

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский орден Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт травматологии
и ортопедии имени Р.Р.Вредена»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

ЦЫБУЛЬ

Евгений Сергеевич

ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ
В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ДЕФОРМАЦИЯМИ
И ДЕФЕКТАМИ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ

14.01.15 – травматология и ортопедия

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

д.м.н. профессор Л.А. Родоманова

Санкт-Петербург – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ДЕФОРМАЦИЯМИ И ДЕФЕКТАМИ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ МИКРОХИРУРГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	
1.1. Проблема реконструкции пяточной кости. Общие статистические данные.....	14
1.2. Ортопедическое обеспечение пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости.....	17
1.3. Замещение дефектов пяточной кости.....	18
1.4. Коррекция посттравматических деформаций пяточной кости.....	19
1.5. Реконструкция пяточной кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза.....	20
1.6. Использование микрохирургических методик при реконструкции пяточной кости.....	24
1.7. Резюме.....	32
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	
2.1. Общая характеристика клинического материала.....	33
2.2. Методы обследования пациентов	38
2.2.1. Клинический метод	38
2.2.2. Ультразвуковой метод	40
2.2.3 Лучевые методы	41
2.2.4. Функциональный метод («ДИАСЛЕД»).....	42
2.2.5. Лабораторный метод.....	45
2.2.6. Бактериологический метод.....	45
2.2.7. Патоморфологическое исследование.....	45

2.2.8. Статистический метод анализ полученных данных	45
------------------------------------------------------------	----

ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ГРУППЫ

СРАВНЕНИЯ	47
3.1. Общая характеристика пациентов группы сравнения.....	47
3.2. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости (I подгруппы).....	50
3.2.1. Результаты оперативного лечения пациентов I подгруппы.....	54
3.3. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с локализованной формой остеомиелита пяточной кости (II подгруппы).....	55
3.3.1. Результаты оперативного лечения пациентов II подгруппы	61
3.4. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости (III подгруппы).....	62
3.4.1. Результаты оперативного лечения пациентов III подгруппы	66
3.5. Общая характеристика пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости (IV подгруппы).....	67
3.5.1. Результаты оперативного лечения пациентов IV подгруппы.....	70
3.6. Обсуждение результатов оперативного лечения пациентов группы сравнения.....	70
3.6.1. Показатели биомеханики походки у пациентов группы сравнения после хирургического лечения.....	72

ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЦИЕНТОВ ОСНОВНОЙ ГРУППЫ	
4.1. Общая характеристика клинического материала	75
4.2. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости (I подгруппы).....	79
4.2.1. Результаты оперативного лечения пациентов I подгруппы	85
4.3. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с локализованной формой остеомиелита пяточной кости (II подгруппы).....	86
4.3.1. Результаты оперативного лечения пациентов II подгруппы	89
4.4. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости (III подгруппы).....	92
4.4.1. Результаты оперативного лечения пациентов III подгруппы	97
4.5. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости (IV подгруппы).....	98
4.5.1. Результаты оперативного лечения у пациентов IV подгруппы	101
4.6. Обсуждение результатов оперативного лечения пациентов основной группы	104
4.6.1. Показатели биомеханики походки у пациентов основной группы сравнения до и после хирургического лечения.....	106
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ	109

БОЛЬНЫХ С ДЕФОРМАЦИЯМИ И ДЕФЕКТАМИ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУПП И ОБОСНОВАНИЕ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С УКАЗАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ.....	
5.1. Сравнение исходов лечения больных по подгруппам после проведения реконструктивных операций по традиционным методикам и с использованием микрохирургических технологий	
5.1.1. Сравнение результатов лечения пациентов с поверхностной формой остеомиелита основной группы и группы сравнения.....	111
5.1.2. Сравнение результатов лечения у пациентов с локализованной формами остеомиелита основной группы и группы сравнения	112
5.1.3. Сравнение результатов лечения пациентов с посттравматическими деформациями пяточной кости основной группы и группы сравнения.....	114
5.1.4. Сравнение результатов лечения пациентов с тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости основной группы и группы сравнения.....	115
5.2. Сравнение результатов анкетирования пациентов после оперативного в основной группе и группе сравнения.....	116
5.3. Сравнительный анализ показателей биомеханики походки у больных основной группы и группы сравнения в отдаленном послеоперационном периоде.....	117
5.4. Итоги и алгоритмы лечения больных с деформациями и дефектами пяточной кости.....	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	121
ВЫВОДЫ.....	127
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	129

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Реконструкция заднего отдела стопы при деформациях и дефектах пяточной кости с целью восстановления опорной функции нижней конечности является одной из труднейших и нерешенных к настоящему времени задач реконструктивно-восстановительной хирургии как у взрослых, так и у детей (Шведовченко И.В. с соавт., 2007; Кенис В.М., 2014; Hansen S.N.Jr., 2000). В частности, в настоящее время остается нерешенной проблема реабилитации больных с деформацией, субтотальными или тотальными дефектами пяточной кости, возникшими по причине опухолевого, остеомиелитического или травматического поражения, а также рубцового перерождения или дефектов мягких тканей заднего отдела стопы, подвергающегося механической нагрузке. При этом технологии реконструктивной микрохирургии используются явно недостаточно, а их возможности и результаты применения изучены не в полной мере (Пекшев А.В., 2005; Козлов И.В., 2006; Родоманова Л.А., 2010).

На долю переломов пяточной кости приходится 1,1–5,7% от общего числа повреждений костей опорно-двигательной системы и 50–60% в структуре травм костей стопы (Тихилов Р.М., Фомин Н.Ф., Корышков Н.А., 2009). Большинство таких переломов (65–75%) сопровождаются разрушением подтаранного сустава с последующим развитием деформирующего артроза, укорочением, утолщением, снижением высоты, вальгусной или варусной деформациями заднего отдела стопы (Мирошникова Е.А., 2009). Традиционные методы лечения переломов пяточной кости (скелетное вытяжение, закрытая ручная репозиция, внеочаговый остеосинтез, открытая репозиция и внутренняя фиксация) нередко приводят к развитию болевого синдрома, остеопороза, вальгусной деформации, деформирующего артроза, плоскостопия (Корышков Н.А., 2005; Пахомов И.А., 2011), а также не позволяют одновременно восстановить высоту пяточной кости с

сохранением угла Белера и заместить дефекты мягких тканей заднего отдела стопы.

По данным различных авторов, частота поражения пяточной кости хроническим остеомиелитом не имеет тенденции к снижению и при открытых повреждениях достигает 70% (Гринев М.В., 1977; Черкес-Заде Д.И., 1995; Каплан А.В., 1985). При этом в структуре всех остеомиелитических поражений скелета доля хронического остеомиелита пяточной кости варьирует от 3,1% до 14,8%, а по отношению к костям стопы достигает 51% (Кабаненко И.В. с соавт., 2004; Никитин Г.Д., Карташев И.П., Рак А.В. с соавт., 2001). Стоит отметить, что при открытых переломах пяточной кости частота возникновения глубоких инфекционных осложнений выше, чем поверхностных (12,2% и 9,6% соответственно). Необходимо также отметить высокую социальную значимость проблемы, так как инвалидность при остеомиелите пяточной кости достигает 25–50% случаев (Линник С.А., 2002; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2000; Ненке Р.К., 2005). Рост числа случаев хронического остеомиелита является следствием изменившегося характера травм за счет увеличения степени их тяжести. Другими причинами являются: полирезистентность микрофлоры к антибактериальным препаратам, а также не всегда обоснованная и подкрепленная технически хирургическая активность.

Традиционные методики хирургического лечения, использующиеся в настоящее время, не позволяют в должной мере восстановить опороспособность нижней конечности у пациентов с грубыми деформациями, сопровождающимися рубцовыми изменениями мягких тканей заднего отдела стопы и субтотальными или тотальными дефектами пяточной кости (Brenner P. et al., 2000; Kurvin L. et al., 2008).

Протезно-ортопедическое обеспечение данной группы больных затруднительно и включает изделия двух типов: конструкции для разгрузки пяточной части стопы за счет переноса нагрузки на продольный свод и задний отдел голени и стельки-подкладки под пяточную область для компенсации высоты

заднего отдела стопы (Мицкевич В.А., Арсеньев А.О., 2006). При этом практически во всех случаях изделия, применяемые для реабилитации, не способны в полной мере компенсировать отсутствие пяточной кости и восстановить нормальную биомеханику ходьбы. Большинство пациентов с указанной патологией имеют инвалидность, вынуждены передвигаться с помощью средств дополнительной опоры и/или пользоваться громоздкими ортезами.

На основании проведенного анализа научной литературы пациентов с патологией пяточной кости, нуждающихся в применении микрохирургических технологий, можно разделить на четыре группы.

Первая группа включает пациентов с поверхностным остеомиелитическим поражением пяточной кости и дефектом мягких тканей как подошвенной, так и неопорной поверхностей пяточной области. Чаще всего после радикальной хирургической обработки очага остеомиелита применяют пластику местными тканями, выполняют мобилизацию краев раны и послабляющие разрезы или выполняют свободную пластику кожными трансплантатами, которые часто некротизируются, что приводит к формированию длительно незаживающей раны и рецидиву остеомиелита (Аксюк Е.Ф., 2007; Аристов А.М., 2008; Филимонова М.Н., 2008).

Ко второй группе можно отнести пациентов с локализованным остеомиелитическим поражением пяточной кости и наличием полостного дефекта. Для лечения пациентов данной группы описан метод пломбировки костных полостей сложными композиционными пломбами с антибиотиками (Афиногенов Г.Е., 1991). В последние годы появились сообщения об эффективном применении несвободной пересадки мышечных и мышечно-костных лоскутов для замещения полостных дефектов пяточной кости, сформировавшихся вследствие остеомиелитического процесса (Кочиш А.Ю., 1998; Филимонова М.Н., 2008).

Следует отметить, что донорские резервы голени и стопы в отношении мышечных трансплантатов ограничены по размеру, и это значительно сужает показания к их использованию вследствие малого объема тканей. А фрагмент

малоберцовой кости с мышечной муфтой, предложенный японскими авторами для заполнения полостного дефекта пятки, теоретически может служить источником костеобразования, однако это наблюдение единичное, и отдаленные результаты не представлены (Sasaki K., Ishii Y., 1999). До настоящего времени остаются нерешенными вопросы выбора трансплантата и способа его пересадки (Филимонова М.Н., 2008).

К третьей группе могут быть отнесены пациенты с деформациями пяточной кости, сформировавшиеся в результате неправильно сросшихся переломов, которые характеризуются уплощением свода стопы, снижением высоты пяточной кости, уменьшением угла Белера и артрозом подтаранного сустава. В клинической практике в настоящее время представлено более 70 способов лечения данной патологии (Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р., 2008, Molloy A.P. et al., 2007, Vulcano E. et al., 2015). Им свойственны большая разнородность и отсутствие четкого разграничения показаний к применению того или иного способа коррекции деформации пяточной кости, что свидетельствует об отсутствии оптимального метода хирургического лечения. Кроме того, восстановление высоты пяточной кости при ее деформации и при наличии рубцового процесса невозможно без одномоментного замещения образующегося после коррекции деформации дефекта мягких тканей. Тактика лечения таких пациентов в настоящее время требует уточнения.

Четвертую группу составляют пациенты с наиболее тяжелой патологией – тотальным или субтотальным дефектом пяточной кости опухолевого или остеомиелитического происхождения. Попытки экзо- и эндопротезирования пяточной кости положительными результатами не увенчались (Imanishia J., Choonga P., 2015). Одним из описанных способов реконструкции пяточной кости является замещение анатомического пространства, предназначенного для пяточной кости, смежными костными структурами с использованием компрессионно-дистракционного остеосинтеза. В частности, предложен способ транспозиции сохранившей свою целостность таранной кости в позицию

утраченной пяточной с помощью аппарата внешней фиксации (Патент 2488360 РФ, 2012). Существует также способ замещения дефекта пяточной кости путем смещения среднего отдела стопы кзади (Ключин Н.М., 2011). Однако оба эти метода приносят в жертву смежные суставы, что усугубляет функциональные нарушения. Вопросы микрохирургической реконструкции пяточной кости при субтотальном и тотальном ее дефектах в современной научной литературе представлены лишь единичными публикациями. Поэтому довольно сложно сделать выводы о преимуществах или недостатках каждого из описанных вариантов оперативного лечения, включающих, в частности, реконструкцию пяточной кости кровоснабжаемыми реберным (Brenner P. et al, 2000) или малоберцовым трансплантатами, а также комплексом тканей из гребня подвздошной кости (Kurvin L. et al., 2008).

В целом следует отметить высокую долю неудовлетворительных исходов лечения при поверхностном и глубоком остеомиелите пяточной кости, что обусловлено недостаточно широким использованием микрохирургических технологий и отсутствием четких показаний к их применению. Это нередко приводит к формированию субтотальных или тотальных дефектов тканей, замещение которых весьма сложно. Выраженная деформация пяточной кости, обусловленная неправильным ее сращением или дефектами костной ткани, особенно при наличии рубцов или изъязвлений в области пятки, также ограничивают возможности традиционных способов реконструктивного хирургического лечения. Практическая важность перечисленных выше нерешенных вопросов определили цель и задачи нашего диссертационного исследования.

Цель исследования: определить возможности и оценить эффективность использования различных методик реконструктивной микрохирургии в лечении больных с дефектами и деформациями пяточной кости разного характера и степени выраженности.

Задачи исследования:

1. Оценить состояние пациентов с деформациями пяточной кости, остеомиелитическими ее поражениями, тотальными или субтотальными дефектами в сроки более одного года после проведенных традиционных реконструктивно-пластических операций.

2. Определить эффективность и уточнить показания к выполнению различных типов реконструктивных микрохирургических операций у пациентов с указанной патологией с учетом ее особенностей.

3. Оценить ближайшие и отдалённые результаты реконструктивных микрохирургических вмешательств и сравнить их с исходами традиционных способов хирургического лечения пациентов четырех клинических групп.

4. Проанализировать ошибки и осложнения у профильных больных, прооперированных с применением микрохирургических технологий, наметить пути их профилактики и лечения.

5. Разработать алгоритм выбора варианта микрохирургической реконструкции у пациентов с дефектами и деформациями пяточной кости в зависимости от характера и тяжести патологии, апробировать его в клинике.

Научная новизна

1. На основании анализа научной литературы выделены четыре группы пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости, которым целесообразно использование технологий реконструктивной микрохирургии.

2. В указанных четырех клинических группах определена эффективность использования свободной и несвободной пластики комплексами тканей с осевым типом кровоснабжения, а также уточнены показания к применению каждой из двух указанных технологий реконструктивной микрохирургии.

3. Впервые проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов четырех выделенных клинических групп с использованием традиционных методик и технологий реконструктивной микрохирургии.

4. Усовершенствован и успешно применен в клинике способ реконструкции пяточной кости при ее субтотальных или тотальных дефектах с использованием свободной пересадки осевого костно-мышечного комплекса тканей из гребня подвздошной кости, позволяющий избежать осложнений и уменьшить объем тканей в области реконструкции.

5. Предложен и успешно апробирован в клинике алгоритм лечения пациентов с дефектами и деформациями пяточной кости в зависимости от характера и степени выраженности патологии.

Практическая значимость

1. Выделение среди пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости четырех клинических групп, в которых показано применение технологий реконструктивной микрохирургии, а также проведенная оценка эффективности их клинического использования будут способствовать совершенствованию тактики хирургического лечения больных изученного профиля.

2. Внедрение в клиническую практику усовершенствованных в ходе диссертационного исследования способов реконструкции заднего отдела стопы расширяет арсенал реконструктивных микрохирургических операций, применяющихся для лечения больных изученного профиля.

3. Уточнение показаний к использованию микрохирургических технологий свободной и несвободной пластики комплексами тканей с осевым кровоснабжением у пациентов четырех выделенных клинических групп будет способствовать более рациональному их применению и создаст условия для снижения количества ошибок и осложнений при их выполнении.

