

ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННАЯ КОЖНАЯ ПЛАСТИКА ОСЕВЫМИ ЛОСКУТАМИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ГОЛЕНИ И СТОПЫ

Богов А.А.^{1,2}, Ибрагимова Л.Я.¹, Муллин Р.И.¹, Ханнанова И.Г.¹, Масгутов Р.Ф.¹

¹ ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Казань, Россия (420064, г. Казань, Оренбургский тракт, 138-з), e-mail: zuleila@rambler.ru

² ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации РТ, (420012, г. Казань, ул. Муштары, д. 11)

В статье представлены статистические данные этиологических факторов травмы, локализации сочетанных травм дистальных отделов нижней конечности. Описаны анатомические особенности голени и стопы. Отмечено, что особенность кровоснабжения и минимальная подвижность кожных покровов голени и стопы в большинстве случаев при сочетанных повреждениях и открытых переломах не позволяет закрыть рану путем перемещения краев после их иммобилизации. Несмотря на значительный прогресс в развитии пластической и реконструктивной хирургии, достигнутые успехи в изучении донорских зон, поиск новых методов лечения дефектов мягких тканей при сочетанных повреждениях голени и стопы остается актуальным. В связи с этим в работе произведен анализ показаний и противопоказаний васкуляризированной и не васкуляризированной кожной пластики свободными трансплантатами, васкуляризированной кожной пластики несвободными лоскутами в зависимости от размера, глубины дефекта покровных тканей и повреждений глубже лежащих структур. Описана оценка результатов васкуляризированной кожной пластики при сочетанных повреждениях дистальных отделов нижней конечности.

Ключевые слова: нижняя конечность, кожная пластика.

VASCULARIZED SKIN AND SOFT TISSUE PLASTIC BY AXIAL FLAPS IN TREATMENT OF PATIENTS WITH COMBINED SHIN AND FOOT INJURIES

Bogov A.A.^{1,2}, Ibragimova L.Y.¹, Mullin R.I.¹, Khannanova I.G.¹, Masgutov R.F.¹

¹ *Republican clinical hospital,*

² *Kazan state medical academy.*

In present paper we carried out statistical analysis of etiological factors and localization of combined injures of distal part of lower extremity. We described anatomical features of shin and foot. It was noted that the blood supply and feature a minimum mobility of the skin of leg and foot, in most cases, the combined injuries and open fractures, not to close the wound edges by moving after immobilization. Despite significant progress in the development of Plastic and Reconstructive Surgery, the achievements in the study of the donor area, search for new methods of treatment of soft tissue defects with combined injuries of the foot and lower leg is still relevant. In this regard, we analyzed indications and contraindications of vascularized and not vascularized of skin and soft tissue plastic by free transplants, of vascularized of skin and soft tissue plastic by not free axial flaps depending of size and depth of defect. We described an assessment of results of vascularized skin and soft tissue plastic by axial flaps in treatment of patients with combined shin and foot injuries.

Keywords: lower extremity, skin and soft tissue plastic.

Лечение пострадавших с сочетанными повреждениями нижних конечностей является одной из важных задач в травматологии. Решение этой проблемы особенно сложно при локализации повреждения на голени и стопе [4; 5; 7; 12; 13; 21]. Этот вопрос остается чрезвычайно актуальным на фоне возрастающего бытового травматизма, распространения локальных вооруженных конфликтов, природных и техногенных катастроф [1; 11; 37; 48]. Сочетанные повреждения голени и стопы в большинстве случаев сопровождаются обширным дефектом кожного покрова и подлежащих мягких тканей, переломами костей [23].

До 82% пострадавших получают травмы вследствие дорожно-транспортных происшествий [1; 12; 28; 46]. При расчете на 1000 случаев при автодорожных происшествиях голеностопный сустав и стопа страдают в 24,7% [23]. Переломы голени встречаются часто и составляют от 8,1 до 61,6% от общего числа повреждений опорно-двигательной системы [1; 8; 16]. Из числа открытых переломов на долю голени приходится до 70% [7]. Травмы стопы составляют 4–20% от всех повреждений скелета [3]. Из них 0,6% – тяжелые повреждения стопы [22].

