

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-4-60-4-9>

УДК 617.3; 616-089.23;616-001

МРНТИ: 76.29.41

Обзорная статья

Реконструктивные вмешательства на дефектах мягких тканей пяточной области

Балгазаров С.С.¹, Рамазанов Ж.К.², Абилов Р.С.³, Морошан А.В.⁴,
Атепилова А.М.⁵, Крикливый А.А.⁶

¹ Заведующий отделением травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: serik.bal@mail.ru

² Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: 66zhanatay@mail.ru

³ Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru.

⁴ Врач травматолог-ортопед Северо-Западного научно-практического центра реабилитации и протезирования «Ортетика», Санкт-Петербург, Россия. E-mail: doc@ortetika.ru

⁵ Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: moroshartem92@gmail.com

⁶ Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: daringdiva@mail.ru

⁷ PhD-докторант Медицинского университета Караганды, Казахстан. E-mail: akrikliyuy@list.ru

Резюме

В настоящее время наблюдается явное увеличение частоты и тяжести различных видов травматизма, как бытового, так и дорожно-транспортного, производственного, что связано, в первую очередь, с мировым техническим прогрессом, доступностью различных бытовых и производственных приборов, а также с информационной загруженностью, которая сказывается на внимательности людей в быту, на дорогах и производстве. В ряду этих травм свою позицию уверенно занимают повреждения дистального отдела нижних конечностей, достигающих по оценкам различных авторов 10% всех повреждений опорно-двигательной системы. Не последнее место среди данных случаев занимают травмы, сопровождающиеся нарушением целостности или полным повреждением мягких тканей пяточной области. Так же нередки случаи трофических дефектов данной области, связанной с нарушением нейровегетативной иннервации в проксимальном отделе нижних конечностей на фоне посттравматического рубцевания тканей, микро- и макро- ангиопатии. В связи с чем у пациентов нарушается функция нижних конечностей, опороспособность и, как следствие, качество жизни, а также достаточно часто присоединяется инфекция. Нами рассмотрены наиболее эффективные оперативные вмешательства, по результатам рассмотрения новейших статей в поисковой базе PubMed.

Ключевые слова: дефекты пяточной области, трофические раны пяточной области, кровоснабжаемый лоскут, суральный лоскут, несводный кожный лоскут.

Corresponding author: Atepileva Aliya, doctor – combustiologist of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov.
Postal code: Z00P5Y4
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Av. 15A
Phone: +77076673477
E-mail: daringdiva@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 4 (60): 4-9
Received: 12-10-2021
Accepted: 08-11-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

На сегодняшний день известно большое количество различных вариаций оперативных вмешательств, позволяющих вернуть пациентов, частично или полностью, к прежнему образу жизни. Принципиальное различие между данными манипуляциями складывается в пластике ран участками мягких тканей с собственным кровоснабжением и свободными лоскутами, а также в одномоментном или многокомпонентном оперативном вмешательстве. В то же время необходимо учитывать, что данные мероприятия имеют значительное количество сложностей и дальнейших осложнений, связанных с нарушением регионарного кровообращения, в этой области тела наблюдается относительный дефицит и минимальная подвижность кожных покровов, а также тем, что данная область – это часть органа передвижения, несущая на себе основную осевую нагрузку тела, и даже на клеточном уровне данная локализация представлена узкоспециализированными функциональными единицами, которые уникальны для подошвенной

жировой подушечки, способных восполнить функцию сдвига и сжатия, испытываемых в этой области [1-10]. Именно поэтому методика операций на данной области постоянно совершенствуется, специалисты всего мира ежегодно представляют свои инновационные видения решения данного вопроса, используя различные локализации, перфорирование лоскутов и прочее.

Цель проведения обзора литературы: провести анализ результатов применения реконструктивных вмешательств на дефектах мягких тканей пяточной области в доступной литературе.

