

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПЛАСТИКИ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ У ПОСТРАДАВШИХ С ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Е.Ю. Шибает, А.П. Власов, Д.А. Кисель, М.П. Лазарев, А.В. Неvedров, Л.Л. Цоглин, П.А. Иванов

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского», директор – член-кор. РАМН, д.м.н., профессор М.Ш. Хубутия Москва

В статье проанализированы результаты 67 операций пластики покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени. В группе, где для пластики применили кожно-фасциальные лоскуты на широком основании, отмечено 3 (37,5%) случая глубокой раневой инфекции, частичный или тотальный некроз лоскута выявлен в 5 (62,5%) наблюдениях. В группе пациентов, у которых применяли осевой икроножный кожно-фасциальный лоскут на дистальной сосудистой ножке, отмечено 2 (28,6%) случая глубокой раневой инфекции, некроз лоскута выявлен в 3 (42,9%) случаях. В группе пациентов, у которых использовали местные мышечные лоскуты, глубокая раневая инфекция отмечена в 5 (13,2%) случаях, тотальный или частичный некроз лоскута – в 5 (13,2%). В группе пациентов, которым пересадили свободные реvascularизированные мышечные лоскуты, глубокая раневая инфекция отмечена в 1 (7,1%) случае, некроз лоскута – в 2 (14,2%). Данные о наилучшей приживляемости и минимальной частоте осложнений при использовании мышечных лоскутов подтверждаются объективными показателями лазерной доплер-флоуметрии о высоких относительных значениях кровотока в лоскутах такого тканевого состава. Таким образом, для пластики покровных тканей при переломах костей голени оптимально применение мышечных лоскутов как свободных, так и местных. Кожно-фасциальные лоскуты независимо от типа кровоснабжения являются резервными при невозможности применения мышечных лоскутов.

Ключевые слова: открытые переломы костей голени, дефект мягких тканей, пластика покровных тканей, осложнения.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF DIFFERENT FLAPS IN PATIENTS WITH OPEN TIBIA FRACTURES

E.Yu. Shibaev, A.P. Vlasov, D.A. Kisel, M.P. Lazarev, A.V. Nevedrov, L.L. Tsoglin, P.A. Ivanov

Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Medicine director – corresponding member of PAMS M.Sh. Hubutia, MD Professor Moscow

In the article the results of 67 procedures of soft tissue reconstructions for the patients with open tibia fractures were analyzed. In the group, where the authors used skin rotational flaps, afterwards there were 3 (37.5%) patients with deep infection. The skin flap necrosis was diagnosed in 5 (62.5%) cases. In the group, where the authors used the reverse sural flap the deep infection occurred in 2 (28.6%) cases, but the flap necrosis developed in 3 (42.9%) cases. In the group where the authors used local muscular flaps, the deep infection occurred in 5 cases (13.2%) and the flap necrosis developed in 5 cases. In the group where we used the free muscular flap there was only 1 patient who got the deep wound infection and there were 2 patients who got necrosis. The clinical results that demonstrated the best healing and minimal complication rate of muscular flaps were confirmed high blood flow data in those flaps, measured by laser Doppler flowmetry. It means that using muscular flaps technique is most suitable for the soft tissue reconstructions in open tibia fractures. The type of the flap's utilization is not important. Skin flap is a second line method of choice if it's not possible to use muscular flap technique.

Key words: open tibia fractures, soft tissue defect, soft tissue plasty, complications.

Введение

Данные, представленные в многочисленных отечественных и зарубежных научных работах, свидетельствуют о росте в последние годы числа пострадавших с тяжелыми высокоэнергетическими травмами нижних конечностей [8, 9]. Причиной этого являются рост числа ДТП, улучшение средств пассивной и активной без-

опасности автомобилей, таких как ремни безопасности и подушки безопасности, защищающих жизненно важные органы человека, а также улучшение средств оказания первой помощи и реанимации, что повышает выживаемость пострадавших с высокоэнергетической травмой, но в то же время делает актуальной проблему последующего выбора эффективного высоко-

технологичного лечения повреждений нижних конечностей [2, 13].