4. Практическое использование предложенного алгоритма выбора варианта микрохирургической реконструкции у пациентов с изученными деформациями и дефектами пяточной кости позволило добиться восстановления опороспособности стоп в 82–100% случаях и уменьшить долю инвалидизации в разных клинических группах в 1,5–3 раза по сравнению с пациентами, у которых применялись традиционные методики реконструктивно-пластической хирургии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Основной причиной неудовлетворительных исходов лечения пациентов с изученными деформациями и дефектами пяточной кости является осложненное заживление ран, обусловленное первичным или вторичным дефицитом мягких тканей.

2. Среди пациентов изученного профиля целесообразно выделять четыре клинические группы с соответствующей патологией: I – поверхностный остеомиелит пяточной кости с наличием дефекта мягких тканей; II – локализованный остеомиелит с наличием полости в пяточной кости, не нарушающей ее механической прочности; III – посттравматическая деформация пяточной кости со значительным снижением высоты заднего отдела стопы и рубцовыми изменениями мягких тканей в области пятки; IV – субтотальные или тотальные дефекты пяточной кости, при которых показано реконструктивное хирургическое лечение с использованием микрохирургических технологий.

3. Одним из важных условий успешного восстановления опороспособности стопы при изученной патологии является наличие адекватного кожного покрова на подошвенной поверхности пятки, эффективная реконструкция которого у профильных пациентов зачастую возможна только с помощью микрохирургических технологий.

4. Применение технологий свободной и несвободной пластики комплексами тканей с осевым типом кровоснабжения расширяет возможности реконструкции заднего отдела стопы и позволяет достоверно улучшить результаты лечения пациентов с рассматриваемой патологией по сравнению с традиционными методиками реконструктивно-пластической хирургии.

5. Предложенный алгоритм выбора варианта микрохирургической реконструкции у пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости позволяет осуществить на стадии предоперационного планирования обоснованный выбор оптимального способа оперативного лечения.

Апробация и реализация диссертационной работы

Основные положения диссертационного исследования доложены на конференции молодых ученых Северо-Западного федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» (Санкт-Петербург, 2015), 252 заседании Научного общества травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, 2015), конференции «Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф» (Москва, 2015); ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2015, 2016).

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемом научном журнале, рекомендованном ВАК РФ для публикаций диссертантов.

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой № 16 ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России. Они используются также при обучении клинических ординаторов, аспирантов и врачей, проходящих усовершенствование на базе данного института по программам дополнительного образования.

Объем и структура диссертации

Материалы диссертационного исследования представлены на 138 страницах. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 12 рисунков и 28 таблиц. Список литературы включает 122 источника: 61 – отечественных и 61 – иностранных авторов.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ДЕФОРМАЦИЯМИ И ДЕФЕКТАМИ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ МИКРОХИРУРГИИ

1.1. Проблема реконструкции пяточной кости. Общие статистические данные

На сегодняшний день, суммируя данные достаточно многочисленных научных публикаций, можно выделить следующие основные аспекты проблемы реконструкции пяточной кости и тесно связанного с этим восстановления опорной функции пораженной стопы. Эти аспекты довольно разноплановы, и их существование определяется не только этиологическими и клиническими особенностями патологии, но и той ролью, которую играет пяточная кость в биомеханике нижней конечности.

Первый из них включает в себя особые функциональные требования к скелету стопы как части опорно-двигательной системы человека, где пяточная кость выполняет, прежде всего, опорную и балансирующую функции (Шведовченко И.В. с соавт., 2007; Hansen S.N. Jr., 2000). Кроме того, обеспечивая восприятие статико-динамической нагрузки, передвижение и амортизацию, пяточная кость играет важную роль в локомоторной функции всей нижней конечности. Поэтому любое нарушение ее целостности неизбежно приводит к нарушению нормального функционирования всей кинематической цепи нижней конечности, а иногда – и к невозможности пользования ею (Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р., 2008).

Второй аспект заключается в довольно значительной тяжести посттравматических деформаций, а также высокой частоте развития и значительной тяжести местных инфекционных осложнений после переломов и/или операций остеосинтеза переломов пяточной кости. Суммарная доля этих травм в общей структуре переломов костей скелета составляет от 1,1 до 5,7% и

50–60% – от всех переломов костей стопы. Доля открытых повреждений пяточной кости в общей структуре этой патологии составляет 4,3% (Панков И.О., Хан А.М., 2002; Тихилов Р.М., Фомин Н.Ф., Корышков Н.А., 2009). Среди наиболее часто встречающихся осложнений, связанных с лечением переломов пяточной кости, выделяют некроз краев послеоперационной раны и как результат – длительно незаживающие язвы пяточной области, остеомиелит, а также посттравматические деформации, сопровождающиеся развитием деформирующего артроза подтаранного и пяточно-кубовидного суставов, миотенофасциального синдрома, укорочением, утолщением, снижением высоты пяточной кости, вальгусной или варусной деформацией заднего отдела стопы (Мирошникова Е.А., 2009; Тихилов Р.М., Фомин Н.Ф., Корышков Н.А., 2009; Подсонный А.А., 2011). При этом примечательно, что при открытых переломах данной области общая частота возникновения глубоких инфекционных осложнений со стороны мягких тканей даже превышает таковую для поверхностных (12,2% против 9,6%) (Wiersema V. et al., 2011). Более того, подобным травмам присущ повышенный риск развития местных инфекционных осложнений (в том числе и остеомиелита) даже на фоне минимальных повреждений мягких тканей (открытые переломы I типа по классификации Gustilo) (Firoozabadi R. et al., 2013). Возможно, именно этим объясняется тот факт, что частота возникновения остеомиелита пяточной кости после таких переломов может достигать 70% (Черкес-Заде Д.И., 1995). При этом в структуре всех остеомиелитических поражений скелета доля хронического остеомиелита пяточной кости варьирует от 3,1% до 14,8%, а по отношению к костям стопы достигает 51% (Никитин Г.Д., Карташев И.П., Рак А.В., 2001; Кабаненко И.В. с соавт., 2004). Одной из причин большого числа посттравматических и послеоперационных осложнений со стороны мягких тканей (15–30% случаев) считается наличие малососудистых зон на наружной поверхности пяточной области, что требует строгого подхода к определению возможностей проведения и выбору способов репозиции и внутренней фиксации отломков, а также

бережного обращения с мягкими тканями во время таких операций (Привалов А.М. с соавт., 2009; Купитман М.Е. с соавт., 2012; Kikuchi C. et al., 2013).

Третий момент, определяющий актуальность рассматриваемой проблемы, обусловлен, как правило, значительной величиной дефектов пяточной кости, нередко сопоставимой по размерам с ней самой. С одной стороны, такое положение дел вызвано тем, что особенности трабекулярной структуры и относительно большой объем губчатого вещества пяточной кости способствуют быстрому распространению в ней остеомиелитического процесса с формированием в крайних случаях обширных ее дефектов, при которых сохраняется только патологически измененный кортикальный слой (Sabry F.F. et al., 2000; Karns M. et al., 2015). С другой стороны, с этих позиций немалую клиническую значимость имеют ситуации, когда выполнение обширных резекций или полного удаления пораженной опухолевым процессом пяточной кости приводит к формированию субтотальных или тотальных ее дефектов (Choong P.F. et al., 1999; Wozniak W. et al., 2007; Scoccianti G. et al., 2009).

Еще одним достаточно актуальным, с хирургической точки зрения, аспектом обсуждаемой проблемы является комплексный характер поражения заднего отдела стопы, выражающийся в сочетании дефектов и деформаций пяточной кости с поражением окружающих костно-суставных, а также покровных и глубжележащих мягкотканых структур (Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2012). В таких ситуациях, помимо структурно-функционального восстановления пяточной кости, зачастую требуется выполнение корригирующих и артрорезирующих операций на смежных костях, а также вмешательств на сухожилиях, расположенных в непосредственной близости. При этом здесь нередко имеет место образование интраоперационных дефектов покровных мягких тканей, что обусловлено изменением в ходе операции анатомических взаимоотношений костей (Родоманова Л.А. с соавт., 2010; Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2013). В других случаях имеется необходимость дополнительно решать реконструктивные задачи по замещению исходно существующих дефектов покровных тканей, и особые сложности здесь возникают при их

локализации на опорной поверхности пяточной области (Белоусов А.Е., 1998; Кочиш А.Ю., 1998; Родоманова Л.А. Кочиш А.Ю., Аксюк Е.Ф., 2005; Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю. Родоманова Л.А. с соавт., 2007; Тихилов Р.М., Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. с соавт., 2007).

И, пожалуй, последним, общим и своего рода объединяющим фактором для всех вышеизложенных аспектов проблемы является наличие у большинства из пациентов, нуждающихся в восстановлении анатомии и функции пяточной кости, местного инфекционного процесса, локализованного как в ней самой, так и в окружающих мягкотканых структурах (Козлов И.В., Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2006).

Таким образом, сохраняющаяся актуальность и многогранность проблемы лечения больных с дефектами и деформациями пяточной кости дает основания для проведения данного литературного исследования. Его целью стал сравнительный анализ современных подходов к лечению таких пациентов с детальным изучением роли, места, возможностей и перспектив применения технологий реконструктивно-пластической микрохирургии как достаточно эффективного инструмента коррекции сложной патологии конечностей.

1.2. Ортопедическое обеспечение пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости

Значительные трудности хирургических реконструкций пяточной кости при субтотальных и тотальных ее дефектах побудили ряд исследователей искать способы восстановления опорной и двигательной функций пораженной стопы, основанные на использовании внешних ортезирующих устройств или искусственных эндопротезов. Однако на практике применение такого подхода ограничилось лишь единичными случаями, что было обусловлено сложностями проектирования, точного моделирования и изготовления этих изделий, а также наличием довольно значительных неудобств для пациента в виде болевого синдрома, нестабильности заднего отдела стопы, необходимости постоянного ношения громоздких внешних конструкций или специальной обуви (Пахомов

И.А., 2011; Патент 2515391 РФ, 2013; Chou L.B., Malawer M.M., 2007; Chou L.B. et al., 1998; Imanishi J., Choong P.F., 2015).

1.3. Замещение дефектов пяточной кости

Показаниями для использования различных видов костного цемента у больных рассматриваемой категории являются ограниченные дефекты в виде полости при условии сохранения прочностных характеристик пяточной кости, достаточных для выполнения ее опорной функции. Довольно скромные позиции здесь занимает восполнение дефектов, образовавшихся после удаления доброкачественных опухолей, а также пластика костных кист (Gaston C.L. et al., 2011; Innami K. et al., 2011; Maurel V. et al., 2013; Özer D. et al., 2014). Наиболее же часто данный вариант хирургического лечения применяется у пациентов с полостными дефектами остеомиелитической природы, когда после радикальной хирургической обработки очага поражения он заполняется (пломбируется) кристаллизующимся костным цементом или иными твердыми синтетическими материалами, импрегнированными антибактериальными средствами. Однако отличительной особенностью всех подобных пломб является отсутствие биологических связей с организмом, прежде всего, сосудистых и нервных. Поэтому, выбирая данный метод лечения, большинство авторов рассчитывают на то, что вследствие наличия osteoconductive свойств у большинства пломбировочных материалов, на месте, в той или иной степени, резорбирующейся пломбы в конечном итоге разовьется костная или хотя бы кровоснабжаемая рубцовая ткань (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Sasaki S., Ishii Y., 1999; Griffis C.D. et al., 2009; Iwakura T. et al., 2014). Кроме того, успех лечения во многом зависит от размера полости, поскольку чем она больше, тем менее вероятен положительный результат (Мусса М., 1977; Гюнтер В.Э. с соавт., 1998).

Другим относительно несложным и имеющим достаточно давнюю историю способом замещения дефектов пяточной кости является пластика костными некровоснабжаемыми ауто- и аллотрансплантатами. Здесь, как и в отношении синтетических кость-замещающих материалов, основную часть клинических

наблюдений составляют пациенты с ограниченными внутрикостными дефектами, у которых используются измельченные либо цельные, небольшие по размеру губчатые или кортикально-губчатые трансплантаты (Ulucay C. et al., 2009; Yildirim C. et al., 2010; Loder B.G., Dunn K.W., 2014). Однако эффективность рассматриваемого вида пластики у больных с субтотальными и тотальными дефектами пяточной кости соответствующими специалистами признается невысокой вследствие значительной частоты нарушений консолидации трансплантатов с реципиентными костями либо, в противном случае, – их низкими прочностными свойствами (Muscolo D.L. et al., 2000; Scocciati G. et al., 2009). То же самое относится и к ситуациям использования кортикально-губчатых некровоснабжаемых ауто- и аллотрансплантатов для замыкания области голеностопного сустава при отсутствии таранной и дефектах пяточной кости (Jeng C.L. et al., 2013). Исключение составляют лишь пациенты подросткового возраста, для которых подобный способ замещения тотальных дефектов пяточной кости, по-видимому, имеет большую анатомическую и функциональную ценность (Wozniak W. et al., 2007).

1.4. Коррекция деформации пяточной кости

Сложность и многообразие патологии и связанные с ними трудности лечения переломов пяточной кости выводят на одну из лидирующих позиций проблему коррекции ее посттравматических деформаций, где немаловажную роль играют методики оперативного лечения, основанные на выполнении ее корригирующих остеотомий или замыкания образуемых ее поверхностями суставов. При этом в настоящее время наиболее распространенным и эффективным вариантом лечения пациентов с неправильно сросшимися переломами пяточной кости и деформирующим артрозом подтаранного сустава признан его артродез (Molloy A.P. et al., 2007; Vulcano E. et al., 2015). Кстати, именно в таких ситуациях, т.е. на фоне небольших по величине дефектов пяточной кости, образовавшихся после завершения всех корригирующих хирургических манипуляций, использование кортикально-губчатых костных

аллотрансплантатов оказывается высокоэффективным решением (Neufeld S.K. et al., 2002; Myerson M.S. et al., 2005). Операция артрореза подтаранного сустава принципиально существует в двух основных вариантах: замыкание сустава без изменения ориентации заднего отдела стопы и формирование костного блока с восстановлением высоты заднего отдела стопы. В дополнение к этим основным процедурам вмешательство может быть дополнено остеотомией пяточной кости с целью коррекции дополнительных деформаций (Trnka H.J. et al., 2001; Myerson M.S., 2010). Однако у больных с рубцово измененными окружающими мягкими тканями выполнение любой из этих операций с использованием методик внутреннего остеосинтеза исключает восстановление высоты пяточной кости (Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2013; Кутянов Д.И., 2014).

1.5. Реконструкция пяточной кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза

Разработка и практическое использование методик компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову значительно расширили возможности коррекции различных посттравматических деформаций пяточной кости, обеспечивая восстановление формы, высоты и правильной установки пораженного сегмента даже в условиях неблагоприятного состояния окружающих мягких тканей (Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р., 2008; Зырянов С.Я., 2000). Метод Илизарова нашел свое применение и для замещения частичных дефектов пяточной кости, прежде всего, неинфекционной природы. В этих случаях монтаж компрессионно-дистракционного аппарата выполняют с таким расчетом, чтобы имелась возможность формирования достаточного по объему фрагмента пяточной кости для последующей его дистракции и замещения тем самым имеющегося дефекта. Так, при дефекте средней части пяточной кости формирование фрагмента для его замещения может быть произведено от задней, передней или двух частей одновременно, а также от нижней поверхности таранной или кубовидной кости. Для замещения дефекта передней части формирование костного фрагмента может быть осуществлено от прилежащей части пяточной

кости либо от кубовидной кости. При дефекте заднего отдела пяточной кости фрагмент формируют от ее задней поверхности (Исмаилов Г.Р., Самусенко Д.В., Дьячкова Г.В., 2001; Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р., 2008). Однако здесь необходимо заметить, что данный подход выполним только при условии неизменной структуры и полной сохранности таранной кости или части пяточной кости, тогда как при наличии хронического остеомиелита множественная фрагментация костей заднего отдела стопы сопряжена с возможностью развития послеоперационных осложнений в силу снижения регенераторных возможностей костной ткани на участках, непосредственно прилежащих к очагу воспаления. Кроме того, наличие последнего, как правило, вызывает несостоятельность суставов заднего отдела стопы, требующую выполнения их артродеза, что данная методика не предусматривает.