Методология. Нами рассмотрено 31 исследование, касающиеся реконструктивных вмешательств в области пяточной кости. При этом разделение и сравнение было больше в плане кровоснабжения реципиентного участка, нежели в разнице этиологических факторов. Помимо этого, исследованы две статьи в которых использовались дополнительные приспособления, используемые в ранний послеоперационный период.

Пластика свободным лоскутом

В первую очередь рассмотрены исследования более традиционных свободных лоскутов для закрытия дефектов мягких тканей пяточной области. В пяти статьях [12,13,17,25,29] описаны методы переноса лоскута с бедра, предплечья и плеча, в одной реимплантация лоскута после травмы [18]. На основании 106 пациентов у 16 пациентов развились ранние послеоперационные осложнения в виде частичного краевого некроза, которые были излечены после смены повязок и консервативного лечения, два же случая дали полный некроз. Каких-либо проблем с донорскими участками не возникало. При переносе

лоскута с бедра использовались участки с боковой поверхности бедра и переднебоковой. Более того в одном из изысканий была произведена оценка вмешательства по шкале Американского общества ортопедов стопы и голеностопного сустава (AOFAS), среднее значение у обследованных пациентов (n=8) значительно улучшилось (34,13 против 77,63; p<0,001). Следовательно, свободный кожный лоскут можно безопасно использовать для покрытия опорной части ноги, обеспечивая оптимальную амортизацию и функциональные результаты, не опасаясь заболеваемости со стороны донорского участка [17].

Пластика лоскутом на сосудистом основании

В современной медицине чаще рассматриваются модификации с использованием собственного кровоснабжения лоскута, например, суральный (икроножный) их модификации, а также лоскуты стопы. Что касается икроножного лоскута, то в 9 статьях [11,21-24,26,38,39] описаны различные методики его использования. В частности, обратный икроножный лоскут и использование пропеллерного метода. Использование обратного икроножного метода показано в 4-х исследованиях [11,23,33,38], где рассмотрены 85 случаев, в 12 случаях был замечен краевой некроз и незначительный венозный стаз, который купировался со временем и произошло полное заживление, 2 лоскута дали чрезмерный выпот, а два лоскута полностью некротизировались. При использовании пропеллерного метода у 1 пациента из 20 исследованных в двух статьях [14,15] был частичный некроз, который со временем разрешился и у 1-го пациента интраоперационно обнаружено снижение кровоснабжение реципиентного участка в связи с чем выбран другой метод лечения. Рассмотрена одна из модификаций пропеллерного метода, когда лоскут представлен в виде «теннисной ракетки» [34]. Из 50 пациентов у одного пациента выявлен частичный некроз, который разрешился при правильном ведении спустя некоторое время. При сравнении этих двух способов большую роль сыграл этиологический фактор. Так, например, при травматических повреждениях у 40

пациентов оба способа показали отличный результат (выживаемость лоскута 95%) [22]. Что касается нейротрофических нарушений картина меняется, а именно при исследовании 54 случаев тридцать четыре пациента (группа А) имели обратный кожно-кожный лоскут (NCF): девятнадцать икроножных и пятнадцать боковых супрамаллеолярных лоскутов. У двадцати пациентов (группа В) пропеллерный лоскут (ПФ) был основан на перфораторах малоберцовой (n=13) или задней большеберцовой артерии (n=7). Неудачное заживление было зарегистрировано в 20/34 кожно-нервных лоскутах и в 12/20 лоскутах пропеллера. Осложнения включали две полные потери лоскута (один NCF, один PF), семнадцать некрозов дистального лоскута (10 NCF, 7 PF), пятнадцать событий отсроченного заживления ран на донорском или реципиентном участке (12 NCF, 3 PF). Вторичные операции потребовались 15 пациентам NCF и 8 PF [33].