Необходимо отметить, что при подобной высокоэнергетической травме наиболее часто травмируется голень, являющаяся особым сегментом нижней конечности. Её уникальность связана, во-первых, с анатомическими особенностями, так как большеберцовая кость по антеромедиальной поверхности на всем протяжении голени покрыта только тонким слоем надкостницы, подкожной жировой клетчатки и кожи, что примерно в 70% случаев переломов костей голени приводит к повреждениям кожных покровов [10]. Во-вторых, относительно бедное кровоснабжение данного сегмента объясняет высокую частоту посттравматических некрозов местных мягких тканей [17]. Прогнозирование восстановления функции нижней конечности после высокоэнергетической травмы при переломах костей голени, по мнению большинства авторов, определяется именно тяжестью повреждения местных тканей – ведущим фактором, влияющим на развитие гнойных осложнений и консолидацию перелома.

Эффективным решением, позволяющим избежать осложнений и добиться консолидации кости, является восстановление покровных тканей в ранние сроки при условии стабильной фиксации перелома [11–13]. Сложность выбора тактики для оперирующего хирурга заключается в большом числе различных методов реконструкции мягких тканей голени: местное лечение раны с помощью гидрогелевых повязок и вакуумных систем, замещение дефекта мягких тканей ротированными кожно-фасциальными лоскутами на широком основании, замещение дефекта островковыми кожно-фасциальными лоскутами на осевом кровотоке, пластика покровных тканей местными мышечными лоскутами и свободными ревазуляризованными аутотрансплантатами [3, 7].

На данный момент в литературе нет единого мнения по поводу оптимального тканевого состава и типа кровоснабжения лоскута при восстановлении мягкотканного покрова перелома костей голени. Одни авторы считают, что необходимо применение только свободных ревазуляризованных мышечных лоскутов [11, 12, 14], другие отмечают, что во многих случаях показано применение местных мышечных лоскутов [16], третьи доказывают, что в ранние сроки возможно применение кожно-фасциальных лоскутов [6, 19].

Возможно, объективная оценка кровотока в реконструированных тканях может способствовать выбору лоскута оптимального тканевого состава для восстановления мягких тканей

при переломе. Одним из методов объективной количественной оценки кровотока в ткани является лазерная доплер-флоуметрия [5, 20]. В литературе мы не нашли данных о применении этого метода для сравнения кровотока в лоскутах различного тканевого состава при устранении дефектов мягких тканей у пациентов с открытыми переломами костей голени.

Цель работы – выявление оптимального метода пластики покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени на основании проведения ретроспективного клинического анализа и оценки кровотока методом лазерной доплер-флоуметрии.

Материал и методы

Нами был проведен ретроспективный анализ результатов лечения 67 пациентов с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей. У 8 пострадавших отмечались повреждения верхней трети голени, у 41 – средней трети, у 18 – нижней трети. У 45 пострадавших различали небольшие дефекты, размеры которых не превышали ширину ладони, и у 22 пострадавших – обширные дефекты, ширина и длина которых превышали этот размер.

В 27 случаях дефекты мягких тканей образовались первично в результате размозжения тканей, в 40 случаях – вторично в результате некроза кожных лоскутов вследствие нарушения кровоснабжения.

Всем пациентам при поступлении проводились остеосинтез перелома аппаратом наружной фиксации и хирургическая обработка раны.

Операции по восстановлению мягких тканей проводили в 25 случаях в первые 10 суток после травмы, в 26 случаях – в срок от 10 до 35 суток, в 16 случаях – в срок более 35 суток.

Из методов замещения дефекта у 8 пациентов применены кожно-фасциальные лоскуты на широком основании, у 7 – осевой икроножный («суральный») кожно-фасциальный лоскут на дистальной сосудистой ножке. У 38 пострадавших для пластики покровных тканей использованы местные мышечные лоскуты (в двух случаях – лоскуты из медиальной головки икроножной мышцы, в 36 – лоскуты из камбаловидной мышцы). У 14 пациентов применены свободные ревазуляризованные мышечные лоскуты (в 10 случаях – лоскуты из широчайшей мышцы спины, в 3 – из латеральной широкой мышцы бедра, в 1 – из передней зубчатой мышцы).