Одним из путей решения проблемы лечения остеомиелита с использованием обсуждаемых здесь принципов стало замещение остеомиелитических полостей полноценной костной тканью, выращенной по методу направленного остеогенеза по Илизарову. Метод нашел свое отражение в работах по формированию костных отщепов из сохранившихся участков кости с последующим восстановлением костной структуры в целом. Он наиболее применим для крупных сегментов конечностей, таких как предплечье, плечо, голень и бедро, где возможности получения костного регенерата в условиях внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза общеизвестны. Однако на сегодняшний день в силу технических трудностей, связанных с малыми размерами сохраняющихся интактными фрагментов пяточной кости, получение подобных результатов у таких пациентов остается крайне затруднительным (Барабаш А.А., 1998; Сорокин В.А., 1999; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2000).

Еще одной сферой практического применения внешних компрессионно-дистракционных аппаратов, включающей в себя, в том числе, и классические принципы дистракционного остеогенеза, стало не столько анатомическое восстановление отсутствующей пяточной кости, сколько устранение вызванных

этим функциональных нарушений пораженной конечности. Речь идет о группе хирургических методик, в основе которых лежит идея замещения анатомического пространства, предназначенного для пяточной кости, смежными костными структурами (таранной костью, дистальным метаэпифизом костей голени, сохранившимся дистальным рядом костей предплюсны). Так, например, был предложен способ замещения дефекта пяточной кости путем смещения среднего отдела стопы кзади. При этом проводят резекцию внутренней и наружной лодыжек, обработку суставных поверхностей большеберцовой, таранной и ладьевидной костей, а также внутренне-задней поверхности кубовидной кости. Стопу смещают кзади до контакта кубовидной кости с большеберцовой костью и перекрытия задним краем последней таранно-ладьевидного сочленения. Между сочленяющимися поверхностями костей поддерживают условия взаимокомпрессии до получения устойчивого сращения. Данный способ, по утверждениям его авторов, обеспечивает восстановление оси нагрузки стопы, ее опороспособности и контуров заднего отдела (Патент РФ 2457804, 2007). Недостатком способа является изменение стереотипа движений, связанное с замыканием голеностопного сустава, укорочением стопы и длины всей конечности. Следующий вариант лечения предполагает многоэтапное замещение утраченной опорной функции пяточной кости после резекции ее переднего и нижнего сегментов. Здесь на первом этапе резецируют патологический очаг и восстанавливают анатомо-топографические взаимоотношения оставшихся костей стопы путем дозированного вытяжения в чрескостном аппарате. Вторым этапом перемещают передний отдел стопы кзади, подводя кубовидную кость под большеберцовую и смещают бугор пяточной кости кзади и кверху; артродез выполняют с использованием аллотрансплантата из губчатой кости. Компрессию между стыкуемыми костями и фиксацию сегмента осуществляют также с использованием чрескостного аппарата. Третьим этапом, при нарушениях консолидации соединяемых костей, с помощью внутрикостных стягивающих винтов и накостной S-образной скобы обеспечивают их обездвиживание и компрессию, создавая благоприятные условия для формирования костного блока.

Срок лечения пациентов по данной методике составляет около 15 месяцев (Brinker M.R. et al., 2009). Однако при ее использовании невозможно восполнение полностью резецированной пяточной кости. Кроме того, существенными недостатками являются длительность лечения, укорочение стопы, анкилозирование голеностопного сустава, деформация дистального отдела стопы и развитие плоскостопия. Еще один подобный способ лечения предполагает выведение с помощью аппарата внешней фиксации сохранившей свою целостность таранной кости в позицию утраченной пяточной путем ее вывиха в голеностопном суставе кзади с предварительной мобилизацией переднего и заднего сосудисто-нервных пучков (Патент 2488360 РФ, 2012). Чтобы избежать общеизвестных осложнений и неудобств применения внешних аппаратов, было предложено осуществлять одномоментное смещение смежных костных структур в позицию отсутствующей пяточной кости и стабилизировать их внутренними фиксаторами. Данным способом, например, предлагается выполнять низведение фрагмента задней полуокружности дистального метаэпифиза большеберцовой кости, а неизбежно образующийся при этом дефект покровных и глубжележащих мягких тканей замещать путем свободной пересадки кровоснабжаемого кожно-мышечного лоскута (Борзых А.В. с соавт., 2009). Однако поскольку подобные операции почти всегда представляют собой сугубо авторские методики, их практическое исполнение исчисляется единичными случаями, что совершенно не оставляет возможностей для объективного анализа их результатов.

1.6. Использование микрохирургических методик при реконструкции пяточной кости

Технологии реконструктивно-пластической микрохирургии в настоящее время заняли довольно значительное место в системе лечения больных с травмами и заболеваниями конечностей (Орешков А.Б., 2007; Родоманова Л.А., 2010; Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. с соавт., 2011; Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2012; Кутянов Д.И., 2014; Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2015). К сожалению, количество и содержание опубликованных на сегодняшний

день научных работ, посвященных их использованию при поражении именно пяточной кости, нельзя признать достаточным для получения ответов на все требующие решения вопросы лечения таких пациентов. Однако, с практической точки зрения, применительно к патологии стопы в целом и пяточной области в частности, решаемые посредством них реконструктивные задачи можно разделить на три типа: замещение дефектов покровных мягкотканых структур и поверхностных костных дефектов; замещение обширных дефектов, прежде всего, губчатого вещества пяточной кости (полостных дефектов); реконструкция пяточной кости при субтотальных и тотальных ее дефектах. И, конечно же, для всех этих типовых ситуаций также существует проблема ликвидации или достижения стойкой ремиссии местного инфекционного процесса.

Рассматривая современное состояние проблемы применения микрохирургических методик у больных с поражением стопы в целом, необходимо отметить, что для данного сегмента более сложные операции свободной пересадки комплексов тканей применяются почти в два с половиной раза чаще, чем несвободная пластика (Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., 2008; Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. с соавт., 2007). Несвободная пластика дефектов пяточной области островковыми осевыми тканевыми комплексами в силу ограниченности местных пластических ресурсов выполняется значительно реже, чем свободная пересадка, и наиболее широко реализуется в виде использования кожно-фасциальных (или фасциальных) и мышечных лоскутов. В первом случае, как правило, перемещают лоскуты из неопорного свода стопы, суральные лоскуты, лоскуты на перфорантных сосудистых ветвях или, значительно реже – латеральные пяточные лоскуты и тыльные лоскуты стопы, а во втором – лоскуты собственных мышц стопы и длинного разгибателя первого пальца стопы (Аристов А.М., 2008; Филимонова М.Н., 2009; Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2013; Chung M.S. et al., 2009; Elsaidy M.A., El-Shafey K., 2009; Zygouris P. et al., 2015).

Замещение дефектов покровных и глубжележащих мягкотканых структур пяточной области является наиболее частым показанием для выполнения

реконструктивно-пластических микрохирургических операций у больных с патологией данной локализации. При этом немаловажное значение имеет то обстоятельство, что длительно существующие дефекты покровных и глубжележащих мягких тканей этой области нередко сочетаются с поверхностным поражением пяточной кости некротическим и остеомиелитическим процессом. Поэтому в таких случаях при проведении радикальной хирургической обработки в обязательном порядке требуется удаление патологически измененных участков пяточной кости (Родоманова Л.А., 2010). Идеальным пластическим материалом для замещения подобных дефектов с функциональной и эстетической точки зрения являются кожно-фасциальные лоскуты (Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2015). При этом в плане купирования поверхностного остеомиелитического процесса их эффективность не отличается от общепризнанной эффективности применения осевых мышечных лоскутов (Козлов И.В., 2008; Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Козлов И.В. с соавт., 2008; Guerra A.V. et al., 2005; Salgado C.J. et al., 2006].

Однако здесь необходимо учитывать, что кожа и подкожная клетчатка опорной поверхности пяточной области обладают уникальными свойствами, обеспечивающими опорную функцию этого участка стопы (Вихриев Б.С., Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р., 1990; Белоусов А.Е., 1998; Пшениснов К.П., 2003). По этой причине микрохирургические операции транспозиции и аутотрансплантации «обычных» кожно-фасциальных лоскутов обеспечивают получение приемлемого результата далеко не всегда, и у 50–85% пациентов возникают изъязвления воссозданной таким образом подошвы (Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2012). Поэтому наилучшие результаты хирургического лечения в таких случаях способно обеспечить лишь использование кожно-фасциальных лоскутов из средне-медиальной (неопорной) поверхности подошвы пораженной либо, что хуже в плане восстановления иннервации, противоположной интактной стопы (Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., 2008; Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2012; Wan D.C. et al., 2011).

Еще одной, достаточно редко встречающейся, но в то же время чрезвычайно сложной с хирургической точки зрения ситуацией является сочетание обширных поражений покровных и глубжележащих мягких тканей пяточной области с замедленно консолидирующимися переломами или ложными суставами пяточной кости и, в отдельных случаях – небольшими по величине ее дефектами. Для таких пациентов оптимальным решением может быть свободная пересадка кровоснабжаемого кожно-надкостничного или кожно-костного аутотрансплантата из медиального мышцелка бедренной кости (Pelzer M. et al., 2010; Rahmanian-Schwarz A. et al., 2011; Mattiassich G. et al., 2014).

Для больных с обширными и глубокими остеомиелитическими дефектами пяточной кости, затрагивающими значительную часть ее губчатого вещества, одним из важных условий купирования инфекционно-воспалительного процесса является их плотное заполнение хорошо кровоснабжаемой тканью. Из этого следует, что материал, используемый для этой цели, должен обладать определенной пластичностью, что в максимальной степени характерно для поперечно-полосатых мышц. И действительно, результаты большого количества экспериментальных и клинических исследований свидетельствуют о значительной эффективности применения кровоснабжаемых мышечных лоскутов у таких пациентов (Виткус К. с соавт., 1985; Пашинцева Н.Н., 1995; Никитин Г.Д., Рак А.В., Линник С.А. с соавт., 2000; Mathes S.J. et al., 1982; Anthony J.P. et al., 1991). При этом выбор пластического материала и, соответственно, вида микрохирургического пособия, напрямую зависит от размеров остеомиелитической полости. Так, островковые мышечные лоскуты стопы позволяют заполнять полости объемом не более 25–30 см³ (Филимонова М.Н., 2009). Следовательно, полости большего объема требуют пересадки мышечных или кожно-мышечных лоскутов из отдаленных участков тела (Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Козлов И.В., 2005; Zgonis T., Stapleton J.J., Roukis T.S., 2007; Levin L.S., 2007).

Размер полости, сформировавшейся в пяточной кости после радикальной хирургической обработки остеомиелитического очага, напрямую определяет ее

механическую прочность. В связи с этим высокую актуальность имеет вопрос о том, что же происходит с пересаженным кровоснабжаемым мышечным фрагментом в остеомиелитической полости. Мнения специалистов в отношении этой проблемы расходятся. Так, довольно распространенной и устоявшейся является точка зрения, что при пластике костных полостей мышечный лоскут постепенно атрофируется, замещается исключительно рубцовой тканью и никакого, хотя бы даже частичного, восстановления кости не происходит. По этой причине мышечную ткань считают неполноценным пластическим материалом для пломбирования костных полостей (Крюк А.С., 1965; Гринев М.В., 1977; Агафонов И.А., 1982). Эта позиция поддерживается результатами экспериментального изучения взаимоотношений сосудов стенок остеомиелитической полости и пересаженной в нее мышцы, при котором выявить наличие связей между внутрикостными сосудами и сосудами мышечного лоскута не удалось на любом сроке наблюдения. Более того, при этом имело место образование замыкательной пластинки на границе контакта костной ткани с мышцей, что фактически означает сохранение анатомического дефекта кости (Лубегина З.П., Штин В.П., 1976). С другой стороны, также в экспериментальных условиях, дополнительная стимуляция постоянным током силой 18–20 мкА со сменой его полярности способствовала перестройке мышечного лоскута с формированием в его толще костной ткани (Ткаченко С.С., Мусса М., Руцкий В.В., 1978). Однако здесь все же необходимо отдавать себе отчет в том, что длительное пребывание сообщающихся с внешней средой инородных тел (электродов) в очаге костной инфекции может быть чревато не только рецидивом, но и увеличением тяжести остеомиелитического процесса. Помимо этого, существует мнение, что в обычных условиях постепенной трансформации в хрящевую или костную ткань подвергается не только пломба из кровоснабжаемой мышечной ткани, но и даже состоящая из фрагментированного хряща или представляющая собой сгусток крови. При этом сохранившаяся кортикальная пластинка реципиентной кости растет внутрь, и образующиеся костные ростки, направляясь навстречу друг другу, в конечном итоге формируют остаточную полость, и именно в ней может

возобновиться хронический остеомиелитический процесс (Кутин А.А., 2014). Кроме того, имеются данные, что трансформации перемещенного в полость пяточной кости осевого мышечного лоскута в костную ткань (с восстановлением, таким образом, механической прочности реципиентной кости) может способствовать его закрытие кровоснабжаемым комплексом тканей (Подгорнов В.В., 2005).

Вопросы микрохирургических реконструкций пяточной кости при субтотальных и тотальных ее дефектах в современной научной литературе представлены крайне скудно. Авторы имеющихся сообщений, как правило, рассматривают единичные случаи выполнения подобных операций. По этой причине довольно сложно точно определить общую структуру используемых на сегодняшний день у таких пациентов кровоснабжаемых комплексов тканей по источникам их происхождения, тканевому составу (костные или кожно-костные) и способу пересадки, а также сделать хотя бы предварительные выводы о преимуществах или недостатках каждого из существующих вариантов данного оперативного лечения. Применительно к характеру первичной патологии пяточной кости львиная доля микрохирургических вмешательств выполняется у больных с опухолевыми и значительно реже – с остеомиелитическими ее поражениями.

В количественном отношении среди опубликованных работ на первый план выходят те, которые посвящены использованию для реконструкции пяточной кости кровоснабжаемых фрагментов малоберцовой кости. При этом у онкологических больных, подвергшихся тотальной кальканэктомии, с точки зрения восстановления опорной функции и внешнего вида стопы наиболее удачным вариантом лечения большинство исследователей на протяжении уже многих лет считают несвободную пластику кожно-костным малоберцовым лоскутом на дистальной сосудистой ножке (Cai J. et al., 1997; Li J. et al., 2010, 2014). Однако здесь присутствуют и свои негативные стороны, одна из которых заключается в том, что такой вид пластики практически не оставляет технических возможностей для реконструкции ахиллова сухожилия, которая требуется у

некоторых пациентов с опухолевыми поражениями пяточной кости (Imanishi J., Choong P.F., 2015). Кроме того, высоко актуальной остается проблема придания достаточных механических и функциональных характеристик воссоздаваемой подобным образом части скелета заднего отдела стопы. Для ее решения был предложен новый способ применения двухфрагментарного кожно-костного аутотрансплантата малоберцовой кости в виде V-образной распорки, с оптимальной величиной угла между ее ветвями в 45° и обязательным анастомозированием в ходе операции латерального кожного нерва икры с подошвенным нервом или латеральным пяточным нервом для восстановления чувствительности (Tang M.L. et al., 2001; Mei J. et al., 2010). В качестве принципиально иного и достаточно перспективного направления использования кровоснабжаемых аутотрансплантатов из малоберцовой кости отдельные специалисты рассматривают так называемую «комплексную биологическую реконструкцию» тотальных дефектов пяточной кости, когда пересадка собственного кровоснабжаемого костного фрагмента сочетается с установкой ее структурного аллотрансплантата или крупных кортикально-губчатых фрагментов аллогенного костного материала. Такое техническое решение позволяет избежать отмеченные выше, а также описываемые в научной литературе применительно к патологии другой локализации негативные стороны традиционной аллопластики обширных дефектов костей (Li J. et al., 2012).