Большая частота сочетанных повреждений дистальных отделов нижней конечности – преимущественно у лиц работоспособного возраста. Это обуславливает социально-экономическую значимость данной проблемы и способствует поиску более эффективных способов лечения, направленных на сокращение сроков нетрудоспособности, снижение инвалидности и улучшение анатомо-функциональных результатов [23].

Знание анатомических особенностей конечности имеет решающее значение для эффективного лечения самых тяжелых повреждений [30]. На голени мышечный массив распределен неравномерно. Переднемедиальная поверхность большеберцовой кости покрыта лишь кожно-фасциальным слоем с тонкой прослойкой подкожной жировой клетчатки [2]. Кожа и подлежащие мягкие ткани подошвенной поверхности стопы обеспечивают опорную функцию. При этом костные структуры, связочный аппарат, сухожилия и сосудисто-нервные пучки прикрыты малым количеством мышц и небольшим массивом мягких тканей [3; 21].

Частота переломов большеберцовой кости составляет 65,3–77,8% от общего числа открытых переломов длинных трубчатых костей в мирное время. Это обусловлено поверхностным расположением кости. По локализации переломов голени большинство приходится на диафиз большеберцовой кости и составляет от 84,4 до 87,9% , из них верхняя треть встречается в 7,9% случаев, средняя треть – 33,3% и нижняя треть – 46,7% [24].

Особенность кровоснабжения и минимальная подвижность кожных покровов голени и стопы в большинстве случаев при сочетанных повреждениях и открытых переломах не позволяет закрыть рану путем перемещения краев после их иммобилизации. Костные фрагменты остаются обнаженными, возникает опасность развития остеонекроза и остеомиелита [14; 19].

Несмотря на значительный прогресс в развитии пластической и реконструктивной хирургии, достигнутые успехи в изучении донорских зон, поиск новых методов лечения дефектов мягких тканей при сочетанных повреждениях голени и стопы остается актуальным [19; 23].

Каждый из методов кожной пластики обладает определенными преимуществами и недостатками, которые необходимо учитывать при планировании операции [7; 34; 45].

Свободная пластика расщепленным или полнослойным кожным трансплантатом применяется на функционально малоактивных участках конечности, на поверхностных, хорошо кровоснабжаемых гранулирующих раневых дефектах [18; 19]. Показаниями к данному виду лечения являются повреждения без обнажения функциональных структур [10; 13]. Однако мягкие ткани, укрытые расщепленным или полнослойным кожным трансплантатом, имеют низкую механическую выносливость, кожный покров склонен к рубцеванию. Данный вид пластики не обеспечивает полноценного замещения раневых дефектов области голеностопного сустава и подошвы стопы [9; 27].

Наиболее простым и оптимальным способом для укрытия дефектов мягких тканей является кожная пластика местными тканями [25]. Метод эффективен при закрытии небольших по площади (до 30-40 см²) дефектов кожного покрова [17]. Однако дефицит ресурса кожи и подлежащих мягких тканей, недостаточные условия кровоснабжения тканей дистальных отделов нижней конечности ограничивают использование местных тканей для кожной пластики [14].

Применение Филатовского стебля при замещении мягких тканей дистальных отделов нижней конечности требует многочисленных этапов с продолжительностью лечения от 6 до 8 месяцев. При многократном перемещении стебельчатого лоскута происходит уменьшение его площади на 30-50% от первоначального размера [21].

Итальянские лоскуты, сформированные на голени, отличаются меньшей толщиной, поэтому позволяют использовать их для закрытия неглубоких дефектов. Однако данный лоскут не содержит осевых сосудов, выкраивание его с трех сторон снижает его кровоснабжение на 60-80% [6].