Выбор лоскута определенного тканевого состава проводился на основании описанной ниже схемы и личных предпочтений хирурга. Голень разделяли на 5 равных по величине уровней, ширина каждого примерно соот-

ветствовала ширине кисти пострадавшего на уровне головок пястных костей. Различали дефекты мягких тканей размерами менее ширины одного уровня, для устранения которых возможно применение как местных, так и свободных реваскуляризованных лоскутов, и дефекты мягких тканей размерами более ширины одного уровня, для замещения которых альтернатив свободным реваскуляризованным лоскутам практически нет.

Ретроспективно мы сравнивали результаты лечения и частоту осложнений при применении лоскутов различного тканевого состава и типа кровоснабжения. Учитывали такие параметры, как частота глубокой раневой инфекции, при которой было необходимо оперативное лечение, частота поверхностной раневой инфекции, которая разрешалась при местном лечении различными повязками. Также отмечали частоту тотального и частичного некрозов лоскутов. Как интегральный показатель сравнивали частоту случаев, когда удалось добиться первичного, неосложненного заживления раны открытого перелома после пересадки лоскута. В отдаленном периоде учитывали частоту нарушений консолидации большеберцовой кости при использовании различных лоскутов для реконструкции окружающих перелом мягких тканей.

Для анализа связи между частотой осложнений и интенсивностью кровотока в лоскутах различного тканевого состава и типа кровоснабжения 11 пациентам провели лазерную доплер-флоуметрию в срок от 3 до 5 суток после операции до наступления реваскуляризации лоскута из окружающих тканей. В 3 случаях

выполнена лазерная доплер-флоуметрия кожно-фасциальных лоскутов на широком основании, в 2 случаях – у пациентов, которым применен осевой икроножный («суральный») лоскут на дистальной сосудистой ножке. В 3 наблюдениях выполнено исследование лоскутов из медиальной головки камбаловидной мышцы, в 3 наблюдениях – исследование свободных реваскуляризованных лоскутов из широчайшей мышцы спины.

Исследование кровотока проводили в трех точках лоскута, а именно: в проксимальной части лоскута, в середине и в дистальной части лоскута. На поверхности мышечного лоскута измерение проводили через пересаженный кожный аутотрансплантат толщиной 0,35 мм. Измерение проводили в течение 30 секунд, учитывали усредненное значение за этот промежуток времени. Далее вычисляли среднее значение кровотока на основании 3 измерений по поверхности лоскута. В течение 30 секунд измеряли уровень кровотока в средней трети контралатеральной голени по передне-медиальной поверхности, вычисляли усредненное значение кровотока за этот период. Вычисляли отношение усредненного кровотока в лоскуте к значению кровотока в средней трети контралатеральной голени. Это отношение являлось окончательным результатом измерения уровня кровотока в лоскуте. Данный алгоритм измерений выбрали для минимизации влияния факторов температуры и влажности окружающей среды, местных особенностей кровообращения нижних конечностей пациента на конечный результат измерения уровня кровотока в пересаженном лоскуте.

Таблица 1

Выбор метода пластики покровных тканей голени в зависимости от локализации и величины дефекта

Локализация дефекта (уровень)	Дефекты размерами менее одного уровня		Дефекты размерами более одного уровня
	Кожно-фасциальные лоскуты	Мышечные лоскуты	
I	Медиальный и латеральные лоскуты на широком основании	Лоскуты из медиальной и латеральной головок икроножной мышцы	Свободные реваскуляризованные мышечные лоскуты
II		Лоскуты из камбаловидной мышцы	
III			
IV			
V	Осевой икроножный («суральный») лоскут на дистальной сосудистой ножке	Свободные реваскуляризованные мышечные лоскуты	

Результаты

Среди пациентов, у которых для пластики мягких тканей в области открытого перелома были использованы кожно-фасциальные лоскуты на широком основании, глубокая раневая инфекция отмечена в 3 (37,5%) случаях, а поверхностная раневая инфекция – в 2 (25%) случаях. Не отмечено ни одного случая тотального некроза кожно-фасциального лоскута на широком основании, однако частичный некроз пересаженного лоскута развился в 5 (62,5%) случаях. Первичного неосложненного заживления раны открытого перелома удалось добиться только у 3 (37,5%) пострадавших. Нарушения консолидации переломов костей голени отмечены у 4 (50%) пациентов этой группы. Средний уровень кровотока в кожно-фасциальных лоскутах на широком основании, измеренный методом лазерной доплер-флоуметрии составил 0,67 (рис. 1).

