View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by CORE

DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е.Ю. Шибаев, П.А. Иванов, А.В. Неведров*, М.П. Лазарев, А.П. Власов, Л.Л. Цоглин, А.Л. Рыбинская

Отделение неотложной пластической и реконструктивной хирургии, отделение сочетанной и множественной травмы, ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Российская Федерация

*** Контактная информация:** Неведров Александр Валерьевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения сочетанной и множественной травмы НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. E-mail: nevedr2005@rambler.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ Лечение посттравматических дефектов мягких тканей конечностей является актуальной проблемой на стыке травматологии и пластической и реконструктивной хирургии в связи с неубывающей частотой подобных повреждений, продолжительным лечением и высокой частотой осложнений.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ Разработка тактики лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей с использованием васкуляризированных комплексов тканей (лоскутов) и оценка результатов ее применения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ В исследование включены 118 пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей. Пациенты разделены на 2 группы. В группе сравнения (49 пострадавших) применена традиционная тактика лечения посттравматических дефектов, заключающаяся в местном лечении раны с последующей аутодермопластикой. Во второй группе (исследуемой) применена разработанная тактика восстановления покровных тканей с использованием васкуляризированных комплексов тканей (69 пострадавших).

РЕЗУЛЬТАТЫ При применении разработанной тактики лечения удалось снизить частоту развития глубокой раневой инфекции на 13,6%, некроза обнаженных функциональных структур — на 36,3%, хронического остеомиелита — на 17%, контрактур смежных суставов — на 18,2%. В то же время отмечено уменьшение длительности стационарного лечения в среднем на 14,7 койко-дня у пострадавших с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей.

ВЫВОД Использование разработанной тактики восстановления покровных тканей конечностей с помощью васкуляризированных комплексов тканей позволяет уменьшить частоту осложнений и улучшить функциональные результаты лечения пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей.

Ключевые слова: посттравматические дефекты мягких тканей конечностей, местные и свободные лоскуты, тактика хирургического лечения

Ссылка для цитирования *Шибаев Е.Ю., Иванов П.А., Неведров А.В. и др.* Тактика лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2018; 7(1): 37–43. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарности Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВВЕДЕНИЕ

Кожа — наибольший по площади и весу орган, главной функцией которого является защита организма от внешней среды. При наличии дефекта мягких тканей — раны, края которой невозможно свести — могут обнажаться костная ткань, надкостница, сухожилия, апоневрозы, что приводит к их высыханию с развитием некроза [1]. Наличие погибших тканей способствует развитию гнойно-некротической инфекции.

Традиционная тактика лечения при травматических дефектах мягких тканей — это открытое ведение раны с последующим вторичным заживлением. Результатом вторичного заживления раны является формирование грубых рубцов и контрактур рядом расположенных суставов, развитие хронической раневой инфекции. Также недостаток этой тактики лечения — большая длительность пребывания в стационаре и болезненность перевязок [2].

Другой подход в лечении данной патологии заключается в закрытии дефекта мягких тканей в ранние сроки васкуляризированным лоскутом, что обеспечивает первичное заживление. При этом местное лечение ран рассматривается как подготовительный этап перед перемещением лоскута [3]. Для закрытия дефекта используют лоскуты на широком основании [4], лоскуты на сосудистой ножке и свободные лоскуты. Выбор лоскута зависит от площади и локализации дефекта, состояния окружающих тканей, состояния донорской и реципиентной зон, а также тяжести состояния пострадавшего.

Однако сохраняются нерешенные вопросы использования технологии перемещенных кровоснабжаемых лоскутов для закрытия посттравматических дефектов мягких тканей конечностей. Во-первых, нет четких критериев выбора лоскута. Выбор во многом осуществляется интуитивно, исходя из знаний анатомии и личного предпочтения хирурга. Во-вторых, нет единого мнения о показаниях к перемещению лоскута и оптимальных сроках выполнения операции. Так, по мнению *S. Gopal, et al.* (2004) [5], оптимальным сроком для реконструкции являются первые 72 ч после травмы, что препятствует высыханию подлежащих тканей, развитию некрозов, контаминации высоковирулентными микроорганизмами. Однако, по данным *A. Raju, et al.* (2014) [6], использование вакуумного лечения и совершенствование хирургической техники позволяет выполнять закрытие дефекта в сроки до 40 сут от момента травмы, при этом риски осложнений, функциональные результаты лечения такие же, как и при немедленной реконструкции. **Целью** настоящего исследования является разработка тактики лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей с использованием васкуляризированных комплексов тканей (лоскутов) и оценка результатов ее применения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 118 пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей, среди них 97 мужчин и 21 женщина. Средний возраст пациентов составил 38,1±13,4 года.