У больных с остеомиелитическим поражением пяточной кости в виде ее полостного дефекта транспозиция фрагмента малоберцовой кости на дистальной сосудистой ножке может выступать не только как способ его замещения, но и одновременно как компонент операции артродеза подтаранного сустава. При этом важным фактором успеха здесь являются заблаговременная санация инфекционного очага и полное заживление ран мягких тканей (Endo J. et al., 2013). В отношении же субтотальных и тотальных остеомиелитических дефектов пяточной кости некоторые авторы высказываются в пользу свободной пересадки фрагментов малоберцовой кости как с одноименной, так и с контралатеральной конечности (Barbour J. et al., 2011; Lykoudis E.G. et al., 2013). И хотя причины

этого напрямую не указаны, логично предположить, что выбор именно такого варианта хирургического лечения может быть в значительной степени обусловлен прогнозируемыми сложностями получения адекватного кровоснабжения выделенного островкового лоскута вследствие неблагоприятного состояния мягких тканей по наружной поверхности области голеностопного сустава и нижней трети голени. Кроме того, одним из способов повышения эффективности купирования местного инфекционного процесса может быть включение в состав пересаживаемого таким образом малоберцового аутотрансплантата достаточно большого фрагмента длинного сгибателя большого пальца с отсроченной пластикой кожного дефекта над поверхностью перемещенной мышцы местными тканями (Lykoudis E.G. et al., 2013).

Среди значительно реже используемых способов замещения субтотальных и тотальных дефектов пяточной кости следует, прежде всего, отметить пересадку кровоснабжаемых аутотрансплантатов из крыла подвздошной кости (Kurvin L.A. et al., 2008; Scoccianti G. et al., 2009). Однако такие операции, как правило, не обеспечивают достижения необходимой высоты воссоздаваемой пяточной кости, а пересадка костного лоскута с кожным фрагментом сопровождается высоким риском возникновения некроза последнего в послеоперационном периоде (Abbas K. et al., 2013). Единичные исследователи описывают клинические примеры успешной реконструкции пяточной кости реберным аутотрансплантатом с участком передней зубчатой мышцы у больных с последствиями ее тяжелых открытых переломов и опухолевых поражений, отмечая при этом его высокие функциональные (небольшая толщина и хорошая пластичность мышечной части) и технологические (большая длина сосудистой ножки) качества (Brenner P. et al., 2000; Kitsiou C. et al., 2013).

1.7. Резюме

Таким образом, ключевыми задачами хирургического лечения больных с дефектами и деформациями пяточной кости являются достижение стойкой ремиссии местного инфекционного процесса, максимально возможное

восстановление биомеханических свойств заднего отдела стопы и создание, тем самым, возможностей для достижения нормального стереотипа походки. Для их решения было разработано и предложено к применению множество принципиально различных по своей сути хирургических методик. Однако возможности практического использования большинства из них ограничиваются неблагоприятным состоянием мягких тканей пяточной области и самой пяточной кости, а нередко – и полным ее отсутствием.

Технологии реконструктивно-пластической микрохирургии, несмотря на свою сложность, высокую стоимость и значительную трудоемкость, на сегодняшний день представляются наиболее эффективным средством решения этих задач. И хотя применительно к патологии других отделов верхней и нижней конечностей их реконструктивные возможности изучены достаточно полно, перспективы и схемы их применения при поражении пяточной кости требуют проведения дальнейших исследований. Прежде всего, это касается вопросов замещения обширных остеомиелитических дефектов, коррекции тяжелых посттравматических деформаций не только пяточной кости, но и всего заднего отдела стопы в целом, а также воссоздания полностью или практически полностью утраченной пяточной кости, что в последние годы приобретает все большую актуальность ввиду активного развития концепции органосохраняющего лечения больных с опухолевыми поражениями конечностей. Однако наиболее пристального внимания исследователей требует проблема реконструкции многокомпонентных дефектов, включающих в себя обширные поражения пяточной кости на фоне различной по характеру и распространенности патологии окружающих мягких тканей пяточной области. С другой стороны, по-прежнему открытыми остаются вопросы оценки возможного влияния различных микрохирургических операций на анатомическое состояние и функциональные возможности стопы и пораженной конечности в целом.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика клинического материала

Настоящее диссертационное исследование основано на изучении результатов лечения двух групп больных, которым для коррекции деформации и замещения дефектов пяточной кости, а также для купирования инфекционного процесса и восстановления опорной функции нижней конечности потребовалась реконструктивно-пластическая операция. В основную группу вошли пациенты, которым было выполнено реконструктивно-пластическое вмешательство с использованием микрохирургических технологий. Контрольную группу составили больные, перенесшие реконструкцию по традиционным методикам.

Каждая из двух указанных групп была, в свою очередь, разделена на 4 подгруппы, включавшие пострадавших с поверхностным и диффузным остеомиелитом, посттравматическими деформациями, тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости. Сравнение результатов лечения больных восьми перечисленных подгрупп, перенесших различные реконструктивные операции, определили в целом содержание нашего диссертационного исследования.

Для проверки однородности перечисленных подгрупп пациентов были использованы непараметрические методы статистического анализа. В частности, оценивали следующие значимые признаки: пол и возраст больных; характер травмы; локализацию и размеры дефекта мягких тканей; размер костного дефекта. Сведения о величине этих параметров в сравниваемых группах наших пациентов представлены в таблице 1.

При статистической обработке количественных данных, представленных в таблице 1, использовали критерии Колмогорова – Смирнова и Уитни – Манна. При этом статистически значимых различий между основной группой и группой сравнения больных получено не было ($p > 0,05$), что позволило корректно сравнивать результаты их лечения.

Таблица 1

Критерии оценки однородности групп больных перенесших оперативное вмешательство по традиционным методикам и с применением реконструктивной микрохирургии

Изученные показатели		Группы сравнения	Подгруппа			
			I	II	III	IV
Количество		основная	33	13	6	5
		контрольная	9	32	15	7
Возраст, лет		основная	43,1±14,3	48,3±8,3	38,1±10,2	39,5±12,6
		контрольная	41±18,4	44,1±17,3	38,5±13,3	40,5±15,8
Пол, %	М	основная	75,8	54,5	82,4	60
		контрольная	77,8	81,3	80	71,5
	Ж	основная	24,2	45,5	16,6	40
		контрольная	22,2	18,7	20	28,5
Вид травм, %	Бытовая	основная	63,1			
		контрольная	60,3			
	Произв.	основная	10,5			
		контрольная	19			
	ДТП	основная	26,3			
		контрольная	15,8			
	Спорт	основная	0			
		контрольная	4,7			
Дефект мягких тканей, см ²		основная	18,5±12,1	12,4±11,5	7,3±5,2	-
		контрольная	2,4±2,2	5,7±2,2	4,3±2,5	-
Дефект кости, см ³		основная	-	6,5±5,8	-	Тотальный
		контрольная	-	6,3±4,8	-	Тотальный

На первом этапе исследования были проведены анализ историй болезни и обследование пациентов группы сравнения с учетом особенностей патологии в четырех клинических подгруппах: 1 подгруппа –поверхностная форма остеомиелита; 2 подгруппа –локализованная форма остеомиелита; 3 подгруппа – посттравматическая деформация пяточной кости; 4 подгруппа –субтотальный или тотальный дефект пяточной кости. Больным группы сравнения были выполнены

рентгенография, КТ, функциональное обследование («Диаслед») и проведено анкетирование по опроснику AOFAS. По результатам обследования были выявлены пациенты, нуждающиеся в оперативном вмешательстве. На втором этапе исследования проведено оперативное лечение с применением технологий реконструктивной микрохирургии больных, отобранных из группы сравнения, а также других пациентов с указанной патологией, не подвергавшихся ранее реконструктивным вмешательствам (рис. 1).



Рис. 1. Схема формирования групп сравнения

Все прооперированные с использованием микрохирургических технологий пациенты составили основную группу наблюдений. После оперативного лечения изучены ближайшие (1 месяц) и отдаленные результаты (12 месяцев и более) у больных основной группы. На основе полученных данных проведен сравнительный анализ результатов лечения больных основной группы и группы сравнения по подгруппам с учетом тяжести патологии и создан алгоритм выбора

оперативного вмешательства с использованием технологий реконструктивной микрохирургии для лечения больных каждой из четырех клинических подгрупп.

В группу сравнения были включены 63 пациента, прооперированных в клинике института в период с 2007 по 2014 год, из них 36 мужчин (57,14%) и 27 женщин (42,86%). Возраст пациентов варьировал от 18 до 74 лет и в среднем составил $42,67 \pm 13,6$ года, причем большинство больных (87,%; $n=55$) было в трудоспособном возрасте (от 20 до 60 лет). Бытовая травма стала причиной рассматриваемой патологии в 60,3% ($n=38$) случаев, у 19% больных ($n=12$) являлось следствием заболевания. Дорожно-транспортное происшествие было в анамнезе у 15,8% ($n=10$) пациентов, а спортивная травма – у одного больного (4,7%). Больные этой группы были прооперированы по традиционным методикам в среднем через $14 \pm 13,5$ месяцев после травмы. Минимальный срок до операции составил 1,5 месяца, а максимальный – 67 месяцев (5,5 лет). Характер выполненных оперативных вмешательств больным группы сравнения был изучен ретроспективно и представлен в таблице 2.

Таблица 2

Оперативные вмешательства, выполненные пациентам
группы сравнения

Оперативное вмешательство	Подгруппа			
	I	II	III	IV
РХООО, удаление металлоконструкции, замещение дефекта мягких тканей	9	-	-	-
РХООО, удаление спейсера, замещение костного дефекта	-	32	-	-
Артродез подтаранного и таранно-ладьевидного суставов	-	-	9	-
Корректирующая остеотомия пяточной кости с костной пластикой	-	-	5	-
Астрагалэктомия, пяточно-большеберцовый артродез с костной пластикой	-	-	1	-
Кальканэктомия	-	-	-	1
Удаление новообразования	-	-	-	2

Примечание. РХООО – радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита;

I подгруппа – поверхностная форма остеомиелита; II подгруппа – локализованная форма остеомиелита; III подгруппа – посттравматическая деформация пяточной кости; IV подгруппа – субтотальный или тотальный дефект пяточной кости.

Количество оперативных вмешательств у пациентов группы сравнения варьировало от 1 до 7 и в среднем составило 3 ± 1 .

Основную группу составили 57 человек. Среди них незначительно преобладали мужчины, которых было 30 (52,6%), женщин было 27 (47,3%). Возраст больных варьировал от 19 до 69 лет и в среднем составил $40,5 \pm 12,4$ года. Возраст 96,4% (n=55) пациентов был трудоспособным – от 20 до 60 лет.

Среди причин рассматриваемой патологии у пациентов данной группы бытовая травма была в 63,1% (n=36) случаев, в 10,5% (n=6) встречались последствия заболевания, дорожно-транспортное происшествие было в анамнезе у 26,3% (n=15) пациентов. Оперативное вмешательство с использованием микрохирургических технологий было выполнено в среднем через $18,4 \pm 14,6$ месяцев после травмы, причем большая часть больных – 73% (n=46) были ранее оперированы неоднократно (3 ± 1 раз). Перечень оперативных вмешательств с использованием технологий реконструктивной микрохирургии представлен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень оперативных вмешательств с использованием технологий реконструктивной микрохирургии, выполненных больным основной группы

Оперативное вмешательство	Подгруппа			
	I	II	III	IV
РХООО, пластика кожно-фасциальным островковым лоскутом	33	4	-	-
РХООО, пластика свободным мышечным кровоснабжаемым трансплантатом	-	9	-	-
Подтаранный артродез с костной пластикой и пластикой островковым кожно-фасциальным лоскутом	-	-	6	-
Реконструкция пяточной кости с использованием свободного костно-мышечного трансплантата из гребня подвздошной кости	-	-	-	5

2.2. Методы обследования пациентов

В диссертационной работе нами были использованы клинические, лабораторные, фотографический, патоморфологический, лучевые, ультразвуковой и функциональный методы исследования, а также статистические методики обработки количественных данных.

2.2.1. Клинический метод

Клиническое исследование включало классический ортопедический осмотр. При поступлении в отделение у всех больных выясняли основные жалобы, собирали анамнез заболевания и жизни, проводили общий и местный осмотр. Оценка состояния больного дополнялась общей термометрией, пальпацией пораженной конечности, определением амплитуды движений в голеностопном суставе и суставах стопы, определением установки заднего отдела стопы и ее опороспособности. Особое внимание уделялось локализации, размерам и типу остеомиелитического дефекта, характеру и количеству отделяемого из раны, распространенности и локализации рубцового поражения, состоянию окружающих тканей и возможных донорских зон, сохранению пульсации периферических артерий нижних конечностей. Для выявления сопутствующей патологии проводилось обследование больного терапевтом и анестезиологом.

Комплексную оценку стопы в до- и послеоперационном периоде проводили путем анкетирования с использованием шкалы Американской ассоциации хирургии стоп и голеностопного сустава (AOFAS), которая в настоящее время является общепринятой для оценки результатов лечения хирургии стопы (Ibrahim T. et al., 2007).

100-балльная шкала AOFAS оценивает клинико-функциональные параметры стопы. Максимальные 100 баллов возможны у пациентов без боли, с полным объемом движений в суставах заднего отдела стопы, без признаков нестабильности в этих суставах, без нарушения походки, без ограничений в повседневной и профессиональной активности, а также в выборе и ношении обуви.

Результат лечения с использованием шкалы AOFAS оценивали следующим образом: отличный – 95–100 баллов, хороший – 75–94 балла, удовлетворительный – 51–74 балла, плохой – 50 баллов и менее.

В шкале AOFAS, представленной в таблице 3, использован принцип прямой зависимости числового выражения симптома от его клинического значения. Поэтому указанная шкала позволяет проводить компьютерную обработку полученных количественных данных. Каждый осмотр больного до и после оперативного лечения обозначается суммой баллов. Это позволяет объективно проследить динамику клинических проявлений после операции, вовремя заметить ухудшения и использовать объективные методы диагностики.

Таблица 4

Клинические признаки для оценки состояния заднего отдела стопы по шкале AOFAS

Боль (40 баллов)	
Нет	40
Легкая, периодически возникающая	30
Умеренная, ежедневная	20
Значительная, почти всегда	10
Функция (50 баллов) Ограничение подвижности, необходимость в дополнительной опоре	
Нет ограничений, дополнительной опорой не пользуется	10
Нет ограничений ежедневной активности, ограничение в спорте, дополнительной опорой не пользуется	7
Ограничена ежедневная и спортивная активность, трость	4
Существенное ограничение активности, ходьбы, костыли, коляска, брейс	0
Максимальная пешая дистанция, кварталы	
Более 6	5
4-6	4
1-3	2
Менее 1	0
Поверхность для ходьбы	
Нет затруднений по любой поверхности	5
Некоторое затруднение при ходьбе по неровным рельефам, ступеням, уклонам	3

Существенное затруднение при ходьбе по неровным рельефам, ступеням, уклонам	0
Нарушение походки	
Нет, легкое	8
Заметное	4
Значительное	0
Сагиттальные движения (сгибание+разгибание)	
В норме или легкое ограничение ($\geq 30^\circ$)	8
Умеренное ограничение ($15-29^\circ$)	4
Существенное ограничение (менее 15°)	0
Движения в заднем отделе стопы (инверсия+эверсия)	
В норме или слегка ограничены ($75-100\%$ от нормы)	6
Умеренное ограничение ($25-74\%$ от нормы)	3
Существенное ограничение (менее чем 25% от нормы)	0
Стабильность заднего отдела стопы (передне-задняя, варус-вальгус)	
Стабильная	8
Определенная нестабильность	0
Выравнивание/деформация (10 баллов)	
Стопа правильной формы, опорность нормальная, соосность отделов сохранена	10
Форма стопы умеренно изменена, соосность отделов умеренно нарушена, вторичные деформации отсутствуют	8
Форма стопы существенно нарушена, выраженные нарушения соосности отделов стопы, имеются вторичные деформации	0

2.2.2. Ультразвуковой метод

Для определения состояния магистральных сосудов сегмента применяли ультразвуковое исследование. Для этого использовали ультразвуковой доплеровский флоуметр «Minimax-Doppler-Phono» (8,2 мгц) и ультразвуковой аппарат «Siemens G60S» с линейным датчиком L 10-5. Приборы позволяют аускультативно определить пульсацию сосуда и регистрировать пульсовую волну, проводить дуплексное сканирование магистральных артерий нижних конечностей с доплеровским картированием.