В группе пациентов, у которых для восстановления мягкотканного окружения перелома был применен осевой икроножный («суральный») кожно-фасциальный лоскут на дистальной сосудистой ножке, глубокое нагноение раны открытого перелома отмечалось в 2 (28,6%) случаях, поверхностная раневая инфекция – в 2 (28,6%). Отмечено 2 (28,6%) случая тотального некроза пересаженного лоскута, 1 случай частичного некроза (14,3%). Первичного неосложненного заживления раны открытого перелома удалось добиться в 3 (42,8%) случаях. Нарушения консолидации переломов отмечены

у 5 (71,4%) пациентов этой группы. При лазерной доплер-флоуметрии средний уровень кровотока в икроножном («суральном») лоскуте на дистальной сосудистой ножке составил 1,56.

При применении местных мышечных лоскутов глубокое нагноение раны открытого перелома было отмечено у 5 (13,2%) пострадавших, поверхностная раневая инфекция – у 7 (18,4%), тотальный некроз лоскута – у 2 (5,2%), частичный некроз – у 3 (7,9%). Первичного неосложненного заживления раны открытого перелома удалось добиться в 26 (68,4%) случаях при применении местных мышечных лоскутов. Различные нарушения консолидации переломов (такие как ложные суставы и замедленные сращения) отмечены у 15 (39,5%) пациентов этой группы. Уровень кровотока при лазерной доплер-флоуметрии этих лоскутов составил 2,37.

При применении свободных реваскуляризованных мышечных лоскутов глубокая раневая инфекция развилась в 1 (7,1%) наблюдении, поверхностная раневая инфекция – в 2 (14,2%). Отмечен 1 (7,1%) случай тотального некроза пересаженного лоскута, 1 (7,1%) случай частичного некроза. Первичного неосложненного заживления раны открытого перелома удалось добиться у 11 (78,6%) пациентов при применении свободных реваскуляризованных мышечных лоскутов. Различные нарушения консолидации переломов в этой группе отмечены у 5 (35,5%) пациентов. Средний уровень кровотока в свободных реваскуляризованных лоскутах составил 2,15 (табл. 2, рис. 2).