Новые возможности замещения раневых дефектов появились благодаря концепции китайских анатомов и хирургов, где говорится о роли перегородочно-кожных артерий в кровоснабжении кожи [40]. Это послужило развитию микрохирургической трансплантации мягких тканей [38]. Проведены многочисленные исследования по изучению особенностей кровоснабжения кожи, подкожной жировой клетчатки, мышц. В прикладной анатомии появился новый раздел – «Микрохирургическая анатомия» [15; 50].

Внедрение сложных кожных трансплантатов и лоскутов с осевым типом кровоснабжения изменило представление о возможности оперативного лечения сочетанных травм с дефектами мягких тканей [14; 15; 21; 23].

Лоскуты с осевым кровотоком получают кровоснабжение из крупного питающего сосудистого пучка – артерии и сопутствующих вен. Отличаются от вышеперечисленных традиционных методов лечения надежным автономным питанием. В отличие от лоскутов с неосевым типом кровоснабжения, соотношение длины и ширины осевого лоскута на

отдельных участках тела, составляет более чем 8 : 1 [15; 19; 21; 31; 42]. Данные лоскуты несут дополнительный источник кровоснабжения к плохо васкуляризированной реципиентной области [38]. Что является необходимым для плохо кровоснабжаемых тканей дистальных отделов нижней конечности, особенно когда дном раны являются обнаженная кость, хрящ, сухожилие, нерв [21; 35; 36; 43]. Данный вид пластики исключает образование рубцов между лоскутом и подлежащими тканями. Это создает возможность проведения реконструктивных операций на глубже лежащих структурах, после заживления ран [3]. Хорошее питание тканей за счет осевых кровеносных сосудов обеспечивает высокую сопротивляемость к инфекции. Это определяет возможность применения данного метода у больных с инфицированными ранами [29; 32; 33]. Кожные лоскуты с осевым типом кровоснабжения обладают хорошей выносливостью при механической нагрузке. Данные лоскуты могут быть использованы практически в любых областях человеческого тела. Однако их применение целесообразно там, где традиционные методы пластической хирургии малоэффективны. Исходя из этого, показаниями пластики осевыми лоскутами являются дефекты мягких тканей дистальных отделов нижней конечностей [3; 47].

Васкуляризованная пластика возможна свободным лоскутом, путем использования микрохирургической техники, и несвободным – на постоянной сосудистой ножке с осевым типом кровоснабжения [15]. При свободном варианте – чувствительность лоскута можно восстановить, сшив нерв, идущий в составе лоскута с сенсорным нервом реципиентной области. Включение нерва в состав несвободного осевого лоскута позволяет сохранить чувствительную иннервацию кожи [25]. Перечисленные особенности лоскутов с осевым типом кровоснабжения обеспечивают возможность применения их в функционально активных областях, вокруг крупных суставов и на стопе [41].

Операции с микрохирургической техникой довольно длительны и травматичны. Для их выполнения необходима специальная техническая оснащенность, соответствующий опыт хирурга, хорошая подготовка медицинского персонала, а также важен профессионализм анестезиологов [15; 23]. Частота тромбозов в области анастомозов при пластике свободными осевыми кожными лоскутами составляет: на голове и шеи 5-8%, верхней конечности и туловище 5-8%, голени и стопе 9-18% [19; 20].

Наличие проблем, связанных со свободной пересадкой тканевых комплексов с применением микрохирургической техники, побудило хирургов к использованию несвободной пластики тканей на постоянной сосудистой ножке [14; 21; 44; 49].

Несвободная пластика осевыми лоскутами на основе медиальной или латеральной головки икроножной мышцы, передней большеберцовой мышцы, камбаловидной мышцы часто используется при дефектах в области коленного сустава, верхней или средней трети

голени. Мышечное брюшко лоскутов с покрывающей его кожей, благодаря своим значительным размерам, может закрыть обширный раневой дефект.

Дистальная треть голени и стопа являются наиболее сложной областью нижней конечности для реконструктивных вмешательств. Наиболее приемлемыми лоскутами в данной области является суральный лоскут на ретроградном кровотоке, тыльный лоскут стопы, кожно-фасциальный медиальный подошвенный лоскут. Также применяются лоскуты на основе камбаловидной мышцы, длинного разгибателя большого пальца стопы, короткого разгибателя пальцев стопы, короткой малоберцовой мышцы [3; 21].