2.2.3. Лучевые методы

С целью определения деформации и расчета размеров очага поражения остеомиелитом выполнялась рентгенография пяточной кости с захватом таранной кости, голеностопного сустава и костей среднего отдела стопы в двух проекциях:

- прямой – для оценки высоты пяточной кости (измерение углов Белера, Гиссана), степени смещения отломков, степени ротации задней суставной фасетки, связи бугорного фрагмента с фрагментами задней суставной фасетки;
- аксиальной – для оценки варусного смещения пяточного бугра и ширины пяточной кости.

С помощью дополнительной проекции Бродена (30° внутренней ротации с подошвенным сгибанием стопы под углом 40° , 30° , 20° и 10°) оценивалась конгруэнтность в подтаранном суставе.

После проведенной реконструктивной операции в обязательном порядке выполняли рентгенографию пяточной кости в двух проекциях (прямой и аксиальной) для оценки объема костной резекции, степени коррекции деформации и положения свободного костного трансплантата сразу после операции и после окончания иммобилизации для оценки динамики репарации кости или наличия признаков рецидива воспалительного процесса.

При изучении отдаленных результатов выполняли компьютерную томографию с целью изучения трансформации мышечного лоскута, полноценности замещения им костной полости, оценки консолидации и перестройки свободного костного трансплантата. Исследование проводилось на аппарате «Toshiba Aquilion Prime 64».

У пациентов с наличием остеомиелитической полости расчет размеров очага остеомиелита производился следующим образом: по результатам компьютерной томографии в двух проекциях измеряли радиус очага остеомиелита пяточной кости, при этом учитывали максимальный, минимальный и промежуточный радиусы, затем рассчитывали средний радиус очага при помощи среднего арифметического значения по формуле:

$$R = (R1 + R2 + R3) / n,$$

где R – средний радиус, R1– минимальный радиус, R2 – максимальный радиус, R3 – промежуточный радиус, n – количество измерений.

После выполнения расчета среднего радиуса очага остеомиелита расчет объем очага в см³ производили по формуле: $V = 4/3 \pi R^3$,

где V – объем очага в см³, R – средний радиус.

Далее с целью уточнения процентного соотношения очага остеомиелита к объему пяточной кости первым этапом необходимо выполнить расчет объема пяточной кости. Расчет данного показателя выполняли по приведенным выше формулам 1 и 2. После получения объема пяточной кости (см³) и объема очага остеомиелита (см³) было выведено процентное соотношение по формуле: $\text{объемочага остеомиелита (\%)} = (V \text{ очага}) / (V \text{ пяточной кости}) \times 100\%$.

2.2.4. Функциональный метод («ДИАСЛЕД»)

Для объективной оценки опороспособности (стояния и ходьбы) пациентов и качественных изменений после оперативного лечения, направленного на коррекцию деформаций и замещение дефектов пяточной кости, был использован аппаратно-программный комплекс «ДИАСЛЕД» (Санкт-Петербург, Россия), который предназначен для регистрации, отображения и обработки информации о динамике распределения давления между стопой и опорной поверхностью (рис.2). Данная современная технология дает возможность провести полноценный качественный и количественный анализ изучаемых параметров.

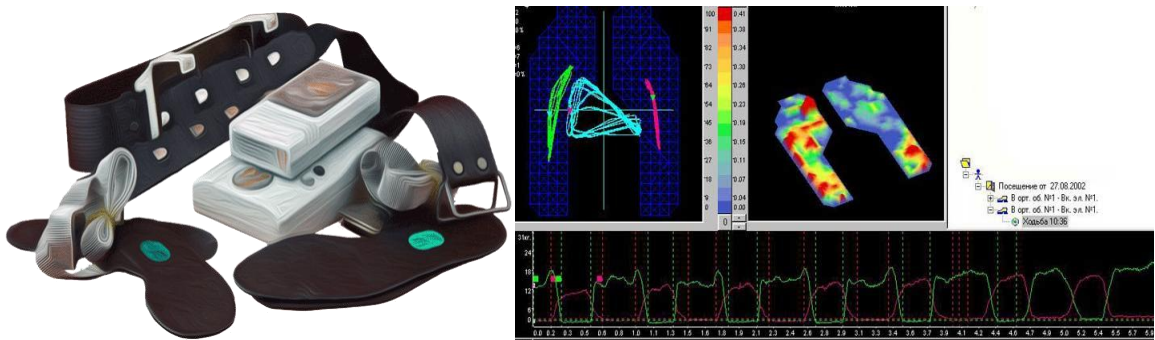


Рис. 2. Аппаратно-программный комплекс «ДИАСЛЕД»

Первичная информация на аппаратно-программном комплексе «ДИАСЛЕД» поступает в виде данных об изменении распределения давления по подошвенной поверхности стоп в статическом и динамическом положениях пациента. Комплекс включает пару измерительных стелек с датчиками давления резистивного типа. Стельки подключены кабелем к блоку преобразования сигнала, который крепится поясом на талии пациента, а далее к модулю сопряжения, соединенным с персональным компьютером. Количество датчиков определяется ее типоразмером. Плотность установки датчиков одинакова для разных размеров стелек, частота опроса каждого датчика составляет 100 отсчетов в секунду. Так, за трехсекундный тест с измерительных стелек в компьютер передается и анализируется 114000 показаний тензодатчиков, а за 20-секундный тест – 760000. Ввод данных производится при помощи оригинальной программы «ДИАСЛЕД».

При обследовании стельки вкладывают в обувь пациенту и предлагают выполнить тест: встать с опорой на обе ноги и пройти в определенном темпе.

Программное обеспечение комплекса «ДИАСЛЕД» позволяет:

- формировать базу данных обследования в виде картотеки пациентов с анкетами, протоколами обследования и заключениями об обследовании;
- обрабатывать и анализировать биомеханические показатели;
- сравнивать показатели до и после лечения.

Результаты обработки информации представляются в виде:

- распределения давления по подошвенной поверхности стоп;
- траектории изменения центра давления во времени под каждой из стоп и совместной для обеих стоп;
- графиков суммарной нагрузки на каждую стопу;
- подограммы (продолжительности опоры на различные участки стопы);
- протокол обследования пациента;
- заключение об обследовании с учетом результатов клинического осмотра и протокола обследования.

Исследование пациентов на аппаратно-программном комплексе «ДИАСЛЕД» позволяет оценить около 100 отдельных статических и динамических параметров стояния и ходьбы. Нами были выбраны следующие критерии, наиболее информативные для хирургии заднего отдела стопы:

1.Симптом «перекрестка», который характеризует разность смещения центра массы конечностей относительно оси. В норме этот показатель стремится к 0.

2.Время периода двойной опоры. При нормальной ходьбе имеется так называемый двухопорный период, когда обе конечности одновременно контактируют с поверхностью опоры. Это бывает между перекатом и отрывом носка от поверхности опоры на одной стороне и между опорой на пятку и фазой полного контакта стопы на другой стороне. Длительность двухопорного периода находится в прямой взаимосвязи со скоростью ходьбы. Когда скорость уменьшается, время двойной опоры увеличивается. И, наоборот, при увеличении скорости период двойной опоры уменьшается. Отсутствия двойной опоры достаточно, чтобы отличить бег от ходьбы. Более длительный период двойной опоры говорит о замедлении скорости ходьбы.

3. Парциальная нагрузка на стопу рассчитывалась как отношение нагрузки на больную конечность к контралатеральной конечности. В норме распределение нагрузок на левую и правую стопы примерно равномерное и составляет $0,51 \pm 0,11$.

2.2.5. Лабораторный метод

Всем больным при поступлении в стационар по общепринятой методике выполняли общеклинические анализы крови и мочи; биохимический анализ крови с определением содержания в ней белка и фракций, билирубина, мочевины, креатинина, активности трансаминаз; коагулограмму. При необходимости клиничко-лабораторные исследования расширяли. Анализы повторяли на 1-е, 3–5-е, 9–10-е и 20–21-е сутки после операции.

2.2.6. Бактериологический метод

Бактериологическое исследование проводилось у пациентов с наличием ран и дефектов покровных тканей. Тканевые биоптаты забирали в количестве от 1 до 5 до назначения антибактериальной терапии либо интраоперационно. Материал помещали во флакон с жидкой высокопитательной средой и культивировали на средах, поддерживающих рост микроорганизмов. Полученные данные использовали для обоснования сопутствующей антибактериальной терапии.

2.2.7. Патоморфологическое исследование

Пациентам с дефектами мягких тканей, остеомиелитическим поражением выполнялось патоморфологическое исследование тканевых биоптатов. Материалом для гистологического исследования служили удаленные во время оперативных вмешательств грануляционная и рубцовая ткани, резецированные костные фрагменты.

Гистологические исследования проводили на парафиновых срезах толщиной 5 мкм. Костные фрагменты подвергали предварительной декальцинации в азотной кислоте. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «МИКМЕД-2» с увеличением в 40, 100, 200 и 400 раз. Визуализацию и оптическое изображение микрообъектов производили с помощью аппаратно-программного комплекса «ВидеоТест Морфология 4.0», в состав которого входят микроскоп проходящего света, цветная система ввода высокого разрешения, компьютер и принтер, специализированное программное обеспечение.

2.2.7. Статистический метод

Статистический анализ полученных данных производили с помощью программ «Microsoft Excel», «Statistica for Windows V.6.0», SPSS непараметрическими методами. Для проверки сравнимости групп использовали критерии Манна – Уитни и Колмогорова – Смирнова. При этом значимыми считали различия при величине $p \leq 0,05$. Для анализа исходов лечения в

сравниваемых группах использовался односторонний точный критерий Фишера с точным указанием вероятности ошибочного отклонения нулевой гипотезы (p). В диссертации, при отсутствии специальных указаний, количественные переменные в таблицах и тексте представлены в виде M (среднее) SD (стандартное отклонение).

Необходимо отметить, что сроки госпитализации колебались от 10 до 62 койко-дней и в среднем составили $34,72 \pm 12,51$. Период реабилитации пациентов составил от 1,5 до 8 месяцев. Сроки наблюдения за пациентами составили от 6 месяцев до 10 лет.

В целом комплекс использованных методик клинического исследования позволил решить задачи, поставленные при его планировании.

ГЛАВА 3

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ГРУППЫ СРАВНЕНИЯ

В главе рассмотрены методы и результаты лечения больных с деформациями и дефектами пяточной кости, которые были оперированы в РНИИТО им. Р.Р. Вредена по традиционным методикам без использования микрохирургических технологий.

3.1. Общая характеристика пациентов группы сравнения

В группу сравнения были включены 63 пациента, прооперированных в клинике института в период с 2005 по 2012 год, которые были разделены на 4 подгруппы по характеру и тяжести патологии. Распределение больных группы сравнения представлены в таблице 5.

Таблица 5

Распределение больных группы сравнения по характеру патологии

	Подгруппа				Итого
	I	II	III	IV	
Характер патологии	Поверхностный остеомиелит	Локализованный остеомиелит	Посттравматическая деформация	Тотальный и субтотальный дефект пяточной кости	
Кол-во (n)	9	32	15	7	63

В рассматриваемой группе сравнения преобладали мужчины – 36 (57,1%) человек, женщин было 27 (42,8%). Возраст больных варьировал от 18 до 74 лет и в среднем составил $42,7 \pm 13,6$ года. Пациенты в большинстве случаев были трудоспособного возраста (87%; n=55). Распределение больных по возрасту представлено на рисунке 2.

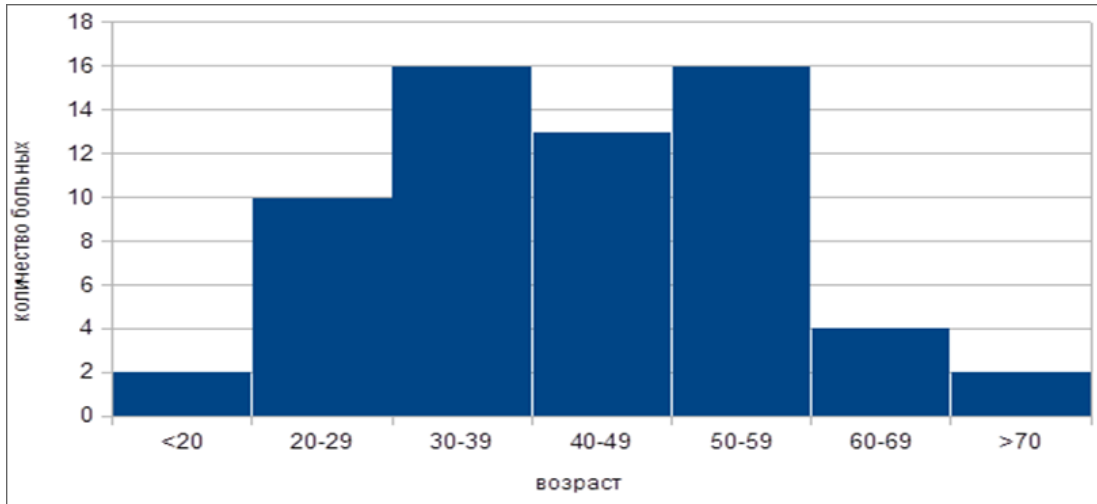


Рис. 2. Распределение пациентов группы сравнения по возрасту

Бытовая травма стала причиной рассматриваемой патологии в 60,3% (n=38) случаев, у 19% (n=12) являлось следствием производственной травмы, дорожно-транспортное происшествие было в анамнезе у 15,8% (n=22) пациентов, а спортивная травма у 3 больных (4,7%). Больные этой группы были оперированы в среднем через $14 \pm 13,5$ месяцев после травмы. Минимальный срок до операции составил 1,5 месяца, а максимальный 67 месяцев (5,5 лет).

Стоит отметить, что большинство пациентов (n=46 или 73%) при обращении продолжали лечение, имея на руках больничный лист, но являлись официально безработными или пенсионерами, а 17 больных (27%) имели инвалидность, причем 11 (65%) из них были инвалидами I или II группы, то есть полностью утратили трудоспособность или даже нуждались в посторонней помощи. Данные о степени утраты трудоспособности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Показатели степени утраты трудоспособности у больных
группы сравнения до оперативного вмешательства

Подгруппа	Группа инвалидности								Итого	
	нет		I		II		III			
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
I	7	11,1	0	0	1	1,6	1	1,6	9	14,3
II	21	33,3	1	1,6	5	7,9	5	7,9	32	50,8
III	11	17,4	2	3,1	2	3,1	0	0	15	23,8
IV	7	11,1	0	0	0	0	0	0	7	11,1
Всего	46	72,9	3	4,7	8	12,6	6	9,5	63	100

Большинство больных (63,5%; n=40) ранее были оперированы в различных лечебных учреждениях и перенесли одно или несколько оперативных вмешательств, сведения о которых представлены в таблице 7.