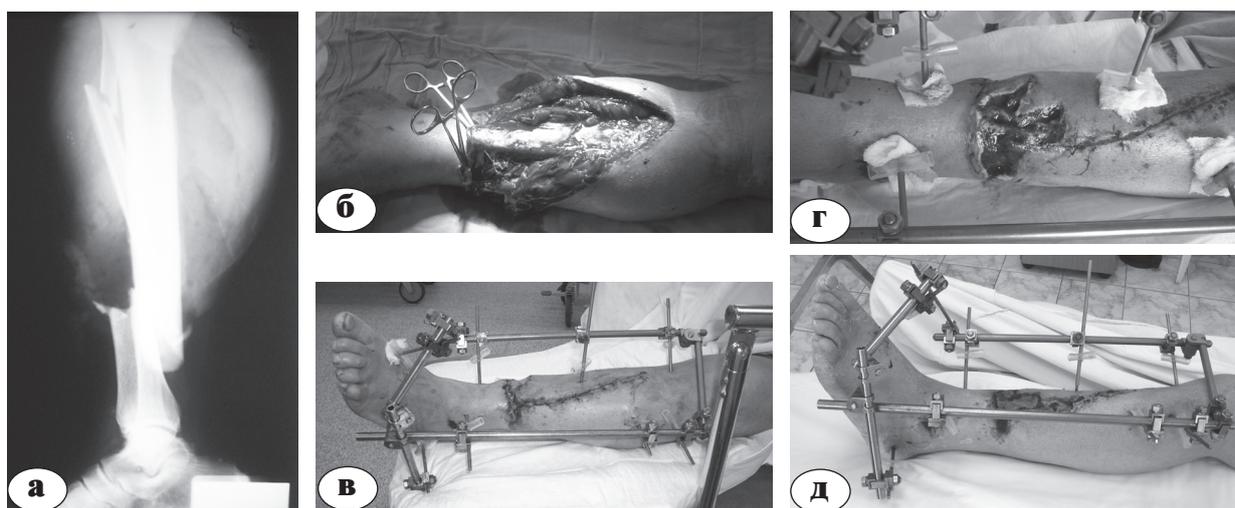


Рис. 1. Пострадавший 58 лет. Диагноз: открытый перелом обеих костей левой голени IIIВ тип по Гастилло – Андерсену, обширная рвано-ушибленная рана левой голени. Дефект мягких тканей в пределах IV уровня голени: а – рентгенограмма пострадавшего при поступлении; б – конечность пострадавшего при поступлении; в – 3-и сутки после ПХО раны, наложения стержневого аппарата наружной фиксации, пластики покровных тканей кожно-фасциальными лоскутами на широком основании, имеется нарушение кровоснабжения дистальных отделов кожно-фасциальных лоскутов; г – 25-е сутки после травмы, выполнена некрэктомия, проводится местное лечение раны; д – 37-е сутки после травмы, выполнена аутодермопластика раны левой голени

Таблица 2

Результаты применения лоскутов различного тканевого состава для замещения дефектов мягких тканей у пациентов с открытыми переломами костей голени

	Лоскуты			
	Кожно-фасциальные		Мышечные	
	На широком основании	Осевой икроножный («суральный»)	Местные	Свободные реваскуляризированные
Количество пациентов	8	7	38	14
Глубокая раневая инфекция	3 (37,5%)	2 (28,6%)	5 (13,2%)	1 (7,1%)
Поверхностная раневая инфекция	2 (25%)	2 (28,6%)	7 (18,4%)	2 (14,2%)
Частичный некроз лоскута	5 (62,5%)	1 (14,3%)	3 (7,9%)	1 (7,1%)
Тотальный некроз лоскута	0	2 (28,6%)	2 (5,2%)	1 (7,1%)
Нарушения консолидации перелома	4 (50%)	5 (71,4%)	15 (39,5%)	5 (35,5%)
Первичное заживление раны открытого перелома	3 (37,5%)	3 (42,8%)	26 (68,4%)	11 (78,6%)
Значение кровотока в лоскуте	0,67	1,56	2,37	2,15