По результатам сравнительного анализа многих авторов, свободной пересадки комплекса тканей и несвободной пластики осевыми лоскутами и других способов восстановления кожного покрова видно, что микрохирургическая трансплантация сложных кожных лоскутов является всего лишь одним из методов пластической хирургии, а не единственным способом достижения цели [50].

Разные способы кожной пластики не могут полностью заменить друг друга. На сегодняшний день показания к оперативному вмешательству одним из перечисленных методов относительны и требуют дальнейшей разработки [7; 23].

Оценка результатов васкуляризированной кожной пластики при сочетанных повреждениях дистальных отделов нижней конечности представляет собой трудную задачу. Все авторы по-разному подходят к этому вопросу, поэтому нет единого мнения при выборе критериев оценки. Оценку результатов лечения проводили по жизнеспособности лоскута и степени его приживления, количеству этапов кожной пластики, цвету и толщине пересаженного лоскута, степени восстановления чувствительности [14; 18; 19].

Возрастающее число больных с сочетанными повреждениями дистальных отделов нижней конечности, сложность и длительность их лечения, большая частота инфекционных осложнений и остеомиелита, неразработанность показаний и противопоказаний к реконструктивным вмешательствам, отсутствие дифференциального подхода в зависимости от локализации и распространенности дефекта, замедленная консолидация кости и образование ложных суставов, высокий показатель инвалидности определяют актуальность данного исследования и показывают необходимость поиска новых решений этой проблемы.

Список литературы

1. Агафонов Н.Е. Влияние стабильности моноклатеральных аппаратов внешней фиксации на исходы лечения пациентов с открытыми диафизарными переломами костей голени : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2012. – 18 с.

2. Анкин Н.Л., Анкин Л.Н., Сатышев Н.Л. Оперативное лечение переломов дистального отдела костей голени // Травматология және ортопедия : материалы Международной юбилейной науч.-практ. конф. – Астана, 2011. – С. 77-78.
3. Аристов А.М. Клинико-анатомическое обоснование вариантов использования подошвенного комплекса тканей в реконструктивной хирургии нижних конечностей : дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2008. – 206 с.
4. Баймагамбетов Ш.А. Пластическое замещение дефектов мягких тканей нижней конечности кожно-жировым лоскутом с осевым кровоснабжением / Ш.А. Баймагамбетов, К.М. Кошенов // Травматология және ортопедия : материалы Международной юбилейной науч.-практ. конф. – Астана, 2011. – С. 316-319.
5. Ван Кай. Клинико-биохимические критерии оценки эффективности лечения переломов длинных костей голени : дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2011. – 141 с.
6. Губочкин Н.Г., Шаповалов В.М. Избранные вопросы хирургии кисти // Мир и Семья-95. – СПб., 2000. – 90 с.
7. Гурджидзе Т.Ю. Результаты лечения пациентов с мягкотканными дефектами дистальных отделов конечностей свободными микрохирургическими аутооттрансплантатами : дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 95 с.
8. Дюсупов А.А., Дюсупов Алт. А., Дюсупов А.З. Одноплоскостной чрескостный остеосинтез при лечении инфицированных переломов // Травматология және ортопедия : материалы Международной юбилейной науч.-практ. конф. – Астана, 2011. – С. 94-95.
9. Зеленин В.Н., Попов И.В., Куклин И.А. Коррекция послеожоговых рубцовых деформаций при помощи пластики лоскутами с осевым кровоснабжением // Восстановительная хирургия послеожоговых рубцовых деформаций : тез. I Всесоюз. симпоз. – М., 1990. – С. 120-121.
10. Ибрагимов Я.Х., Богов А.А., Плаксейчук А.Ю. Лечение трофических язв опорной поверхности пяточной области // Проблемы микрохирургии : тез. IV Всесоюз. симпоз. по микрохирургии. – М., 1991. – С. 147-148.
11. Ивасюк Г.В. Лечение больных с переломами длинных костей в послеоперационном и постиммобилизационном периодах : дис. ... канд. мед. наук. – Якутск, 2010. – 98 с.
12. Иманалиев А.Б. Наш опыт лечения множественных переломов костей нижних конечностей // Травматология және ортопедия : материалы Международной юбилейной науч.-практ. конф. – Астана, 2011. – С. 60-63.
13. Кавалерский Г.М., Петров Н.В., Петрова Е.А. Особенности применения перфторана при лечении тяжелых открытых переломов бедра и голени // Травматология және ортопедия : материалы Междунар. юб. науч.-практ. конф. – Астана, 2011. – № 2. – С. 64.