Что касается кровоснабжения реципиентного участка – также есть возможность выбора оперативной тактики и источника питания. Достаточно часто при дефектах пяточной области используются лоскуты с кровоснабжением малоберцовой артерией и ее перфорантами. Авторами шести статей рассмотрены 81 случай [16,20,35,36,40,41], из которых в одном случае произошел полный некроз лоскута, один частичный некроз, в 2-х случаях наблюдалось расслоение лоскута, которые при правильной консервативной тактике

полностью излечились. При этом в одном из данных изысканий использовались цифровые технологии [32], когда перед восстановлением лоскута в программу Mimics 19.0 были импортированы данные КТ-ангиографии (КТА) нижней конечности и трехмерная реконструкция перфоратора малоберцовой артерии и модели кожи, точное расположение перфоратора, точный дизайн лоскута перфоратора и имитация операции в соответствии с ними были получены диапазон и местоположение дефекта. На основе трехмерной модели были определены происхождение и направление перфоратора малоберцовой артерии, положение перфоратора, диаметр перфоратора и максимальная длина открытого перфоратора. Согласно оценке AOFAS, 17 случаев были отличными, 11 случаев - хорошими, 3 случая - удовлетворительными, а показатель «отлично» и «хорошо» составил 87,5%.

Благодаря близости расположения донорского участка, низкой частотой интраоперационных осложнений, снижению времени оперативного вмешательства достаточно популярно использование латерального [19] и медиального лоскутов подошвенной артерии для реконструкции пятки [16,28,40,41]. В случае использования латерального лоскута из наблюдаемых 24 пациентов все реципиентные участки прижились и сохранили достаточно высокую степень чувствительности. Касательно медиального лоскута - из рассмотренных нами статей 38 случаев имели благоприятный исход, кроме одного, в котором наблюдался частичный некроз реципиентного участка. Так же в базе PubMed был опубликован систематический обзор [27] статей касающихся такого типа оперативной тактики. Всего было выявлено 135 уникальных исследований. Восемнадцать (18) статей были включены в обзор и анализ, что дало в общей сложности 277 локальных лоскутов медиальной подошвенной артерии для покрытия пятки. Наиболее частой этиологией реконструированного дефекта пятки были язвы (45,3%), за которыми следовала травма (35,8%). Общая выживаемость лоскута составила $n=272/277$ (98,2%). Частота легкого осложнения лоскута составила $n=26/277$ (9,4%). Большинство лоскутов сохраняли защитное ощущение ($n=147/148$ (99,3%)), хотя защитное ощущение, как правило, было хуже, чем на противоположной нормальной стороне. Уровень заболеваемости донорским участком составил $n=14/269$ (5,2%).

Выводы

Все виды оперативных вмешательств при травматическом повреждении опорной части стопы в области пятки достаточно эффективны и имеют низкий процент интра- и постоперационных осложнений. Что касается повреждений этой области в результате нарушения трофики - лоскуты, с собственным кровоснабжением, в частности пропеллерный и икроножные лоскуты дают относительно большое количество осложнений. При выборе тактики лечения необходимо учитывать, как доступность донорских участков, этиологические факторы, наличие сопутствующих заболеваний, так и различные дополнительные приспособления, улучшающее дальнейшее заживление, а также дополнительные диагностические инструменты, для оценки регионарного кровотока либо аномалий.

Помимо различных модификаций в оперативной технике нередко изобретаются и используются различные вспомогательных технические средства такого, как например, временного внешнего фиксатора Kickstands External Fixator [30], который был использован при реконструкции лоскута мягких тканей при сложном дефекте стопы и голеностопного сустава. Преимуществом использования является подъем конечности, предотвращение давления на лоскут, особенно при реконструкциях заднего отдела, предотвращение образования пролежней пятки и деформации эквинуса. Из 14 лоскутов, только один дал частичный некроз.