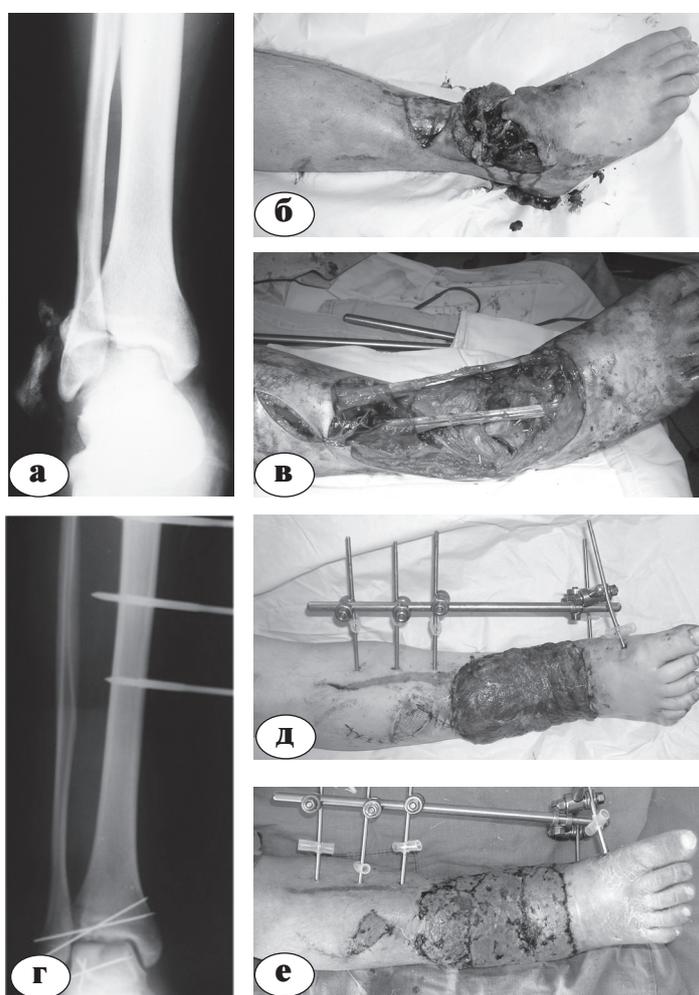


Рис. 2. Пострадавший 25 лет. Диагноз: открытый перелом дистального метаэпифиза правой большеберцовой кости, открытый перелом правой таранной кости ПШВ тип по Гастилло – Андерсену, обширная рвано-ушибленная рана левой голени. Дефект мягких тканей на IV и V уровнях голени: а – рентгенограмма при поступлении; б – конечность пострадавшего при поступлении; в – вид конечности после проведения ПХО, фиксации переломов спицами; имеется дефект мягких тканей 17×10 см; г – рентгенограмма на 3-и сутки после травмы; д – 3-и сутки после ПХО раны, фиксации переломов спицами, наложения стержневого аппарата наружной фиксации, пластики покровных тканей свободным реваскуляризированным лоскутом из широчайшей мышцы спины; е – 20-е сутки после травмы, выполнена аутодермопластика поверхности лоскута

При анализе полученных результатов выявлено, что частота поверхностной и глубокой раневой инфекции и некрозов выше при применении кожно-фасциальных лоскутов по сравнению с мышечными. Это мы связываем со значительно худшим кровотоком в лоскутах этого тканевого состава, что подтверждается данными лазерной доплер-флоуметрии. Следствием лучшего кровотока в мышечных лоскутах является более высокий процент случаев первичного неосложненного заживления раны открытого перелома. Также отмечается меньшая частота нарушений консолидации перелома большеберцовой кости при использовании для восстановления мягких тканей голени мышечных лоскутов (рис. 3).

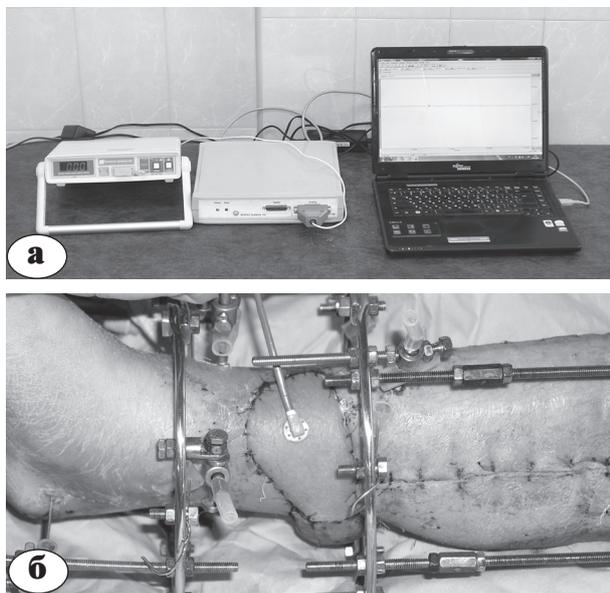


Рис. 3. Лазерная доплер-флоуметрия:
а – вид установки; б – проведение исследования
икроножного кожно-фасциального лоскута

Обсуждение

Мягкотканное окружение при открытом переломе имеет первостепенное значение для предотвращения развития гнойных осложнений и консолидации кости, так как любые процессы костеобразования и ремоделирования кости требуют очень хорошего кровоснабжения, источником которого являются окружающие ткани [13]. Полученные нами данные о том, что при применении как местных, так и свободных реvascularизированных мышечных лоскутов отмечаются наилучшие результаты лечения, согласуются с данным других авторов [11, 12, 14].

В различных источниках отмечается преимущественное использование местных мышечных лоскутов для устранения небольших дефектов

в области голени [3, 4, 7, 16]. Авторы отмечают значительно меньшие затраты при выполнении пластики местными лоскутами, меньшую травматичность операции, более короткие сроки пребывания пациента в стационаре. Однако практически все авторы сходятся во мнении, что при обширных травматических дефектах мягких тканей на голени альтернативы свободным реvascularизированным мышечным лоскутам практически нет.