Таблица 7

Количество ранее перенесенных оперативных вмешательств

Подгруппа	Ранее оперированные	Ранее не оперированные	Итого
I	8	1	9
II	28	4	32
III	3	12	15
IV	1	6	7
Всего	40	23	63

При этом 33 (52%) пациентам была выполнена одна операция, 25 (40,5%) пострадавших перенесли 2 оперативных вмешательства и 5 (7,5%) были оперированы более двух раз. Оставшиеся 36,5% (n=23) пациентов были оперированы в клинике института впервые.

В соответствии с дизайном исследования исходные клинические и рентгенологические данные были получены на основе анализа историй болезни 63 больных группы сравнения. Отдаленные результаты были прослежены у 53 (84%) пациентов в сроки до 5 лет после выполненных операций.

3.2. Характеристика использованных методов оперативного лечения пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости

(I подгруппа)

В первую подгруппу вошли 9 пациентов (7 мужчин и 2 женщины) с поверхностными формами остеомиелита, которые, согласно наиболее распространенной классификации остеомиелита по анатомическому типу (Cierny G. et al., 1985), характеризуются обнажением кости и ее поверхностным поражением по типу остита.

Среди пациентов данной подгруппы у 5 (55,5%) имелся дефект покровных тканей, дном которого являлась измененная пяточная кость. У 3 пациентов дефект мягких тканей локализовался на подошвенной поверхности пятки и у 2 – по заднебоковой поверхности. Площадь дефекта варьировала в пределах 1,5–3,5 см² и в среднем составила 2,4±2,2 см². У 4 пациентов имелись послеоперационные рубцы от предшествующих вмешательств, которые располагались по наружной поверхности пяточной области. Две трети пациентов при ходьбе использовали средства дополнительной опоры. У всех больных I подгруппы инфекционный процесс (остеомиелит пяточной кости) развился в результате перелома пяточной кости, по поводу которого был выполнен металлоостеосинтез наkostной пластиной в 4 случаях и аппаратом внешней фиксации – у одного пациента. У 3 пациентов, кроме перелома пяточной кости, имелся компрессионный перелом тел позвонков поясничного отдела позвоночника с частичным нарушением функции седалищного нерва, что стало причиной образования трофических язв на подошвенной поверхности пятки. Еще в одном случае причиной инфекционного процесса с дефектом мягких тканей, осложненного впоследствии поверхностной формой остеомиелита пяточной кости, послужили неоднократные инъекции

кортикостероидов (Дипроспан) в область прикрепления ахиллова сухожилия к пяточной кости. Исходное состояние стопы пациентов I подгруппы представлено в таблице 8.

Таблица 8

Исходное состояние стопы пациентов I подгруппы

Исходное состояние	Дефект			Свищ	Металло-конструкция	Парез седалищного нерва
	Локализация		площадь, см ²			
	опорная	неопорная				
Количество	3	2	2,4±2,2	4	4	3

Всем пациентам I подгруппы было выполнено оперативное вмешательство в объеме радикальной хирургической обработки очага остеомиелита по стандартной методике, которая включала иссечение свищевых ходов, нежизнеспособных тканей и патологических грануляций. Затем оценивали жизнеспособность костной ткани. Во всех случаях имело место поверхностное поражение пяточной кости по типу остита. Костную ткань обрабатывали острыми ложками до «красной росы». В одном случае для санации очага остеомиелита была выполнена моделирующая резекция бугра пяточной кости, при которой удалили участок кости для адекватного ушивания раны ввиду дефицита мягких тканей. В 4 случаях из 9 в ходе радикальной хирургической обработки производилось удаление металлоконструкций (пластина и винты у всех пациентов), в трех из которых перелом сросся, а в одном наблюдении консолидации отломков не наступило. Рану многократно обрабатывали антисептиками, дренировали и ушивали. Восполнение дефицита тканей потребовалось у 5 пациентов. В трех случаях дефекты тканей локализовались на подошвенной поверхности и в двух – по заднебоковой поверхности пятки. В 3 случаях края ран мобилизовали, производили послабляющие разрезы и осуществляли пластику местными тканями. В одном наблюдении замещение

дефекта покровных тканей на подошвенной поверхности пяточной области осуществляли смещенным кожно-жировым лоскутом на широком основании.

Еще в одном наблюдении была выполнена пластика осевым лоскутом мышцы, отводящей 5-й палец стопы, по следующей методике. Разрез кожи был продолжен дистально, и выделена мышца, отводящая мизинец стопы. Затем осевой мышечный лоскут был сформирован на проксимальном питающем основании, уложен в дефект и подшит к его краям. Перемещенная мышца была укрыта расщепленным кожным трансплантатом, взятым с бедра. Сведения о характере оперативного вмешательства пациентов I подгруппы представлены в таблице 9.

Таблица 9

Характер оперативного вмешательства в зависимости от исходного состояния стопы пациентов I подгруппы

Оперативное вмешательство		Кол-во
Радикальная хирургическая обработка		9
Удаление металлоконструкции		4
Устранение дефицита мягких тканей	Резекция пяточной кости	1
	Послабляющие разрезы, мобилизация краев раны	3
	Пластика местными тканями	1
	Пластика несвободным мышечным лоскутом	1

Во всех случаях, когда исходно имелся раневой дефект, после РХООО он увеличивался, что значительно осложняло ушивание раны и увеличивало риск послеоперационных осложнений. Только у 3 из 9 больных этой подгруппы удалось ушить рану без натяжения.

По данным историй болезни все пациенты были выписаны из стационара после снятия швов с зажившими ранами. Нагрузку на оперированную конечность

разрешали после полного заживления ран с использованием ортопедических стелек (подпяточников).

Клинический пример

Пациентка Т., 36 лет, история болезни № 5446, была госпитализирована в РНИИТО им. Р.Р.Вредена с диагнозом: хронический вторичный остеомиелит правой пяточной кости, трофическая язва подошвенной поверхности правой стопы. Травма произошла в 1997 г. в результате падения с высоты. С диагнозом «перелом правой пяточной кости, компрессионный перелом тела L₅ позвонка» больная доставлена в ЦРБ по месту жительства, где ей проводилось консервативное лечение. Через год на подошвенной поверхности пятки образовалась рана, которая не заживала в течение 7 лет. В 2006 году в СПбГМУ им. И.И. Мечникова была выполнена радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита пяточной кости, после чего через 5 лет произошел рецидив инфекционного процесса. В апреле 2012 года в клинике института была выполнена операция: радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита левой пяточной кости, пластика смещенным кожно-жировым лоскутом. Разрезом по латеральной поверхности правой стопы произведен доступ к очагу остеомиелита правой пяточной кости, иссечен участок гиперкератоза, удалена bursa, пяточная кость обработана острой ложкой до «кровавой росы». На подошвенной поверхности пяточной области выделен кожно-жировой лоскут на широком основании, лоскут смещен на место дефекта и подшит к краям раны. Рана дренирована. Иммобилизация осуществлялась гипсовой лонгетой. Пациентка осмотрена через 1,5 года. На подошвенной поверхности пятки выявлены участки гиперкератоза. В проксимальной части рубца имелся свищевой ход до 0,5 см в диаметре. Больная предъявляла жалобы на периодически открывающийся свищ с гнойным отделяемым (1-2 раза в год). Болей при ходьбе не было. Проводилось консервативное лечение. перевязки пациентка осуществляла самостоятельно, ходила без средств дополнительной опоры, использовала подпяточник, отмечала хромоту. Результат по шкале AOFAS

составил 73 балла, что считается удовлетворительным, но субъективно пациентка не была удовлетворена результатом лечения, поскольку имел место рецидив воспалительного процесса (рис. 3).

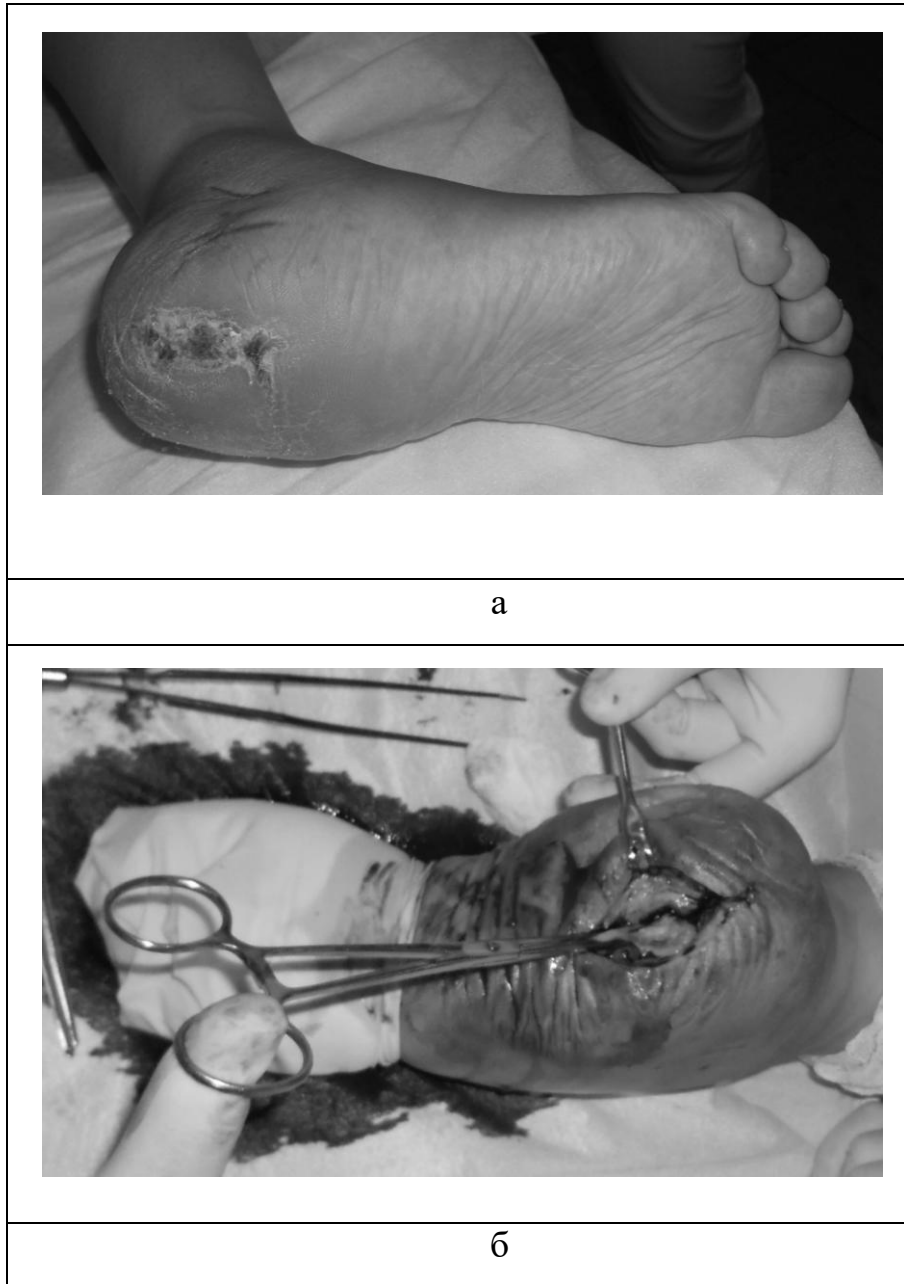


Рис. 3 Больная Т. с диагнозом: хронический вторичный остеомиелит правой пяточной кости, трофическая язва подошвенной поверхности правой стопы:
а – вид стопы до операции; б – интраоперационное фото: иссечен рубец

3.2.1. Результаты оперативного лечения пациентов I подгруппы

Непосредственные результаты лечения в подгруппе пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости были прослежены у всех 9 больных. При этом во всех случаях раны зажили первичным натяжением. В одном клиническом наблюдении у пациента, которому была выполнена пластика расщепленным кожным трансплантатом, после замещения дефекта мягких тканей осевым мышечным лоскутом, кожный трансплантат прижил на 95%.

Отдаленные результаты были прослежены также у всех 9 больных рассматриваемой подгруппы в сроки от 1 года и более. Рецидив инфекционного процесса произошел в 5 (55,5%) случаях: в 3 клинических наблюдениях с образованием трофической язвы на подошвенной поверхности пятки и у 2 пациентов с формированием свищевого хода по наружно-боковой поверхности пятки.

Всем указанным больным в последствие потребовалось оперативное лечение с целью купирования инфекционного процесса и микрохирургической реконструкции мягких тканей подошвенной поверхности пяточной области. Появление свища пациенты отметили в среднем через $4,3 \pm 2,82$ месяца после начала нагрузки на оперированную конечность. Дополнительную опору при ходьбе использовали 4 (44,4%) пациента (во всех случаях – трость). Опороспособность полностью была восстановлена лишь в 3 клинических наблюдениях. Заметное изменение рисунка ходьбы отмечалось у 5 пациентов.

Анкетирование пациентов производили по шкале AOFAS. Средние показатели составили $68,2 \pm 6,4$, при этом минимальное количество баллов составило 44, а максимальное – 76.

На момент контрольного осмотра 4 человека (44,4% больных подгруппы) имели инвалидность. У 2 пациентов была инвалидность II группы, у остальных – III группы.

3.3. Характеристика методов оперативного лечения у пациентов с локализованной формой остеомиелита пяточной кости (II подгруппа)

К данной подгруппе были отнесены 32 пациента с локализованной формой остеомиелита и наличием полости пяточной кости по анатомической классификации Cierny – Mader (1985), которая характеризуется поражением костного мозга и кортикального слоя кости с сохранением стабильности без поражения всего диаметра кости. Из пациентов с локализованной формой остеомиелита у 22 (68,7%) больных перед оперативным лечением определялись активно функционирующие свищевые ходы. Дефекты покровных тканей площадью $5,7 \pm 2,2 \text{ см}^2$ были у 10 пациентов (31,2%) и локализовались на подошвенной поверхности у 4 больных и на заднебоковых поверхностях у 6 человек. Послеоперационные рубцы различной протяженности имелись в 4 (12,5%) наблюдениях. У всех пациентов данной подгруппы определялся дефект пяточной кости, размер которого варьировал от $0,5 \text{ см}^3$ до 18 см^3 и в среднем составил $6,3 \pm 4,8 \text{ см}^3$.

Исходное состояние стопы пациентов II подгруппы представлено в таблице 10.

Таблица 10

Исходное состояние стоп пациентов II подгруппы

Исходное состояние	Дефект мягких тканей			Дефект кости (см^3)	Свищ	Металло-конструкция
	Локализация		Площадь (см^2)			
	Опорная	Неопорная				
Количество	4	6	$5,7 \pm 2,2$	$6,3 \pm 4,8$	22	3

Во всех случаях пациентам данной подгруппы была выполнена радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита пяточной кости по стандартной методике, перед началом которой производилось предварительное прокрашивание активно функционирующих свищевых ходов раствором

бриллиантовой зелени. Благодаря этому в ходе выполнения хирургической обработки получали представление о локализации и распространении инфекционного процесса, о характере и протяженности свищевого хода, наличии гнойных затеков. В 14 случаях доступ к очагу остеомиелита осуществляли разрезом по латеральной поверхности пяточной области; у 5 пациентов был использован медиальный доступ. Также в 5 наблюдениях производили разрез по подошвенной поверхности пяточной области, еще в 5 случаях был использован задний доступ с отсечением ахиллова сухожилия у 2 пациентов, причем у одного из них с резекцией дистального конца сухожилия. И лишь в 3 клинических наблюдениях были выполнены комбинированные доступы по латеральной и медиальной поверхности пяточной области.

У 3 пациентов в ходе радикальной хирургической обработки производили удаление различных металлоконструкций, а у 4 больных ранее установленного цементного спейсера. Еще в 3 клинических наблюдениях для санации очага остеомиелита была выполнена моделирующая резекция части пяточной кости, которая позволила ушить рану и восполнить дефицит мягких тканей.