Ранее был проведен систематический поиск в литературе для выявления статей, касающихся реконструкции подошвенной кожи и мягких тканей. Исследователями были изучены опубликованные статьи в базах данных PubMed. После исключения повторяющихся записей для рецензирования было доступно 1624 статьи. Всего для анализа было включено 280 уникальных статей, всего 2684 индивидуальных реконструкций [31]. В результате чего из этих рассмотренных статей 10% описывали технику пересадки кожи, 53% описывали локорегиональный лоскут, 32% описывали свободный перенос ткани и 5% описывали несколько реконструктивных методов. Изолированные дефекты пятки были наиболее часто реконструируемым субъединицей подошвенной стопы (73%). Широкая мышца спины была наиболее часто используемым свободным лоскутом, тогда как лоскут обратной икроножной артерии был наиболее часто используемым локорегиональным лоскутом. Ощущение защиты было отмечено при большинстве локорегиональных реконструкций и реконструкций свободного лоскута, независимо от первичной невротизации. Однако при использовании кожно-нервных лоскутов было отмечено улучшение двухточечной дискриминации. Частота осложнений сильно различалась, хотя скорость потери лоскута приближалась к показателям лоскутов, выполненных на других анатомических участках.

Заявление о финансировании. Никаких выгод в какой-либо форме не было получено и не будет получено от коммерческой стороны, прямо или косвенно связанной с предметом данной статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что конфликта интересов в данной работе нет.

Вклад авторов. Б.С.С. - концептуализация, просмотр, редактирование; Р.Ж.К. - формальный анализ, редактирование; А.Р.С. - редактирование; М.А.В. - редактирование; А.А.М. - сбор данных, написание черновой версии; К.А.А. - сбор данных, написание черновой версии.