В литературе представлены данные об успешном использовании кожно-фасциальных лоскутов для восстановления мягких тканей голени, особенно в ранние сроки после травмы [1, 15, 19]. Однако нам не удалось получить столь хороших результатов при применении лоскутов этого тканевого состава как на широком основании, так и осевых лоскутов, перемещаемых на дистальной сосудистой ножке. Возможно, это связано с относительно небольшим числом таких наблюдений в нашей клинике, а также с особенностями тяжелых открытых переломов голени, к которым относятся повреждения магистральных сосудов, выраженный отек конечности и травматические изменения поверхностных вен. Все эти факторы способствуют некрозу местного кожно-фасциального лоскута, особенно при его перемещении на дистальной сосудистой ножке. Вероятно, поэтому частота неудач при использовании кожно-фасциальных лоскутов в нашем исследовании была существенно выше, чем у других авторов.

При анализе литературы мы не нашли работ по применению лазерной доплер-флоуметрии для сравнения кровотока в лоскутах различного тканевого состава. Это связано с тем, что значения, получаемые с помощью этого метода, зависят от множества факторов, таких как температура окружающей среды, толщина и влажность кожного покрова пациента, микродвижения датчика [5, 20]. Разработанный нами алгоритм измерения и учет отношения усредненного кровотока в лоскуте к кровотоку в средней трети неповрежденной контралатеральной голени пациента позволяют в некоторой степени нивелировать действие этих факторов на конечный результат.

Заключение

При ретроспективном анализе результатов лечения пациентов с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей, наименьшая частота раневой инфекции и некрозов была отмечена при применении мышечных лоскутов. Хорошие клинические результаты при использовании этого метода подтверждаются данными лазерной

доплер-флоуметрии о наилучшем кровотоке в мышечных лоскутах. В нашем исследовании при применении кожно-фасциальных лоскутов отмечена существенно более высокая частота гнойных осложнений и некрозов лоскутов, что подтверждается данными лазерной доплер-флоуметрии об относительно бедном кровоснабжении в этих случаях.

По нашему мнению, применение местных и свободных реваскуляризированных мышечных лоскутов является методом выбора при замещении дефектов мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени. Кожно-фасциальные лоскуты являются резервными аутоотрансплантатами у пациентов с открытыми переломами костей голени при невозможности применения мышечных лоскутов.

