Researcher ID: JZD-0741-2024

ORCID ID: 0009-0003-0500-2128

SPIN-код: 2432-5502

Author ID: 1232476

E-mail: ff.muhabbat@gmail.com

Kurbanov Ubaydullo Abdulloevich, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University; Rector of Khatlon State Medical University
Researcher ID: E-1476-2019

ORCID ID: 0000-0002-5546-7180

SPIN-код: 5959-8681

Author ID: 845057

E-mail: kurbonovua@mail.ru

Odinaeva Mukhayo Saidmukhammadovna, Candidate of Medical Sciences, Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery
Researcher ID: JZD-0778-2024

ORCID ID: 0009-0009-9381-1310

SPIN-код: 4955-3010

Author ID: 1232477

E-mail: muhayoodinaeva@gmail.com

Saidov Iskandar Saiddzhafarovich, Candidate of Medical Sciences, Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery
Researcher ID: KAM-6822-2024

ORCID ID: 0009-0002-0748-2391

SPIN-код: 6188-6388

Author ID: 1030015

E-mail: mediskandar29m@mail.ru

Murodov Dzhovidon Kamolovich, Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery
Researcher ID: KAM-6887-2024

ORCID ID: 0009-0002-0316-1101

E-mail: dzhovidon.murodov@mail.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

 ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Fayzullaeva Mukhabbat Fozilovna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Sino str., 29-31

Tel.: +992 (918) 645551

E-mail: ff.muhabbat@gmail.com

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ФМФ, КУА
Сбор материала: ОМС, СМС, МДК
Анализ полученных данных: ФМФ, КУА
Подготовка текста: ОМС, СМС, МДК
Редактирование: ФМФ, КУА
Общая ответственность: ФМФ

Поступила 12.02.24
Принята в печать 29.08.24

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: FMF, KUA
Data collection: OMS, SMS, MDK
Analysis and interpretation: FMF, KUA
Writing the article: OMS, SMS, MDK
Critical revision of the article: FMF, KUA
Overall responsibility: FMF

Submitted 12.02.24
Accepted 29.08.24