Литература

1. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Разоренов В.Л., Козлов И.В. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2007. - №2 - С.71-75.
Tihilov R.M., Kochish A.Ju., Rodomanova L.A., Razorenov V.L., Kozlov I.V. Sovremennye tendencii plastiki loskutami s osevym tipom krovosnabzhenija na nizhnej konechnosti (Modern tendencies of plastics with flaps with an axial type of blood supply to the lower extremity) [in Russian]. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2007; 2: 71-75.
2. Богов А.А., Ибрагимова Л.Я., Муллин Р.И. Применение васкуляризированной кожной пластики медиальным лоскутом стопы для замещения дефекта мягких тканей стопы // Практическая медицина. - 2012. - Т.1. - №8 (64). - С. 86-87.
Bogov A.A., Ibragimova L.Ja., Mullin R.I. Primenenie vaskularizirovannoj kozhnoj plastiki medial'nym loskutom stopy dlja zameshhenija defekta mjagkih tkanej stopy (The use of vascularized skin grafting with a medial foot flap to replace a soft tissue defect in the foot) [in Russian]. Prakticheskaja medicina. 2012; 1; 8 (64): 86-87.
3. Байгамагамбетов Ш.А., Кошенов К.М. Пластическое замещение дефектов мягких тканей нижней конечности кожно-жировым лоскутом с осевым кровоснабжением // Травматология және ортопедия. Материалы Международной юбилейной науч.-практ. конф. - 2011. - №2. - С. 316-319.
Bajgamagambetov Sh.A., Koshenov K.M. Plasticheskoe zameshhenie defektov mjagkih tkanej nizhnej konechnosti kozhno-zhirovym loskutom s osevym krovosnabzheniem (Plastic replacement of soft tissue defects of the lower extremity with a skin-fat flap with axial blood supply) [in Russian]. Travmatologija zhane ortopedija. Materialy Mezhdunarodnoj jubilejnoj nauch.-prakt. konf. 2011; 2: 316-319.
4. Панов А.В., Шаповалов С.Г., Плешков А.С., Локтионов П. В. Пластическое закрытие обширного дефекта мягких тканей подошвы стопы // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - №1. - С. 67-68.
Panov A.V., Shapovalov S.G., Pleshkov A.S., Loktionov P.V. Plasticheskoe zakrytie obshirnogo defekta mjagkih tkanej podoshvy stopy (Plastic closure of an extensive soft tissue defect in the sole of the foot) [in Russian]. Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoj i jesteticheskoy hirurgii, 2015; 1: 67-68.
5. Eser C., Kesiktaş E., Gencil E., Aslaner E.E., Yavuz M. An alternative method to free flap for distal leg and foot defects due to electrical burn injury: distally based cross-leg sural flap. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2016; 22(1): 46-51. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.35306>
6. Рыбченко В.В., Александров А.В., Лагутина А.А., Гончарук П.В., Александрова Н.Е. Закрытие обширного дефекта мягких тканей опорной поверхности стопы с помощью васкуляризованного аутоотрансплантата прямой мышцы живота // Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б.М. Костюченка. - 2016. - №3. - С. 52-59.
Ryubchjonok V.V., Aleksandrov A.V., Lagutina A.A., Goncharuk P.V., Aleksandrova N.E. Zakrytie obshirnogo defekta mjagkih tkanej opornoj poverhnosti stopy s pomoshh'ju vaskularizovannogo autotransplantata prjamoj myshcy zhivota (Closure of an extensive soft tissue defect in the supporting surface of the foot using a vascularized autograft of the rectus abdominis muscle) [in Russian]. Rany i ranevye infekcii. Zhurnal imeni professora B.M. Kostjuchjonka, 2016; 3: 52-59.
7. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Кутянов Д.И., Афанасьев А.О. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей // Травматология и ортопедия России, 2011. - №2. - С.164-170.
Tihilov R.M., Kochish A.Ju., Rodomanova L.A., Kutjanov D.I., Afanas'ev A.O. Vozmozhnosti sovremennyh metodov rekonstruktivno-plasticheskoy hirurgii v lechenii bol'nyh s obshirnymi posttravmaticheskimi defektami tkanej konechnostej (Possibilities of modern methods of reconstructive plastic surgery in the treatment of patients with extensive post-traumatic defects of limb tissues) [in Russian]. Travmatologija i ortopedija Rossii, 2011; 2: 164-170.
8. Бикташева Э.М., Минасов Б.Ш., Валеев М.М. Микрохирургические технологии при лечении больных с обширными дефектами мягких тканей проксимальных отделов стопы // Практическая медицина. - 2015. - №6 (91). - С.90-93.
Biktasheva Je. M., Minasov B. Sh., Valeev M. M. Mikrohirurgicheskie tehnologii pri lechenii bol'nyh s obshirnymi defektami mjagkih tkanej proksimal'nyh otdelov stopy (Microsurgical technologies in the treatment of patients with extensive soft tissue defects in the proximal foot) [in Russian]. Prakticheskaja medicina. 2015; 6 (91): 90-93.
9. Оганесян А. Р. Комплексные аутоотрансплантаты при реконструкции дефектов мягких тканей и нижних конечностей // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - №1. - С. 67-67.
Oganesjan A. R. Kompleksnye autotransplantaty pri rekonstrukcii defektov mjagkih tkanej i nizhnih konechnostej (Complex autografts for reconstruction of soft tissue and lower limb defects) [in Russian]. Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoj i jesteticheskoy hirurgii. 2015; 1: 67-67.
10. Tan O, Aydin OE, Demir R, Barin EZ, Cinal H, Algan S. Neurotized sural flap: an alternative in sensory reconstruction of the foot and ankle defects. Microsurgery, 2015; 35(3):183-9. <https://doi.org/10.1002/micr.22325>
11. Chou C.Y, Chiao H.Y, Wang C.Y, Sun Y.S. et al. Functional results of free tissue transfer for complex heel-calcaneal defects. Microsurgery. 2018; 38(4): 381-387. <https://doi.org/10.1002/micr.30253>
12. Elgohary H, Nawa A.M, Ahmed Z, Shoulah A.A. et al. Functional and Aesthetic Outcomes of Reconstruction of Soft-Tissue Defects of the Heel with Free Flap. JPRAS Open. 2019; 19: 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2018.10.008>
13. Meyer A, Horch R. E., Schoengart E., Beier J. P. et al. Results of combined vascular reconstruction by means of AV loops and free flap transfer in patients with soft tissue defects. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 2016; 69(4): 545-553. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.11.025>
14. Lin J, Zhou F, Sun Y.D., Gao Y.S. et al. Modified Anterior Tibial Artery Perforator-Pedicled Propeller Flap for Soft-Tissue Coverage of the Ankle and Heel. World J Surg. 2020; 44(7): 2237-2242. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05452-y>
15. Franchi A, Fritsche E., Scaglioni M.F. Sequential propeller flaps in the treatment of post-traumatic soft tissue defects of the lower limb - a case series. Injury. 2020; 51(12): 2922-2929. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.02.031>