Литература

1. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Кутянов Д.И., Рябов В.А. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией коленного сустава. Травматология и ортопедия России. 2012; (1):5-13. *Rodomanova L.A., Kochish A.Yu., Kutyanov D.I., Ryabov V.A. Ispol'zovaniye tekhnologiy rekonstruktivno-plasticheskoy mikrokhirurgii v sisteme lecheniya bol'nykh s patologiyey kolennogo sustava [The use of technology reconstructive microsurgery in the treatment of patients with pathology of the knee joint]. Travmatologiya i ortopediya Rossii 2012; (1):5-13.*
2. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. 512 с. *Sokolov V.A. Mnozhestvennyye i sochetannyye travmy [Multiple and combined injuries]. M.: GEOTAR-Media; 2006. 512 s.*
3. 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 (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2011; (2):164-170. *Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A., Kutyanov D.I., Afanas'ev A.O. Vozmozhnosti sovremennykh metodov rekonstruktivno-plasticheskoy khirurgii v lechenii bol'nykh s obshirnymi posttravmaticheskimi defektami tkaney konechnostey (obzor literatury). [The capabilities of modern methods of reconstructive surgery in the treatment of patients with extensive post-traumatic defects in tissues of the extremities (review).] Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2011; (2):164-170.*
4. 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):71-75. *Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A., Razorenov V.L., Kozlov I.V. Sovremennyye tendentsii plastiki loskutami s oseвым tipom krovosnabzheniya na nizhney konechnosti [Modern trends in plastic*
5. Фисталь Н.Н., Солошенко В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия при лечении ожогов. Хирургия. 2008; (11):53-57. *Fistal' N.N., Soloshenko V.V. Lazernaya doplerovskaya fluometriya pri lechenii ozhogov [Laser Doppler flowmetry in the treatment of burns]. Khirurgiya. 2008; (11):53-57.*
6. Ханин М.Ю., Валеев М.М., Чистиченко С.А., Минасов Т.Б., Якупов Р.Р. Хирургическое лечение больных с посттравматическими дефектами мягких тканей голени при множественных и сочетанных повреждениях. Практическая медицина. 2011; (6):115-121. *Khanin M.YU., Valeev M.M., Chistichenko S.A., Minasov T.B., Yakupov R.R. Khirurgicheskoye lecheniye bol'nykh s posttravmaticheskimi defektami myagkikh tkaney goleni pri mnozhestvennykh i sochetannykh povrezhdeniyakh [Surgical treatment of patients with post-traumatic soft tissue defects in the lower leg multiple and associated injuries]. Prakticheskaya meditsina. 2011; (6):115-121.*
7. Шибаев Е.Ю., Иванов П.А., Кисель Д.А., Неведров А.В. Закрытие дефектов мягких тканей при тяжелых открытых переломах костей голени. Политравма. 2012; (1):21-31. *Shibayev Ye.Yu., Ivanov P.A., Kisel' D.A., Nevedrov A.V. Zakrytiye defektov myagkikh tkaney pri tyazhelykh otkrytykh perelomakh kostey goleni [Closing of soft tissue defects with severe open fractures of the tibia]. Politravma. 2012; (1):21-31.*
8. Clough T.M., Bale R.S. Audit of open tibial diaphyseal fracture management at district accident centre. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 2000; 82(6):436-440.
9. Court-Brown C.M., Bugler K.E., Clement N.D., Duckworth A.D., McQueen M.M. The epidemiology of open fractures in adults. A 15-year review. Injury. 2012; (6):891-897.
10. Court-Brown C.M., McBirn J. The epidemiology of tibial fractures. J. Bone Joint Surg. Br. 1995; 77(3):417-421.
11. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. Plast. Reconstr. Surg. 1986;78 (3):285-292.
12. Gopal S., Majumder S., Batchelor A.G., Knight S.L., De Boer P., Smith R.M. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. J. Bone Joint Surg. Br. 2000; 82:959-966.
13. Lerner A., Reis D., Soudry M. Severe injuries to the limbs. Staged treatment. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2007. 224 p.
14. Musharafieh R., Macari G., Hayek S., Elhassan B., Atiyeh B. Rectus abdominis free-tissue transfer in lower extremity reconstruction: review of 40 cases. J. Reconstr. Microsurg. 2000; 16 (5):341-345.
15. Ogun T.C., Arazi M., Kutlu A. An easy and versatile method of coverage for distal tibial soft tissue defects. J. Trauma. 2001; 50(1):53-59.
16. Thornton B.P., Rosenblum W.J., Pu L.L. Reconstruction of limited soft tissue defect with open tibial fracture in the distal third of the leg: a

- cost and outcome study. *Ann. Plast. Surg.* 2005; 54(3):276-280.
17. Tsuchida Y. Regional differences in the skin blood flow at various sites of the body studied by xenon 133. *Plast. Reconstr. Surg.* 1987; 80(5):705-710.
18. Wei J.W., Dong Z.G., Ni J.D., Liu L.H., Luo S.H., Luo Z.B., Zheng L., He A.Y. Influence of flap factors on partial necrosis of reverse sural artery flap: a study of 179 consecutive flaps. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(3):744-750.
19. Yazar S., Lin C.H., Lin Y.T., Ulusal A.E., Wei F.C. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third and ankle traumatic open tibial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006;117 (7):2468-2475.
20. Yuen J.C., Feng Z. Distinguishing laser doppler flowmetric responses between arterial and venous obstruction in flaps. *J. Reconstructive Microsurgery.* 2000; 16(8):629-635.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Шибяев Евгений Юрьевич – к.м.н. руководитель отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: evshibaev@yandex.ru;

Власов Алексей Петрович – научный сотрудник отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: vlasowolga@yandex.ru;

Кисель Дмитрий Александрович – научный сотрудник отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: dkis@yandex.ru;

Лазарев Михаил Петрович – научный сотрудник отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: lazarevmp@gmail.ru;

Неведров Александр Валерьевич – научный сотрудник отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: nevedr2005@ramler.ru;

Цоглин Леонид Львович – научный сотрудник отделения неотложной пластической и реконструктивной хирургии
e-mail: ltsoglin@mail.ru;

Иванов Павел Анатольевич – д.м.н. руководитель отделения сочетанной и множественной травмы
e-mail: ipamailbox@gmail.com.

Рукопись поступила 5.02.2013