Дефекты покровных тканей конечностей являлись результатом действия высокоэнергетического травмирующего агента. Так, 78 пациентов пострадали в результате ДТП (25 из них были водителями или пассажирами мотоцикла), 20 — в результате падения с высоты, от огнестрельных и минно-взрывных ранений — 14, железнодорожную травму получили 12, а 9 пациентов пострадали в результате падения тяжелого предмета на конечность.

У 87 пациентов дефекты мягких тканей сопровождались переломами костей, у 26 — отрывом или размозжением конечности, у 17 — обнажением ткани сухожилия, у 6 — обнажением неповрежденной кости.

В 73 случаях дефекты локализовались на голени, в 17 — на стопе, в 11 — на кисти, в 10 — на плече, в 9 — на предплечье.

В ходе исследования пациенты были разделены на 2 группы. Первая группа — группа сравнения, в нее вошли 49 пациентов с традиционной тактикой лечения, которая показана на примере пациентки на рис. 1. Выполняли санацию раны, в фазе экссудации использовали мазевые повязки, в фазе регенерации — гидрогелевые повязки и, если было возможно, накладывали вакуумную систему, которую меняли один раз в 3 сут с последующим выполнением аутодермопластики. Первая перевязка после пересадки кожного трансплантата проводилась на 5-е сут. Реконструктивные операции на костях в области дефекта откладывали до полного приживления трансплантата, стараясь выполнять доступ вне зоны аутодермопластики.

Вторая группа — исследуемая, в нее вошли 69 пациентов, у которых была применена разработанная тактика восстановления покровных тканей конечностей, показаная на примере пациента на рис. 2.

ТАКТИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ У ПОСТРАДАВШИХ С ТРАВМАМИ КОНЕЧНОСТЕЙ В ИССЛЕДУЕМОЙ ГРУППЕ

Оптимальным сроком выполнения реконструкции покровных тканей считали первые 10 сут с момента получения травмы, поскольку в этот период еще не развивается раневая инфекция и бактериальное обсеменение дефекта минимально.

При поступлении оценивали общее состояние пациента по критериям *Pape* и *Krettek*, локализацию и площадь дефекта, наличие в ране обнаженных функционально важных структур. При стабильном состоянии реконструкцию проводили в полном объеме на 2–3-е сут после травмы. При пограничном состоянии пластику осуществляли, если это возможно, местными мышечными или кожно-фасциальными лоскутами, что менее травматично и занимает меньше операционного времени. При дефекте, требующем пересадки реваскуляризированного лоскута, реконструкцию проводили на 5–6-е сут после травмы. При критическом состоянии реконструкцию выполняли отсроченно (к 10-м сут после травмы).

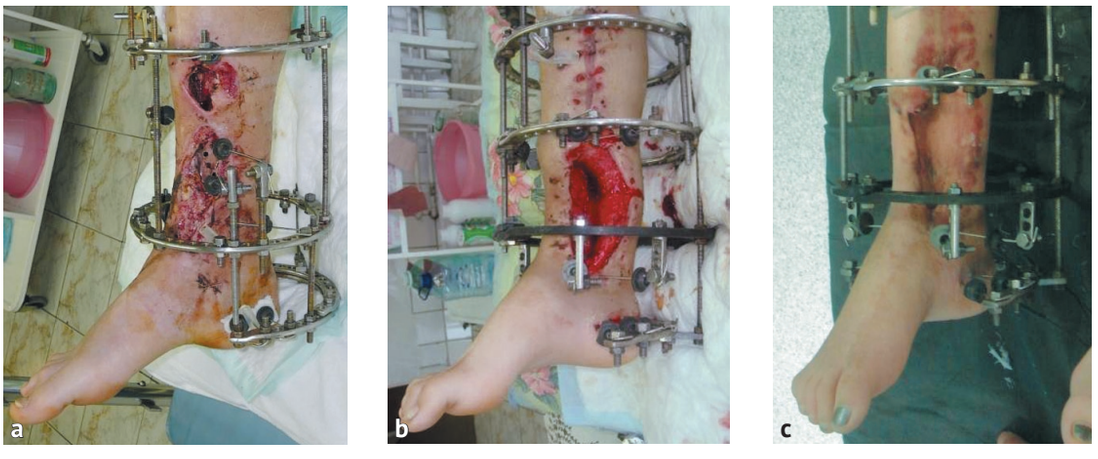

Рис. 1. Тактика лечения в группе сравнения: a — вид раны голени при выполнении этапных некрэктомий; b — вид раны голени после заполнения дефекта грануляционной тканью; c — вид раны голени после выполнения аутодермопластики и приживления кожного трансплантата