Замещение костных дефектов потребовалось у 25 (78%) пациентов из 32. В 13 из 25 случаев дефицит костной ткани восполняли биокомпозитным материалом («OSTEOSET» и «Reprobone»), а в 6 наблюдениях в область дефекта помещали цементный спейсер в виде цепочки гранул (бус) 0,5 см в диаметре, нанизанных на тонкую проволоку. При этом использовался цемент с добавлением гентамицина (5 пациентов) и ванкомицина (1 пациент). Масса цемента составила от 20,0 до 40,0 г.

В пяти случаях замещение костных дефектов выполнялось с помощью пластики несвободными кровоснабжаемыми мышечными лоскутами: мышцей, отводящей 5-й палец стопы, у 3 пациентов при локализации дефектов на внутренней поверхности пяточной области, и мышцей, отводящей 1-й палец стопы, у 2 больных с дефектом пяточной кости, локализованным по наружной поверхности. Длина лоскутов составляла 9–10 см. После выделения мышечные лоскуты были ротированы и размещены в области дефекта, а затем подшиты трансоссальными швами к противоположной стенке костной полости.

Еще в одном случае после РХО выполнялось комбинированное замещение костной полости с использованием биокомпозитного материала и несвободного кровоснабжаемого мышечного лоскута мышц отводящий 5-й палец стопы.

После выполнения РХО и замещения костной полости у 7 пациентов определялись дефекты покровных тканей, которые в среднем составили $8,3 \pm 5,7$ см². В трех случаях дефекты располагались на подошвенной поверхности пятки, а в четырех – на заднебоковых поверхностях.

В 5 наблюдениях замещение дефекта мягких тканей по задней и подошвенной поверхностям осуществлялось при помощи пластики местными тканями, послабляющих разрезов, наложения наводящих швов. У 2 пациентов для восполнения дефицита покровных тканей по наружной поверхности пяточной области использовали расщепленные кожные трансплантаты.

Забор трансплантатов осуществляли при помощи дерматома с латеральной поверхности бедра. Размер трансплантатов не превышал 5,0 см², толщина – 0,7 см. Фиксация и удержание трансплантата в области дефекта осуществлялась при помощи валика. Во всех случаях выполнялось пассивное дренирование ран.

С целью иммобилизации в послеоперационном периоде использовалась гипсовая лонгета для обеспечения их покоя и удержания стопы в функционально выгодном положении, позволяющая выполнять перевязки и физиотерапевтические процедуры. Лишь троим пациентам (9,3%) данной подгруппы иммобилизация не производилась.

Сведения о характере оперативного вмешательства в зависимости от исходного состояния стопы пациентов II подгруппы представлены в таблице 11.

Таблица 11

Характер оперативного вмешательства в зависимости от исходного состояния стопы пациентов II подгруппы

Оперативное вмешательство		Количество
Радикальная хирургическая обработка		32
Удаление спейсера		4
Удаление металлоконструкции		3
Замещение костного дефекта	Биокомпозитный материал	13
	Цементный спейсер	6
	Пластика несвободным мышечным лоскутом	5
	Комбинированное замещение дефекта	1
Устранение дефицита мягких тканей	Резекция пяточной кости	3
	Послабляющие разрезы, пластика местными тканями	5
	Пластика расщепленным кожным трансплантатом	2

Клинический пример 2

Пациент Л., 37 лет, история болезни № 199, госпитализирован в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: хронический послеоперационный остеомиелит левой стопы. Упал с высоты на правую ногу за 2 года до поступления, в результате которого получил закрытый оскольчатый перелом левой пяточной кости. Пациенту выполняли скелетное вытяжение, после которого развилось воспаление в области проведения спицы. После купирования воспалительного процесса был выполнен металлоостеосинтез перелома правой пяточной кости пластиной и винтами. Впоследствии развился послеоперационный остеомиелит пяточной кости. Пластина удалена через 3 месяца после остеосинтеза. Раны зажили вторичным натяжением. Еще через 1 месяц сформировался активно функционирующий свищ на подошвенной поверхности правой пяточной области.

В клинике института выполнена операция: радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита, установка спейсера в полость пяточной кости (рис. 4). Разрезом по наружной поверхности пяточной кости, по старому послеоперационному рубцу, произвели иссечение свищевого хода. Выполнена трепанация кости над областью полости пяточной кости. Костная полость обработана ложками. Размер полости после обработки составил – 11 см³. Дефект был заполнен цементным спейсером, после чего рану ушили без натяжения и дренировали. Время операции составило 1 час. В послеоперационном периоде рана заживала первичным натяжением. Пациент выписан через 10 дней после операции. Имобилизация осуществлялась до полного заживления раны в течение 3 недель, после чего больной приступил к дозированной нагрузке на прооперированную конечность.

Пациент осмотрен через 8 месяцев после оперативного лечения. Ходит с тростью, использует подпяточник. Жалобы на отделяемое в области рубца, боль при ходьбе. При осмотре: хромота на правую ногу, по наружной поверхности пяточной кости имеется порочный рубец размером 1,5 х 4,0 см, участки гиперкератоза. Со слов больного: периодически открывающаяся язва в области рубца. Лечится самостоятельно, консервативно. Результат по шкале AOFAS – 63, который расценивается как удовлетворительный, однако ввиду рецидива инфекционного процесса субъективно пациент результатом лечения не удовлетворен. Впоследствии больному было выполнено РХО и удаление спейсера.

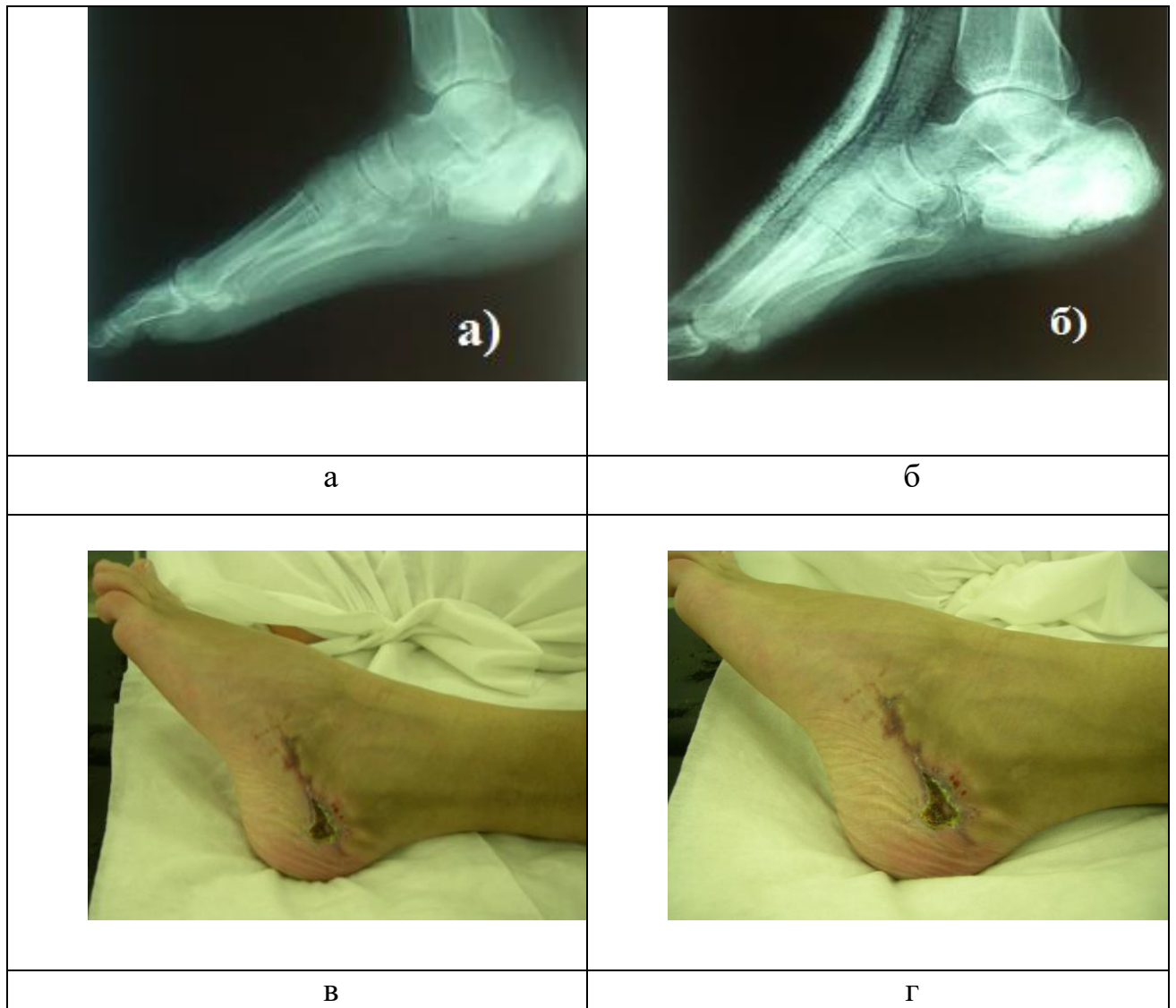


Рис 4. Клинический пример замещения дефекта пяточной кости цементным спейсером: а – рентгенограмма при поступлении; б – рентгенограмма после оперативного лечения (замещения дефекта пяточной кости цементным спейсером); в, г – вид стопы через 8 месяцев после оперативного лечения

3.3.1. Результаты оперативного лечения пациентов II подгруппы

Непосредственные результаты оперативного лечения оценены у всех 32 пациентов на основании данных из историй болезни. В 26 наблюдениях отмечено гладкое послеоперационное течение и заживление ран первичным натяжением. И лишь в 4 случаях (12,5%) наблюдалось вторичное заживление раны. Отдаленные результаты с учетом последующих оперативных вмешательств были прослежены

у 27 больных рассматриваемой группы в сроки от 1 года и более (до 10 лет) после завершения лечения с учетом выполненных дополнительных оперативных вмешательств. Рецидив инфекционного процесса произошел в 14 случаях (51,8%), которые потребовали дополнительного оперативного вмешательства в объеме РХО и удаления цементного спейсера или остеозамещающего материала без последующего замещения костного дефекта. В 13 (40,6%) клинических наблюдениях проявлением рецидива являлись постоянно или периодически (2-3 раза в год) функционирующие свищевые ходы. У 2 (7,4%) пациентов на подошвенной поверхности пяточной области сформировались трофические язвы, которые впоследствии потребовали микрохирургической реконструкции. Рецидив инфекционного процесса пациенты отметили в среднем через $3,5 \pm 2,8$ месяца после оперативного лечения. Дополнительную опору при ходьбе использовали 8 пациентов (в 7 случаях – трость, в 1 случае – костыли). У 25 пациентов выявлено незначительное или заметное нарушения походки и изменение рисунка ходьбы. Восстановление опороспособности удалось добиться в 12 (37,5%) клинических наблюдениях. При анкетировании по шкале AOFAS сумма баллов в среднем составила $61,3 \pm 6,7$ (минимальное количество баллов составило 27, а максимальное – 75). Такой результат расценивается как удовлетворительный.

На момент контрольного осмотра 13 (48%) больных имели инвалидность: один пациент – I группы, 5 пациентов – II группы и 7 пациентов – III группы.

3.4. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости (III подгруппы)

В третью клиническую подгруппу вошли 15 человек. К ней были отнесены пациенты с посттравматической деформацией пяточной кости. Дефицит мягких тканей в виде рубца присутствовал у 7 пациентов (46,6%), площадь которого в среднем составила $4,3 \pm 2,5$ см². Во всех клинических наблюдениях деформация пяточной кости сопровождалась снижением высоты кости и отрицательным углом Белера. Средства дополнительной опоры перед оперативным

вмешательством использовали 11(73,3%) из 15 больных. Данные о характере оперативного вмешательства пациентов III подгруппы представлены в таблице 12.

Таблица 12

Характер оперативного вмешательства пациентов III подгруппы

Оперативное вмешательство		Количество
Артродез подтаранного сустава		7
Артродез подтаранного и таранно-ладьевидного суставов		2
Артродез подтаранного сустава, корригирующая остеотомия пяточной кости с костной пластикой	Аутооттрансплантат гребня подвздошной кости	3
	Остеозамещающий препарат «OSTEOSET»	2
Астрагалэктомия, пяточно-большеберцовый артродез с костной пластикой		1

Пациентам третьей клинической подгруппы выполняли следующие оперативные вмешательства: артродез подтаранного сустава с фиксацией канюлированными винтами в 9 случаях, из которых в 2 случаях он был дополнен артродезом таранно-ладьевидного сустава; 5 пациентам подтаранный артродез выполняли в сочетании с корригирующей остеотомией пяточной кости и костной пластикой. В этих случаях при выборе костно-пластического материала у 3 пациентов использовали аутооттрансплантат гребня подвздошной кости, а у 2 пациентов – остеозамещающий препарат «OSTEOSET». В одном клиническом наблюдении у пациента с деформирующим артрозом подтаранного и голеностопного суставов, асептическим некрозом таранной кости методом оперативного лечения была астрагалэктомия и пяточно-большеберцовый артродез с костной аутопластикой из гребня подвздошной кости.

Артродез подтаранного сустава осуществляли по традиционной методике. При отсутствии рубцов разрез выполняли по наружной поверхности пяточной

области, осуществляли доступ к подтаранному суставу. Далее выполняли резекцию суставных поверхностей пяточной и таранной костей. В образовавшуюся полость укладывали аутокость. Стопу выводили в функционально выгодное. Производился МОС подтаранного сустава с использованием канюлированных винтов. Рану ушивали, дренировали и накладывали гипсовую иммобилизацию. Подобная техника операции была использована у 9 пациентов. В 2 случаях дополнительно был произведен разрез по передней поверхности голеностопного сустава с целью визуализации таранно-ладьевидного сочленения, на котором также была выполнена резекция суставных поверхностей, кости сопоставляли и дополнительно фиксировали винтом.

При варусной установке пяточной кости у 5 пациентов после артродезирования подтаранного сустава производили корригирующую остеотомию и выведение пяточной кости в правильное положение, после чего в образовавшуюся полость укладывали костный аутооттрансплантат из гребня подвздошной кости, отмоделированный по размеру дефекта (3 пациента) или заполняли гранулами остеозамещающего препарата (2 пациента). Затем производили фиксацию подтаранного сустава пластиной и винтами. Рану послойно ушивали, дренировали.

В одном случае у пациента с неправильно сросшимся переломом пяточной кости, артрозом голеностопного сустава и асептическим некрозом таранной кости методом оперативного лечения стал комбинированный чрескостный остеосинтез, формирование пяточно-большеберцового артродеза с костной аутопластикой после выполнения астрагалэктомии.

Всем больным производили иммобилизацию в гипсовой U-образной повязке. Через 8 недель пациентам разрешали дозированную осевую нагрузку на прооперированную конечность с сохранением иммобилизации, а через 3 месяца после выполнения контрольной рентгенограммы – ношение ортопедической обуви. Затем пациенты приступали к полной нагрузке.

Клинический пример

Пациент Р., 44 года, история болезни № 4888, госпитализирован в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: посттравматический артроз подтаранного и

Шапарова суставов правой стопы, неправильно сросшийся перелом правой пяточной кости. За год до обращения при падении с высоты двух метров получил открытый перелом правой пяточной кости со смещением отломков. В ЦРБ по месту жительства выполнена первичная хирургическая обработка раны, наложена гипсовая иммобилизация. Репозиция отломков не производилась. Через месяц удалось добиться полного заживления раны. В последующем пациент стал жаловаться на болевой синдром в области стопы и голеностопного сустава при ходьбе. Проведенное консервативное лечение было неэффективным.