14. Козлов И.В. Пластическое замещение остеомиелитических дефектов голени и стопы лоскутами с осевым типом кровоснабжения (клинико-анатомическое исследование): дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2007. – 185 с.
15. Кочиш А.Ю. Анатомио-клинические обоснования пластики осевыми сложными кожными лоскутами на нижней конечности : дис. ... док. мед. наук. – СПб., 1998. – 558 с.
16. Кувшинкин А.А. Комбинированный стабильный остеосинтез при лечении больных с диафизарными переломами костей голени : дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2011. – 122 с.
17. Лимберг А.А. Планирование местнопластических операций. – Л. : Медгиз, 1963. – 595 с.
18. Муллин Р.И. Васкуляризованная кожная пластика островковыми и осевыми на питающей ножке лоскутами в лечении больных с сочетанными повреждениями кисти и пальцев : дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2004. – 133 с.
19. Остапченко А.А. Пластика осевыми кожными лоскутами, сформированными на магистральных сосудистых пучках голени (клинико-анатомическое исследование) : дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2003. – 229 с.
20. Пекшев А.В. Использование кровоснабжаемых кожно-костных лоскутов при лечении остеомиелита костей стопы и нижней трети голени : дис. ... канд. мед. наук. – Томск, 2005. – 118 с.
21. Пшениснов К.П. Курс пластической хирургии: руководство для врачей. В 2 т. – Ярославль ; Рыбинск : ОАО «Рыбинский Дом печати», 2010.
22. Рахимов С.Д. Хирургическое лечение тяжелых повреждений костей стопы на основе биомеханической концепции фиксации отломков : дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 180 с.
23. Родоманова Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей : дис. ... док. мед. наук. – СПб., 2010. – 287 с.
24. Трошкин Ю.В. Хирургическое лечение больных с диафизарными переломами костей голени стержневыми аппаратами внешней фиксации : дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2005. – 139 с.
25. Шалтакова Г.Ч. Тактические аспекты реконструктивных операций у больных с послеожоговыми рубцовыми деформациями : дис. ... канд. мед. наук. – Бишкек, 2006. – 145 с.
26. Швед С.И. Восстановление статических и динамических функций стопы у больных с переломами пяточной кости после лечения по методу // Гений ортопедии. – 1999. – № 1. – С. 8-10.
27. Эюбов Ю. Свободная аутокожная пластика в реконструктивной микрохирургии // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2002. – № 4. – С. 124.