Fig. 1. Tactics of treatment in the comparison group: a — the lower leg wound during the staged necrectomy; b — the lower leg wound after filling the defect with a granulation tissue; c — the lower leg wound after autodermoplasty and engraftment of the skin transplant

Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care. 2018; 7(1): 37–43. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43

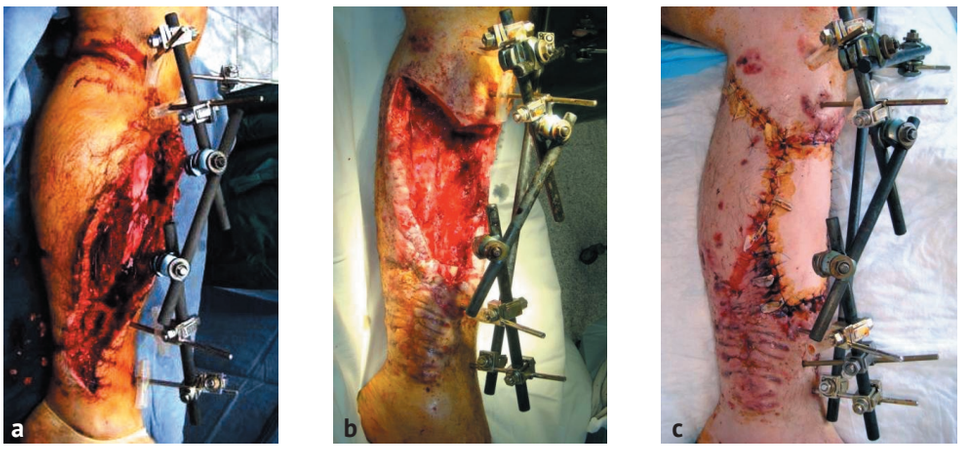

Рис. 2. Тактика лечения в исследуемой группе: a — дефект мягких тканей голени; b — этап операции, выполнена некрэктомия; c — дефект мягких тканей замещен свободным реваскуляризированным лоскутом из широчайшей мышцы спины
Fig. 2. Tactics of treatment in the study group: a — the soft tissues defect of the lower leg; b — the stage of operation after necrectomy; c — the soft tissue defect, replaced by a free, revascularized flap of the latissimus dorsi muscle

В случае наличия некротизированных тканей (вследствие нарушения кровоснабжения или в результате гибели тканей из-за размозжения) при стабильном состоянии пациента выполняли полноценную некрэктомию с одномоментной пластикой образовавшегося дефекта. При нестабильном состоянии замещение дефекта мягких тканей выполняли отсроченно с использованием наиболее простых и наименее травматичных методов.

При планировании также оценивали локализацию и площадь дефекта. При площади до 0,5% от поверхности тела (п.т.) использовали местные лоскуты, при площади больше 0,5% п.т. — свободные реваскуляризированные лоскуты. Исключения составляли область плеча и плечевого сустава, где использовали лоскуты из широчайшей мышцы спины, а также область тазобедренного сустава, где использовали лоскут из латеральной широкой мышцы бедра. При небольших дефектах (до 0,5% п.т.) в области локтевого сустава, предплечья, кисти, а также стопы применяли лоскут на основе лучевой артерии. Клиническое наблюдение, в котором применен данный лоскут, показано на рис. 3.

Если дефект был более 1% п.т., проводили закрытие только функционально значимых структур, таких как обнаженные сухожилия, кость, области суставов. Остальную часть кожного покрова восстанавливали с помощью аутодермопластики.

Область голени является наиболее сложной в плане выбора лоскута для восстановления покрова, но именно в этом сегменте посттравматические дефекты мягких тканей отмечаются с большей частотой. С целью стандартизации выбора метода замещения дефекта условно голень от щели коленного сустава до щели голеностопного сустава разделили на V уровней, протяженность каждого примерно равна ширине кисти пациента на уровне головок пястных костей. При небольших дефектах на I уровне использовали лоскуты из медиальной и латеральной головок икроножной мышцы, на II и III — лоскут из медиальной половины камбаловидной мышцы, на IV и V уровнях — икроножный кожно-фасциальный дистально прикрепленный (суральный) лоскут. Клиническое наблюдение применения этого комплекса тканей показано на рис. 4. При наличии дефекта площадью более 0,5% п.т. выполняли реконструкцию комплексами тканей из передней зубчатой мышцы, широчайшей мышцы спины и латеральной широкой мышцы бедра. Клиническое наблюдение использования лоскута из латеральной широкой мышцы бедра для замещения дефекта мягких тканей в области голени приведено на рис. 5.