16. Gu J.X., Huan A.S., Zhang N.C., Liu H.J. et al. Reconstruction of Heel Soft Tissue Defects Using Medial Plantar Artery Island Pedicle Flap: Clinical Experience and Outcomes Analysis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2017; 56(2): 226-229. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2016.11.022>.
17. Jiga L.P., Jandali Z., Merwart B., Skibinska K. The free vastus lateralis muscle flap. A smart less used flap for soft tissue reconstruction of the weight-bearing foot. *Injury*. 2020; 51(4): S34-S40. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.03.019>.
18. Hwang J.H., Kim K.S., Lee S.Y. Microsurgical Replantation of the Posterior Heel Skin and Subcutaneous Tissue. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2018; 57(4): 808-810. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.11.013>.
19. Jin W.H., Chang S.S., Wei Z.R., Li H. et al. Clinical effects of heel lateral flap in repair of skin and soft tissue defects at posterior heel region. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. 2020; 35(3): 218-220. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.03.010>.
20. Khan F.H., Beg M.S.A., Obaid-Ur-Rahman. Medial Plantar Artery Perforator Flap: Experience with Soft-tissue Coverage of Heel. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018; 6(12): e1991. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000001991>.
21. Wu J., Wu J., Gong X., Ding Z. et al. Repairing Pretibial and Foot Soft Tissue Defects with Reverse Transplantation of the Medial Crural Fasciocutaneous Flap. *Int J Low Extrem Wounds*. 2016; 15(1): 34-40. <https://doi.org/10.1177%2F1534734615597864>.
22. Dhua S., Manashree S., Tilak B.G. The Clinical Outcome of Perforator Based Sural Artery and Propeller Flaps in Reconstruction of Soft Tissue of Extremities. *World J Plast Surg*. 2019; 8(1): 3-11. <https://doi.org/10.29252/wjps.8.1.3>.
23. Zheng L., Zheng J., Dong Z.G. Reverse sural flap with an adipofascial extension for reconstruction of soft tissue defects with dead spaces in the heel and ankle. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016; 42(4): 503-511. <https://doi.org/10.1007/s00068-015-0569-x>.
24. Assi C., Fawaz W., Samaha C., Chamoun M. et al. Sural neuro-cutaneous flap in the management of foot and ankle soft tissue defects in a diabetic population. *J Med Liban*. 2016; 64(3): 164-7. <https://doi.org/10.12816/0031526>.
25. Li Q., Xiao H., Cen Y. Application of selectively thinning of free anterolateral thigh flap in repair of heel skin and soft tissue defect. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2018; 32(3): 350-353. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201710074/>
26. Jing-Chun Z. Kai S., Jia-Ao Y., Chun-Jing X. et al. Large heel soft tissue defects managed successfully with reverse medial crural fasciocutaneous flap: a 7-year single-center experience with 21 consecutive cases. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2015; 68(1): 40-8. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.09.041>.
27. Opoku-Agyeman J.L., Allen A., Humenansky K. The Use of Local Medial Plantar Artery Flap for Heel Reconstruction: A Systematic Review. *Cureus*. 2020; 12(8): e9880. <https://doi.org/10.7759/cureus.9880>.
28. Liette M.D., Ellabban M.A., Rodriguez P., Bibbo C. Medial Plantar Artery Flap for Wound Coverage of the Weight-Bearing Surface of the Heel. *Clin Podiatr Med Surg*. 2020; 37(4): 751-764. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2020.06.002>.
29. Wei J.W., Ni J.D., Dong Z.G., Liu L.H. et al. A Modified Technique to Improve Reliability of Distally Based Sural Fasciocutaneous Flap for Reconstruction of Soft Tissue Defects Longitudinal in Distal Pretibial Region or Transverse in Heel and Ankle. *Foot Ankle Surg*. 2016; 55(4): 753-8. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2016.02.011>.
30. Maruccia M., Elia R., Caizzi G., Carrozzo M. et al. Free flap and kickstand external fixator in foot and ankle soft tissue reconstruction. The versatility of a microsurgical-friendly application of an orthopedic device. *Injury*. 2018; 49(S3): S105-S109. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.048>.
31. Crowe C.S., Cho D.Y., Kneib C.J., Morrison S.D. et al. Strategies for Reconstruction of the Plantar Surface of the Foot: A Systematic Review of the Literature. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2019; 143(4): 1223-1244. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005448>.
32. Zhao W., Xu Y., He X., Luo H. et al. Clinical application of digital technology in repairing of heel wound with peroneal artery perforator propeller flap. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2020; 34(3): 367-372. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201908079>
33. Demiri E., Tsimponis A., Pavlidis L., Spyropoulou G.A. et al. Reverse neurocutaneous vs propeller perforator flaps in diabetic foot reconstruction. *Injury*. 2020; 51(S4): S16-S21. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.03.014>.
34. Cheng D., Cui S., Zhang C., Li Y. et al. Effectiveness of medial ankle branches propeller "Tennis racket-like" flap in repair of heel-ankle tissue defects. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2018; 32(11): 1450-1453. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201804030>.
35. Ahn D.K., Lew D.H., Roh T.S., Lee W.J. Reconstruction of Ankle and Heel Defects with Peroneal Artery Perforator-Based Pedicled Flaps. *Arch Plast Surg*. 2015; 42(5): 619-625. <http://doi.org/10.5999/aps.2015.42.5.619>.
36. Masquelet A-C., Gaillard J., Cambon-Binder A., Mauprivez R. The fascio-cutaneous fibular island flap. *Ann Chir Plast Esthet*. 2018; 63(4): 294-298. <http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.anplas.2018.02.004>.
37. Li P., Li Z., Shen G. Distally Based Posterior Tibial Artery Perforator Flaps for Reconstruction of the Defects in Achilles Region. *Ann Plast Surg*. 2019; 83(4): 452-454. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000001909>.
38. Ciofu R.N., Zamfirescu D.G., Popescu S.A., Lascar I. Reverse sural flap for ankle and heel soft tissues reconstruction. *Journal of Medicine and Life*. 2017; 10(1): 94-98.
39. Lu S., Chai Y., Wang C., Wen G. Complex heel reconstruction with a sural fasciomyocutaneous perforator flap. *J Reconstr Microsurg*. 2014; 30(2): 83-90. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1357270>.
40. De Macedo J.L.S., Rosa S.C., Neto A.V.R.F., Silva A.A. et al. Reconstruction of soft-tissue lesions of the foot with the use of the medial plantar flap. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2017; 52(6): 699-704. <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2016.10.009>.
41. Yang D., Yang J.F., Morris S.F., Tang M. et al. Medial plantar artery perforator flap for soft-tissue reconstruction of the heel. *Ann Plast Surg*. 2011; 67(3): 294-8. <https://doi.org/10.1097/sap.0b013e3181f9b278>.