28. Barquet A. Ipsilateral open fracture of the femur and tibia treated using the dynamic ASIF-BM tubular external fixator: case reports // *J. Trauma*. – 1991. – Vol. 31. – No 9. – P. 1312-1315.
29. Baumeister S.P. A realistic complication analysis of 70 sural artery flaps in a multi morbid patient group // *Plast. Re-constr. Surg.* – 2003. – Vol. 112. – № 1. – P. 129-140.
30. Brunelli F., Gilbert A. Vascularization of the thumb. Anatomy and surgical applications // *Hand Clin.* – 2001. – Feb; 17 (1). – P. 123-138.
31. Cormack G.C., Lamberty B.G.H. Cadaver studies of correlation between vessel size and anatomical territory of cutaneous supply // *Br. J. Plast. Surg.* – 1986. – Vol. 39. – № 3. – P. 300-306.
32. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1986. – Vol. 78. – № 3. – P. 285-292.
33. Gravem P.E. Heel ulcer in leprosy treated with fascio-cutaneous island flap from the instep of the sole // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* – 1991. – Vol. 25. – № 2. – P. 155-160.
34. Hammert W.C., Minarchek J., Trzeciak M.A. Free-flap reconstruction of traumatic lower extremity wounds // *Am J Orthop.* – 2000. – Sep; 29 (9 Suppl). – P. 22-26.
35. Heath P.M., Jackson I.T., Cooney W.P. Simultaneous bilateral staged groin flaps for coverage of mutilating injuries of the hand // *Ann. Plast. Surg.* – 1983. – Vol. 11. – № 6. – P. 462-468.
36. Leonard L.G., Daane S.P, Sellers D.S. Salvage of avascular bone from frostbite with free tissue transfer // *Ann Plast Surg.* – 2001. – Apr; 46 (4). – P. 431-433.
37. Mesegner L. In vivo gentamicin release from a bioactive Sol-gel Glass implant // *SICOT/SIROT. XXII World Congress (San Diego, Colifornia, USA): Abstract Book.* – 2002. – P. 105-111.
38. O'Brien, B., Morrison W.A. *Reconstructive Microsurgery* // London: Churchill Livingtone, 1987 – 540 c.
39. Pearl R.M., Johnson D. The vascular supply to the skin: an anatomical and phisiological reappraisal – part VI // *Ann. Plast. Surg.* – 1983. – Vol. 11. – № 2. – P. 99-105.
40. Song Y.G., Chen G.Z., Song Y.L. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery // *Br J Plast. Surg.* – 1984. – Apr; 37 (2). – P. 149-159.
41. Takahashi A., Tamura A., Ishikawa O. Use of a reverse-flow plantar marginal septum cutaneous island flap for repair of a forefoot defect // *J. Foot Ankle Surg.* – 2002. – Vol. 41. – № 4. – P. 247-250.
42. Taylor G.I., Palmer J.H. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications // *Br. J. Plast. Surg.* – 1987. – Vol. 40. – № 2. – P. 113-141.
43. Teoh L.C., Tay S.C., Yong F.C. Heterodigital arterialized flaps for large finger wounds: results and indications // *Plast Reconstr Surg.* – 2003. – May; 111 (6). – P. 1905-1913.

44. Wee J.T.K. Reconstruction of the lower leg and foot with the reverse-pedicled anterior tibial flap: preliminary report of a new fasciocutaneous flap // Br. J. Plast. Surg. – 1986. – Vol. 39. – № 3. – P. 327-337.
45. Weinand C., Prommersberger K.J., Hahn P. Strategy for defect coverage in extensive degloving and crush injuries of 4 fingers // Handchir Mikrochir Plast Chir. – 2000. – Nov; 32 (6). – P. 424-429.
46. Wu C.C., Shih C.H. Simultaneous bilateral femoral shaft fractures // J. Trauma. – 1992. – Vol. 32. – No 3. – P. 289-293.
47. Yildirim S., Gideroğlu K., Aköz T. Anterolateral thigh flap: ideal free flap choice for lower extremity soft-tissue reconstruction // J Reconstr Microsurg. – 2003. – May; 19 (4) : 225-33.
48. Yokoyama K. Immediate internal fixation for open fractures of the long bones of the upper and lower extremities // J. Trauma. – 1994. – No. 37. – P. 230-236.
49. Yoshimura M., Shimada T., Imura S. Peroneal island flap for skin defects in the lower extremity // J. Bone Joint Surg. – 1985. – Vol. 67A. – № 5. – P. 935-941.
50. Zhong S., Han Y., Yen W. Microsurgical anatomy. – Lancaster etc. : MTP Press Limited, 1985. – 473 p.

Рецензенты:

Скворцов Алексей Петрович, д.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО «КГМА Минздравсоцразвития России», г. Казань.

Панков Игорь Олегович, д.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО «КГМА Минздравсоцразвития России», г. Казань.