Рис. 3. Одномоментное восстановление покровных тканей кисти с помощью лучевого лоскута
Fig. 3. One-stage restoration of integumentary tissues of the hand with a radial flap

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам исследования частота некрозов подлежащих структур, таких как сухожилия, суставные поверхности, костные отломки, в группе, где применялась усовершенствованная тактика, составила 18,8% (в группе сравнения — 55,1%). Эти данные мы объясняем тем, что в исследуемой группе перемещенный кровоснабжаемый комплекс тканей препятствовал высыханию обнаженных структур, контаминации микроорганизмами, а также становился источником кровоснабжения для поврежденной области.

В исследуемой группе мы отметили снижение частоты развития глубокой раневой инфекции — 23,1% против 36,7% в группе сравнения. По нашему мнению, эти результаты свидетельствуют о том, что восстановление покрова при перемещении васкуляризированного комплекса тканей идет по типу первичного заживления (минуя фазу воспаления с экссудацией). Также перемещенный лоскут предотвращает дальнейшую контаминацию микроорганизмами и гибель под-

Рис. 4. Восстановление покровных тканей голени с помощью сурального лоскута как этап подготовки к внутреннему остеосинтезу: a — рентгенограмма пациента с открытым оскольчатым переломом обеих костей левой голени в нижней трети; b — вид дефекта покровных тканей голени области перелома; c — вид голени пациента на 10-е сут после перемещения сурального лоскута; d — рентгенограмма пациента на 2-е сут после демонтажа аппарата наружной фиксации и выполнения окончательного внутреннего остеосинтеза пластиной

Fig. 4. Restoration lower leg integumentary tissues with a sural flap as preparation for internal fixation: a — the X-ray image of a patient with an open comminuted fracture of both bones of the left lower leg in the lower third; b — the integumentary tissue defect of the lower leg fracture region; c — the lower leg on the 10th day after moving the flap; d — the X-ray of a patient on the 2nd day after the removal of the external fixation device and performing the final internal plate fixation

лежащих структур, что снижает вероятность развития гнойно-некротических осложнений. На рис. 6 показано первичное заживление торцевой раны культи плеча после закрытия свободным перфорантным антеролатеральным лоскутом.

Частота развития хронической инфекции в форме остеомиелита в исследуемой группе составила 11,6% (в группе сравнения — 28,6%), что мы объясняем предотвращением развития некроза костной ткани — главного патогенетического фактора хронического остеомиелита.

Частота развития контрактур смежных суставов при применении усовершенствованной тактики замещения дефектов покровных тканей составила 34,8%, при использовании традиционного лечения — 53%. Мы связываем данные результаты с менее выраженным развитием рубцового процесса (за счет первичного заживления) и более ранней реабилитацией пациента.

Пациенты, которым была применена усовершенствованная тактика лечения, меньшее время находились в стационаре — 66,7±10,7 сут (в группе сравнения — 81±17,4 сут). Это мы объясняем тем, что при закрытии дефекта полнослойным лоскутом исключается длительный этап местного лечения раны, а также уменьшается частота осложнений, требующих длительного лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Восстановление полноценных кожных покровов является неотъемлемой частью реконструкции конечности при тяжелых повреждениях [7]. Если проблема

Рис. 5. Применение свободного лоскута из широкой мышцы бедра для замещения дефекта мягких тканей голени: a — дефект мягких тканей левой голени; b — вид раны через 4 сут после замещения дефекта свободным реваскуляризированным лоскутом из латеральной широкой мышцы бедра; c — вид донорского участка на левом бедре; d — вид голени через 4 мес после замещения дефекта

Fig. 5. The use of a free flap from the vastus lateralis to replace the defect of the left lower leg soft tissues: a — the defect of the left lower leg soft tissues; b — the wound 4 days after replacement of the defect with a free revascularized flap of the vastus lateralis; c — the donor site on the left thigh; d — the lower leg 4 months after the defect replacement

Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care. 2018; 7(1): 37–43. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43