Өкше аймағындағы жұмсақ тіндердің ақауларына реконструктивті араласулар

Балгазаров С.С.¹, Рамазанов Ж.К.², Абилов Р.С.³, Тупикин А.Л.⁴, Морощан А.В.⁵,
Атепилова А.М.⁶, Крикливый А.А.⁷

¹ №4 травматология бөлімінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: serik.bal@mail.ru

² №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: 66zhanatay@mail.ru

³ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru

⁴ «Ортетика» Солтүстік-батыс ғылыми-тәжірибелік оңалту және протездеу орталығының травматолог-ортопед дәрігері, Санкт-Петербург, Ресей. E-mail: doc@ortetika.ru

⁵ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: moroshartem92@gmail.com

⁶ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: daringdiva@mail.ru

⁷ Қарағанды медицина университетінің PhD докторанты, Қарағанды, Қазақстан. E-mail: akrikliivyy@list.ru

Түйіндіме

Қазіргі уақытта тұрмыстық және жол-көлік, өндірістік жарақаттанудың жиілігі мен ауырлығының айқын өсуі байқалады. Бұл ең алдымен әлемдік техникалық прогреске, әртүрлі тұрмыстық және өндірістік құрылғылардың қол жетімділігінің артуына, сондай-ақ адамдардың күнделікті өмірде, жолдарда және өндірісте ұқыптылығына әсер ететін ақпараттық жүктемеге байланысты. Түрлі авторлардың мәлімдеуінше тірек-қимыл жүйесінің барлық зақымдануларының 10%-ы аяқтың дистальды бөлігінің жарақаттары болып табылады. Әсіресе өкше тұтастығының бұзылуымен, аймағының жұмсақ тіндерінің толық зақымдалуымен жүретін жарақаттар жиі кездеседі. Сондай-ақ, бұл аймақта жарақаттан кейінгі тіндердің тыртықтары, микро- және макроангиопатия салдарынан болған аяқтың проксимальды бөлігінде нейровегетативті иннервацияның бұзылуымен байланысты трофикалық ақаулар жиі кездеседі. Осыған байланысты жарақат алған науқастардың аяғының қызметі және нәтижесінде өмір сүру сапасы бұзылады, жиі жағдайда инфекция қосылады. Біз PubMed базасындағы жаңа зерттеу жұмыстарының нәтижесін саралап, ең тиімді хирургиялық араласуды қарастырдық.

Түйін сөздер: өкше аймағының ақаулары, өкше аймағының трофикалық жаралары, қанмен қамтамасыз етілетін тері жамылғысы, суральды тері жамылғысы, бос емес тері жамылғысы.

The Reconstructive Interventions on the Heel Area Soft Tissue Defects

Serik Balgazarov¹, Zhanatay Ramazanov², Ruslan Abilov³, Alexander Tupikin⁴, Artem Moroshan⁵,
Aliya Atepileva⁶, Alexander Krikliiviy⁷

¹ Head of the Department of Traumatology No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: serik.bal@mail.ru

² Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: 66zhanatay@mail.ru

³ Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru

⁴ Traumatologist-orthopedist of the North-Western Scientific and Practical Center for Rehabilitation and Prosthetics "Ortetika", St. Petersburg, Russian. E-mail: doc@ortetika.ru

⁵ Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: moroshartem92@gmail.com

⁶ Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: daringdiva@mail.ru

⁷ PhD student of the Karagandy Medical University, Kazakhstan. E-mail: akrikliivyy@list.ru

Abstract

Currently, there is a clear increase in the frequency and severity of various types of injuries, both domestic and road transport, industrial, which is primarily associated with global technical progress, the availability of various household and industrial appliances, as well as information workload, which affects attentiveness of people in everyday life, on the roads and at work. Among these injuries, injuries to the distal part of the lower extremities confidently occupy their position, reaching, according to various authors, 10% of all injuries of the musculoskeletal system. Not the last place among these cases is occupied by injuries accompanied by a violation of the integrity or complete damage to the soft tissues of the calcaneal region. There are also frequent cases of trophic defects in this area associated with a violation of neurovegetative innervation in the proximal lower extremities against the background of post-traumatic scarring of tissues, micro- and macro-angiopathy. In this connection, the function of the lower extremities, the ability to support and, as a result, the quality of life is impaired, as well as the infection quite often joins. We have considered the most effective surgical interventions, based on the results of reviewing the latest articles in the PubMed search database.

Keywords: defects of the calcaneal region, trophic wounds of the calcaneal region, blood-supplied flap, sural flap, non-free skin flap.