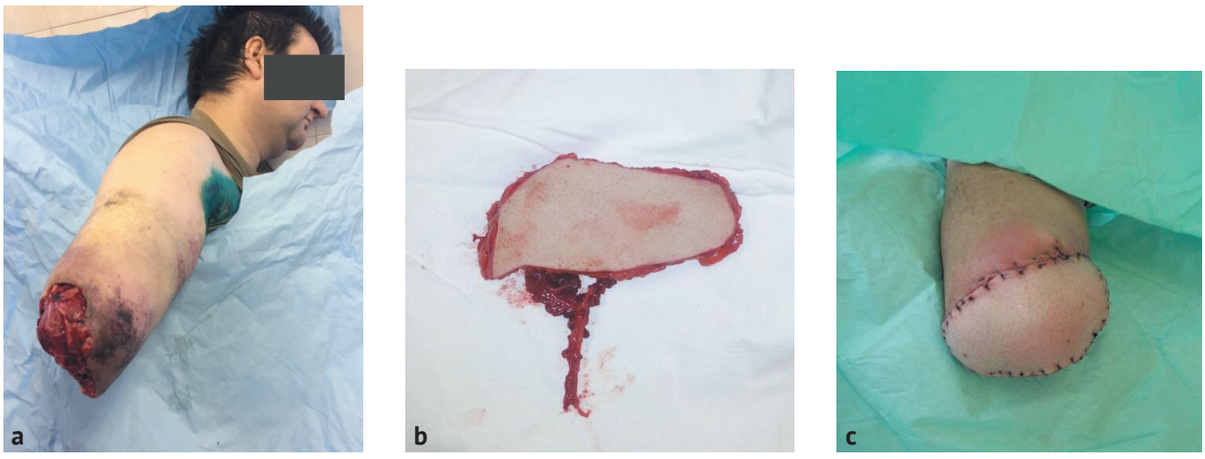

Рис. 6. Замещение торцевого дефекта культи плеча свободным перфорантным антеролатеральным лоскутом: a — торцевой дефект мягких тканей культи правого плеча; b — антеролатеральный перфорантный лоскут, подготовленный для аутотрансплантации; c — вид культи правого плеча на 5-е сут после восстановления покровных тканей с помощью антеролатерального перфорантного лоскута

Fig. 6. The replacement of the shoulder stump frontal defect with a free perforated anterolateral graft: a — the soft tissue frontal defect of the right shoulder stump; b — the anterolateral perforated flap prepared for autografting; c — the right shoulder stump on the 5th day after restoration of integumentary tissues with the anterolateral perforated flap

восстановления мягких тканей не решена и имеются незаживающие раны, то это приводит к хронической раневой инфекции, гибели участков кости и нарушению консолидации перелома [8]. У пациентов с тяжелыми повреждениями конечностей, полученными в результате высокоэнергетической травмы, принята тактика местного лечения раны с последующим выполнением аутодермопластики после заполнения раны грануляционной тканью [9]. Неоспоримыми преимуществами этой тактики является безопасность для пациента, т.к. не требуется выполнения больших реконструктивных вмешательств, и относительная простота применения данной техники для врача, так как не требуется специализированных навыков по перемещению кровоснабжаемых комплексов тканей и специфического инструментария [10]. Несмотря на широкое распространение, эта тактика лечения имеет очень существенные недостатки [11].

Во-первых, к недостаткам следует отнести длительность восстановления покровов, которая составляет минимум 21 сут с момента получения травмы, а при обнажении таких структур, как ткань сухожилия или костная ткань время заполнения дефекта может составлять несколько месяцев, что показано в нашем исследовании. Во-вторых, существенным недостатком тактики местного лечения с последующей аутодермопластикой является то, что восстановленный кожный покров является неполноценным, рубцово-измененным. Данный покров не может нести нагрузку, например, на опорной поверхности стопы или культи нижней конечности, ограничивает движения в смежных суставах, через данный покров невозможно выполнение повторных реконструктивных операций ввиду плохого заживления разрезов, сделанных через рубцовую ткань. Длительное использование метода местного лечения приводит к гибели обнаженной в ране ткани сухожилия и костной ткани, что требует удаления их обширных участков, а при неполном их удалении — к хронической раневой инфекции [12]. Приведенные по литературным данным недостатки тактики местного лечения с последующей аутодермопластикой травматических дефектов мягких тканей конечностей полностью подтверждаются данными нашего исследования.

Перемещение кровоснабжаемого участка тканей позволяет в ранние сроки восстановить полноценный кожный покров в области дефекта [13]. Однако для выполнения данных вмешательств необходимо наличие специфических навыков у хирурга, наличие микрохирургического инструментария, и (в случае перемещения свободных лоскутов) операционного микроскопа. Оперативные вмешательства по перемещению кровоснабжаемых комплексов тканей сопряжены с большими хирургическими разрезами и кровопотерей [14]. Они также могут быть достаточно длительными, особенно при перемещении свободных реваскуляризированных лоскутов. В то же время раннее восстановление полноценного кожного покрова предотвращает развитие глубокой раневой инфекции и некроза подлежащих структур, таких как костная ткань и ткань сухожилия. Ограничением применения данной тактики является то, что с ее помощью полностью возможно закрытие дефекта площадью до 1% п.т. (примерная максимальная площадь перемещаемого участка тканей).

Применение тактики одномоментного замещения дефекта покровных тканей кровоснабжаемым лоскутом требует стабилизации гемодинамических показателей пострадавшего и выбора сроков замещения дефекта в зависимости от механизма травмы и тяжести состояния пациента [14]. Эту задачу решает разработанный в нашей клинике алгоритм. Другим важным вопросом является тканевой состав применяемого лоскута [15]. В литературе обсуждается использование мышечных лоскутов для восстановления покровов при травматических дефектах мягких тканей [16]. Эти лоскуты обладают хорошими санирующими свойствами, очень пластичны, позволяют заместить дефекты мягких тканей различной величины и формы. С другой стороны, на поверхности мышечных лоскутов необходимо выполнение аутодермопластики. Таким образом, перемещение мышечного лоскута не восстанавливает полноценный покров, так как отсутствует подкожная жировая клетчатка. Это ограничивает возможность

повторных операций через поверхность мышечного лоскута, ограничивает движения суставов, а восстановленный с помощью мышечного лоскута покров менее толерантен к нагрузкам.

Перемещение кожно-фасциальных лоскутов является методом восстановления полноценного покрова, включающего подкожную жировую клетчатку, фасцию и кожу [17]. Однако они являются значительно менее пластичными и требуется более точная разметка лоскута перед транспозицией. В настоящее время кожно-фасциальные лоскуты являются основным методом восстановления покровных тканей и применяются в сочетании с подлежащей мышечной тканью и в изолированном виде на кожных перфорантных сосудах [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования разработана тактика первичного закрытия дефектов покровных тканей конечностей васкуляризированными комплексами тканей (лоскутами). Данный комплекс лечебных мероприятий позволяет выбрать оптимальные сроки для реконструкции, определить наилучший метод восстановления покрова в зависимости от тяжести состояния пострадавшего, локализации и площади дефекта.

ВЫВОД

У пациентов, которым была применена тактика лечения дефектов покровов конечностей с использованием кровоснабжаемых комплексов тканей, отмечается меньшая частота осложнений по сравнению с пациентами, которым было применено традиционное местное лечение с последующей аутодермопластикой: снижение частоты раневой инфекции на 13,6%, некроза обнаженных функциональных структур в дефекте — на 36,3%, хронического остеомиелита — на 17%, частоты контрактур смежных суставов — на 18,2% и снижение продолжительности лечения — на 14,7 койко-дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Соколов В.А.* Множественные и сочетанные травмы. Практическое руководство для врачей-травматологов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
2. *Hamnerius N., Wallin E., Svensson Å., et al.* Fast and Standardized Skin Grafting of Leg Wounds With a New Technique: Report of 2 Cases and Review of Previous Methods. Eplasty. 2016; 16: e14. PMID: 27004083 PMCID: PMC4793303.
3. *Hou Z., Irgit K, Strohecker K.A., et al.* Delayed Flap Reconstruction With Vacuum-Assisted Clousure Management of the Open IIIB Tibial Fracture. J. Trauma. 2011; 71(6): 1705–1708. PMID: 29365374. DOI: 10.1097/ta.0b013e31822e2823.
4. *Kamath J.B., Shetty M.S., Joshua T.V., et al.* Soft tissue coverage in open fractures of tibia. Indian J. Orthop. 2012; 46(4): 462–469. PMID: 22912523. PMCID: PMC3421938. DOI: 10.4103/0019-5413.97265.
5. *Gopal S., Giannouds P.V., Murray A., et al.* The Functional Outcome of Severe, Open Tibia Fractures Managed with Early Fixation and Flap Coverage. J. Bone Joint Surg. Br. 2004; 86(6): 861–867. PMID: 15330028. DOI: 10.1302/0301-620x.86b6.13400.
6. *Raju A., Ooi A., Ong Y.S., Tan B.K.* Traumatic Lower Limb Injury and Microsurgical Free Flap Reconstruction with the Use of Negative Pressure Wound Therapy: Is Timing Crucial? J. Reconstr. Microsurg. 2014; 30(6): 427–430. PMID: 24752744. DOI: 10.1055/s-0034-1371510.
7. *Stock W., Hierner R.* Treatment of the soft tissues in combined injuries to the bone and soft tissue. Injury.1994; 25: SA46–SA58. PMID: 7927659. DOI: 10.1016/0020-1383(94)90262-3.
8. *Huh J., Stinner D., Burns T.C., Hsu J.R.* Infectious Complications and Soft Tissue Injury Cotribute to Late Amputation After Severe Lower Extremity Trauma. J. Trauma. 2011; 71: S47–S51. PMID: 21795878. DOI: 10.1097/ta.0b013e318221181d.
9. *Kanakaris N.K., Thanasas C., Keramaris N., et al.* The efficacy of negative pressure wound therapy in the management of lowerextremity trauma: review of clinical evidence. Injury. 2007; 38 (Suppl 5): S9–S18. PMID: 18045598. DOI: 10.1016/j.injury.2007.10.029.
10. *Herscovici D. Jr., Sanders R.W., Scaduto J.M., et al.* Vacuum-assisted wound closure (VAC therapy) for the management of patients with high-energy soft tissue injuries. J. Orthop. Trauma. 2003; 17(10): 683–688. PMID: 11041582. DOI: 10.1302/0301-620x.82b7.10482.
11. *Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. и др.* Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными дефектами тканей конечностей. Травматология и ортопедия России. 2011; (2): 164–170. PMID: 14600567. DOI: 10.1097/00005131-200311000-00004.
12. *Gopal S., Majumder S., Batchelor A.G., et al.* Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. J. Bone Joint Surg. Br. 2000; 82(7): 959–66. DOI: 10.21823/2311-2905-2011-0-2-164-170.
13. *Абалмасов К.Г., Чичкин В.Г., Гарелик Е.И., и др.* Первичная пластика обширных дефектов конечностей васкуляризированными лоскутами. Анналы Хирургии. 2004; (6): 47–53.
14. *Korompilias A.V., Lykassas M.G., Vekris M.D., et al.* Microsurgery for lover extremity injuries. Injury. 2008; 39(Suppl 1): 103–108. PMID: 18691713. DOI: 10.1016/j.injury.2008.06.004.
15. *Chan J.K., Harry L., Williams G., Nanchahal J.* Soft-tissue reconstruction of open fractures of the lower limb: muscle versus fasciocutaneous flaps. Plast. Reconstr. Surg. 2012; 130(2): 284e–295e. PMID: 22842425. PMCID: PMC3408595. DOI: 10.1097/prs.0b013e3182589e63.
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. PMID: 15725833.
17. *Yazar S., Lin C.H., Lin Y.T., et al.* Outcome comparison between freemuscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third andankle traumatic open tibial fractures. Plast. Reconstr. Surg. 2006; 117(7): 2468–2475. PMID: 16772958. DOI: 10.1097/01.prs.0000224304.56885.c2.
18. *Geddes C.R., Morris S.F., Neligan P.C.* Perforator flaps: evolution, classification, and applications. Ann. Plast. Surg. 2003; 50(1): 90–99. PMID: 12545116. DOI: 10.1097/00000637-200301000-00016.

REFERENCES

1. Sokolov V.A. Multiple and concomitant injuries. Moscow: Geotar-Media Publ, 2006. (In Russian).
2. Hamnerius N., Wallin E., Svensson Å., et al. Fast and Standardized Skin Grafting of Leg Wounds With a New Technique: Report of 2 Cases and Review of Previous Methods. *Eplasty*. 2016; 16: e14. PMID: 27004083 PMCID: PMC4793303.
3. Hou Z., Irgit K, Strohecker K.A., et al. Delayed Flap Reconstruction With Vacuum-Assisted Clousure Management of the Open IIIB Tibial Fracture. *J Trauma*. 2011; 71(6): 1705–1708. PMID: 29365374. DOI: 10.1097/ta.0b013e31822e2823
4. Kamath J.B., Shetty M.S., Joshua T.V., et al. Soft tissue coverage in open fractures of tibia. *Indian J Orthop*. 2012; 46(4): 462–469. PMID: 22912523. PMCID: PMC3421938. DOI: 10.4103/0019-5413.97265.
5. Gopal S., Giannouds P.V., Murray A., et al. The Functional Outcome of Severe, Open Tibia Fractures Managed with Early Fixation and Flap Coverage. *J Bone Joint Surg Br*. 2004; 86(6): 861–867. PMID: 15330028. DOI: 10.1302/0301-620x.86b6.13400.
6. Raju A., Ooi A., Ong Y.S., Tan B.K. Traumatic Lower Limb Injury and Microsurgical Free Flap Reconstruction with the Use of Negative Pressure Wound Therapy: Is Timing Crucial? *J Reconstr Microsurg*. 2014; 30(6): 427–430. PMID: 24752744. DOI: 10.1055/s-0034-1371510.
7. Stock W., Hierner R. Treatment of the soft tissues in combined injuries to the bone and soft tissue. *Injury*.1994; 25: SA46–SA58. PMID: 7927659. DOI: 10.1016/0020-1383(94)90262-3.
8. Huh J., Stinner D., Burns T.C., Hsu J.R. Infectious Complications and Soft Tissue Injury Cotribute to Late Amputation After Severe Lower Extremity Trauma. *J Trauma*. 2011; 71: S47–S51. PMID: 21795878. DOI: 10.1097/ta.0b013e318221181d.
9. Kanakaris N.K, Thanasas C., Keramaris N., et al. The efficacy of negative pressure wound therapy in the management of lowerextremity trauma: review of clinical evidence. *Injury*. 2007; 38 (Suppl 5): S9–S18. PMID: 18045598. DOI: 10.1016/j.injury.2007.10.029.
10. Herscovici D. Jr., Sanders R.W., Scaduto J.M., et al. Vacuum-assisted wound closure (VAC therapy) for the management of patients with high-energy soft tissue injuries. *J Orthop Trauma*. 2003; 17(10): 683–688. PMID: 14600567. DOI: 10.1097/00005131-200311000-00004.

11. Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A., et al. Possibilities of modern methods of reconstructive plastic surgery in the treatment of patients with extensive limb tissue defects. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2011; (2): 164–170. DOI: 10.21823/2311-2905-2011-0-2-164-170 (In Russian).
12. Gopal S., Majumder S., Batchelor A.G., et al. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2000; 82(7): 959–966. PMID: 11041582. DOI: 10.1302/0301-620x.82b7.10482.
13. Abalmasov K.G., Chichkin V.G., Garelik E.I., et al. Primary plastic repair of extensive extremity defects with vascularized flaps. *Annaly Khirurgii*. 2004; (6): 47–53. (In Russian).
14. Korompilias A.V., Lykassas M.G., Vekris M.D., et al. Microsurgery for lover extremity injuries. *Injury*. 2008; 39 (Suppl 1): 103–108. PMID: 18691713. DOI: 10.1016/j.injury.2008.06.004
15. Chan J.K., Harry L., Williams G., Nanchahal J. Soft-tissue reconstruction of open fractures of the lower limb: muscle versus fasciocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg*. 2012; 130(2): 284e–295e. PMID: 22842425. PMCID: PMC3408595. DOI: 10.1097/prs.0b013e3182589e63.
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. PMID: 15725833.
17. Yazar S., Lin C.H., Lin Y.T., et al. Outcome comparison between freemuscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third andankle traumatic open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 117(7): 2468–2475. PMID: 16772958. DOI: 10.1097/01.prs.0000224304.56885.c2.
18. Geddes C.R., Morris S.F., Neligan P.C. Perforator flaps: evolution, classification, and applications. *Ann Plast Surg*. 2003; 50(1): 90–99. PMID: 12545116. DOI: 10.1097/00000637-200301000-00016.

Received on 20.11.2017
Accepted on 12.12.2017

Поступила в редакцию 20.11.2017
Принята к печати 12.12.2017

TACTICS OF TREATMENT FOR POSTTRAUMATIC SOFT TISSUE DEFECTS OF EXTREMITIES

E.Y. Shibayev, P.A. Ivanov, A.V. Nevedrov*, M.P. Lazarev, A.P. Vlasov, L.L. Tsoglin, A.L. Rybinskaya

Department of emergency plastic and reconstructive surgery, separation of multisystem and multiple trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

*** Contacts:** Aleksandr V. Nevedrov, Cand. Med. Sci., Researcher of the Department of Multisystem and Multiple Trauma, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department. Email: nevedr2005@rambler.ru

BACKGROUND Due to the non-decreasing incidence of such injuries, prolonged treatment and high incidence of complications, treatment of posttraumatic soft tissue defects of extremities is an actual problem within traumatology and plastic and reconstructive surgery.

AIM OF STUDY Development of tactics for the treatment of posttraumatic soft tissue defects of extremities with the use of vascularized tissues (flaps) and evaluation of its results.

Materials and methods: 118 patients with posttraumatic soft tissue defects of extremities were included into the study. Patients were divided into 2 groups. In the comparison group (49 patients), the traditional management for posttraumatic defects was performed: local treatment of the wound followed by autodermoplasty. In the second group (study group), the developed procedure of cover tissues restoration using vascularized tissue complexes (69 patients) was applied.

RESULTS The developed treatment reduced the incidence of deep wound infection by 13.6%, necrosis of naked functional structures by 36.3%, chronic osteomyelitis by 17% and contraction of adjacent joints by 18.2%. At the same time, we noted a decrease in the duration of inpatient treatment by 14.7 days in patients with posttraumatic soft tissue defects of extremities.

CONCLUSION The developed tactics of cover tissues restoration using vascularized tissue complexes reduced the incidence of complications and improved the functional results of treatment in patients with posttraumatic soft tissue defects of extremities.

Keywords: posttraumatic limb's soft tissue defects, local and free flaps, tactics of surgical treatment

For citation Shibayev E.Y., Ivanov P.A., Nevedrov A.V., et al. Tactics of treatment for posttraumatic soft tissue defects of extremities. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2018; 7(1): 37–43. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43 (In Russian)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments The study had no sponsorship