В клинике института была выполнена операция: артродез таранно-пяточного и таранно-ладьевидного суставов. Доступ к Шопарову суставу был выполнен по передней поверхности голеностопного сустава. Вторым разрезом по латеральной поверхности заднего отдела левой стопы осуществлен доступ к подтаранному суставу. Произвели удаление хряща с таранной, пяточной и ладьевидной костей. Выполнили моделирование отломка пяточной кости, смещенного латерально с целью устранения импиджмента между наружной лодыжкой и пяткой, полость сустава заполнили аутокостью при моделировании пятки. Произвели артродезирование подтаранного сустава двумя канюлированными винтами, таранно-ладьевидного – 3 винтами, таранно-кубовидного сустава – одним винтом 6,0 мм. Раны дренированы и ушиты. Иммобилизацию осуществляли гипсовым тутором (рис. 5).

Послеоперационный период протекал без осложнений, раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан через 12 дней после операции. При контрольном осмотре через 1,5 года послеоперационные рубцы без признаков воспаления, изъязвлений нет. Жалобы на дискомфорт при ходьбе. Ходит без средств дополнительной опоры, умеренно хромая на правую ногу.

Результат по шкале AOFAS составил – 61 балл, который расценивается как удовлетворительный.

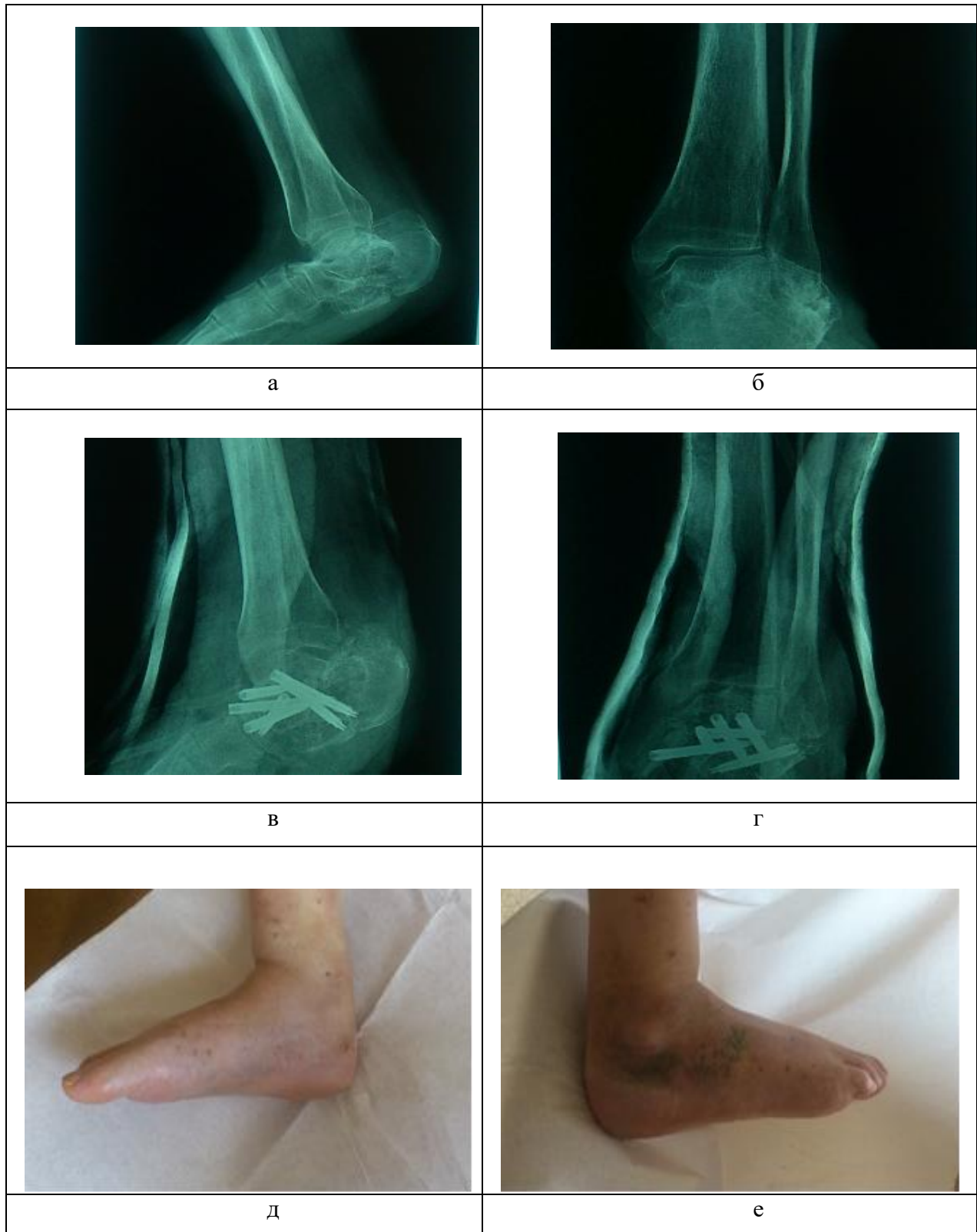


Рис. 5. Клинический пример реконструкции у пациента с неправильно сросшимся переломом пяточной кости; артродез подтаранного, таранно-ладьевидного и таранно-кубовидного суставов канюлированными винтами с костной аутопластикой: а, б – рентгенограммы пациента до операции; в, г – после оперативного лечения; д, е – вид стопы через 1,5 года

3.4.1. Результаты оперативного лечения пациентов III подгруппы.

Непосредственные результаты оперативного лечения были оценены у всех 15 пациентов на основании данных из историй болезни. Во всех наблюдениях отмечено гладкое послеоперационное течение и первичное заживление ран. При оценке рентгенограмм выявлено, что восстановления угла Белера и высоты пяточной кости после выполненных реконструктивных операций удалось добиться лишь в одном из наблюдений. Все пациенты выписаны из стационара до снятия швов с ран. При этом во всех случаях признаков острого воспаления в области оперативного вмешательства не наблюдалось.

Отдаленные результаты были прослежены у 13 из 15 больных рассматриваемой группы в сроки от 6 месяцев до 5 лет, в среднем через 3,5 года после завершения лечения. При этом инфекционных осложнений не наблюдалось ни в одном из наблюдений. Дополнительную опору при ходьбе использовали 8 пациентов (7 человек – трость и один – костыли). У 4 пациентов выявлено незначительное или отсутствие нарушения походки, заметное изменение рисунка ходьбы отметили у 9 пациентов. Восстановить опороспособность удалось у 5 пациентов (33,4%). Впоследствии 7 больным потребовалось дополнительное оперативное вмешательство для восстановления опороспособности конечности. Сумма баллов по шкале AOFAS составила $52,9 \pm 14,5$. И хотя неудовлетворительные результаты получены у 38,5% (n=5) больных, в целом результат анкетирования расценен как удовлетворительный. На момент контрольного осмотра 5 больных имели инвалидность: I группы – 1 пациент, II группы – 3 пациента и III группы – 1 пациент.

3.5. Общая характеристика изученных показателей у пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости (IV подгруппы)

В четвертой подгруппе, в которую вошли 7 пациентов с остеомиелитом, тотальным или субтотальным дефектом (поражением) пяточной кости. При этом в 4 случаях остеомиелита дефект костной ткани составил в среднем 50% объема

пятки. Данным пациентам проводили радикальную хирургическую обработку очага остеомиелита, которая включала иссечение свищевых ходов, явно нежизнеспособных тканей и патологических грануляций, после которой удаление пяточной кости потребовалось у одного пациента, а в 3 случаях после удаления патологически измененной костной ткани дефект кости составил около 70–80%. В двух клинических наблюдениях у пациентов с новообразованиями пяточной кости (энхондромой и гигантоклеточной опухолью) после радикального удаления новообразований с соблюдением принципов абластики определялись костные дефекты по типу «яичной скорлупы». Образовавшиеся костные полости были обработаны спиртом и заполнены биокompозитным материалом (OSTEOSET). У одного пациента с аневризмальной кистой пятки было принято решение выполнить экстирпацию пяточной кости, поскольку новообразование занимало весь её объем. В данном случае после удаления пяточной кости единым блоком было выполнена транспозиция ахиллова сухожилия с бугра пяточной кости на таранную кость. У всех 7 пациентов после проведения основного этапа операции дефектов покровных тканей не наблюдалось. Раны были послойно ушиты, дренированы. В 2 случаях из 7 в послеоперационном периоде потребовалась иммобилизация конечности. В обоих случаях использовался съемный гипсовый тугор. Раны зажили первичным натяжением. Однако в одном случае у пациентки с энхондромой пяточной кости после замещения дефекта костным цементом в раннем послеоперационном периоде отмечалось осложнение в виде формирования активно функционирующего свища, который лечили консервативно с без эффекта.

Клинический пример

Пациентка С., 56 лет, история болезни № 3012, госпитализирована в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: энхондрома правой пяточной кости. За 2 года до обращения на фоне общего благополучия пациентку стали беспокоить боли в правой пяточной кости, дискомфорт при ходьбе. При обращении в

поликлинику по месту жительства по данным рентгенографии было диагностировано новообразование правой пяточной кости.

В клинике института выполнена операция: экскохлеация опухоли, замещение дефекта костным цементом (рис. 6).

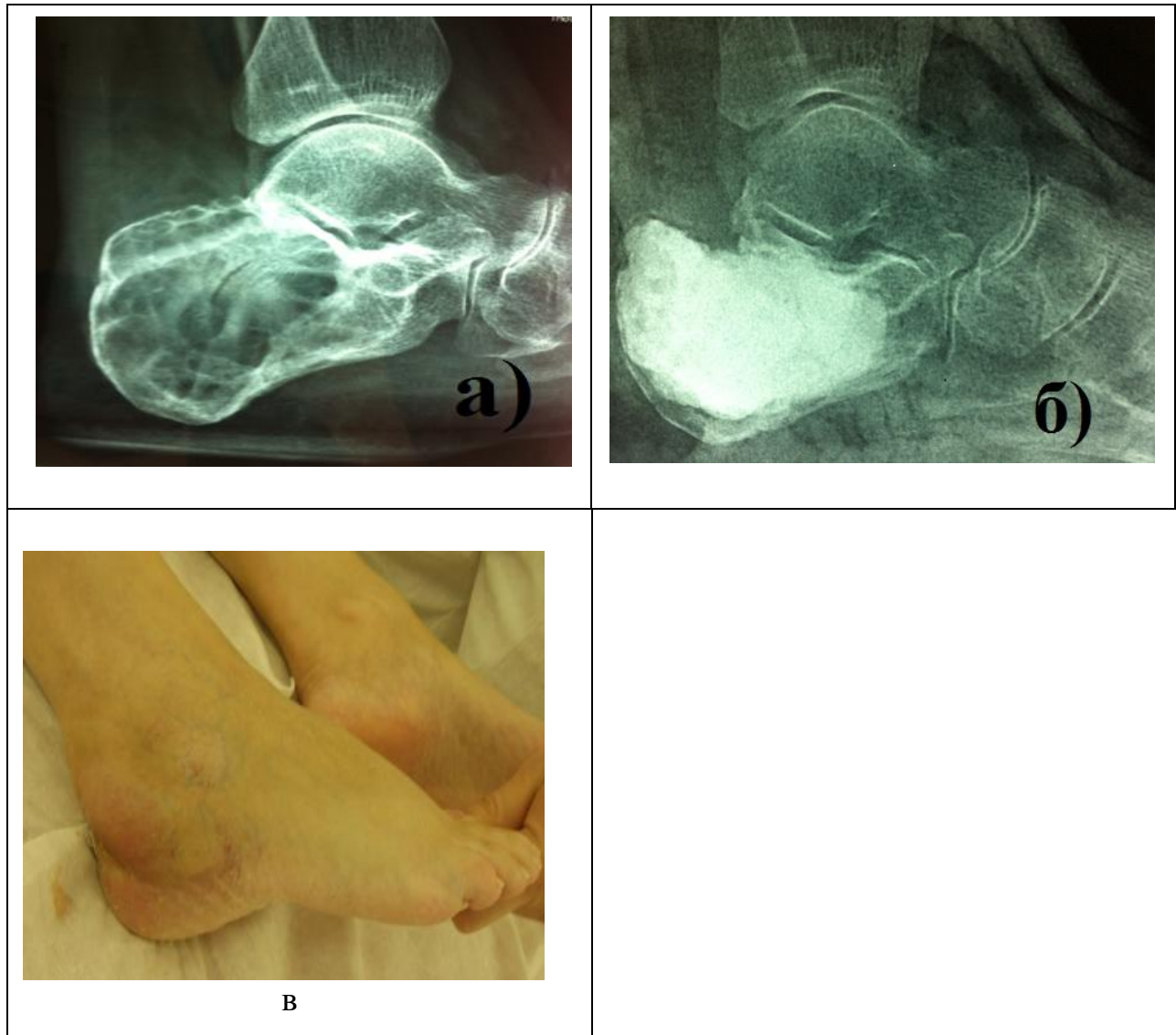


Рис. 6. Клинический пример замещения субтотального дефекта костным цементом после удаления остеобластомы пяточной кости у больной С., 56 лет:

а – рентгенограмма при поступлении; б – рентгенограмма после оперативного лечения (замещения субтотального дефекта пяточной кости цементом); в – результат лечения через 6 месяцев после операции. Активно функционирующий свищ по заднелатеральной поверхности пяточной кости

Разрезом по наружной поверхности пяточной кости был выполнен доступ к новообразованию. Произвели удаление опухоли, обработку образовавшейся полости костными ложками. Образовавшийся субтотальный дефект пяточной кости заполнили костным цементом, после чего рану дренировали и ушили. Иммобилизацию осуществляли гипсовым тутором. В послеоперационном периоде рана заживала вторичным натяжением. Пациентка выписана через 5 дней после операции. Через 14 дней по наружной поверхности пяточной кости в области заднего края послеоперационной раны сформировался активно функционирующий свищевой ход. При контрольном осмотре через 6 месяцев: жалобы на боль при ходьбе, отделяемое из свищевого хода на пяточной области. По наружной поверхности пяточной кости определяется отек и гиперемия тканей. Свищевой ход в области раны с гнойным отделяемым. Пациентка передвигается с тростью, хромя на правую ногу. перевязки осуществляет самостоятельно. Результат по шкале. AOFAS – 49 баллов, который расценивается как плохой.

3.5.1. Результаты оперативного лечения пациентов IV подгруппы

Непосредственные результаты оперативного лечения оценены у всех 7 пациентов данной подгруппы. В одном случае (14,2%) после хирургического лечения пациентка была выписана с активно функционирующим свищевым ходом, который не зажил вплоть до выполнения ей микрохирургической реконструкции пяточной кости. В остальных 6 наблюдениях (85,7%) ранних послеоперационных инфекционных осложнений отмечено не было. Все пациенты были выписаны из стационара после снятия швов.

Отдаленные результаты удалось проследить у 4 пациентов рассматриваемой подгруппы в сроки от 6 месяцев до 2 лет ($13,4 \pm 6,7$ месяцев) после завершения лечения. Рецидив инфекционного процесса произошел в 2 случаях (50%), которые потребовали дополнительного оперативного вмешательства: РХО и удаления остеозамещающего материала в одном случае и кальканэктомии и микрохирургической реконструкции пяточной кости – во втором клиническом наблюдении. Дополнительную опору при ходьбе использовали все 4 пациента

(костыли – в 1 случае, в 3 случаях — трость). Кроме того, у всех больных наблюдалось выраженное нарушение походки, связанное со снижением высоты заднего отдела стопы и невозможностью осуществления нормального переката с пятки на носок. На момент контрольного осмотра 3 из 4 пациентов имели инвалидность: 1 пациент – II группы и 2 пациентов – III группы. По результатам анкетирования по шкале AOFAS минимальное количество баллов составило 36, а максимальное – 54. При этом среднее значение равнялось $48 \pm 20,6$, что соответствует плохим оценочным критериям.

3.6. Обсуждение полученных результатов лечения пациентов группы сравнения

Проведенный анализ результатов лечения 63 пациентов после операций коррекции посттравматической деформации, замещения дефекта и купирования инфекционного процесса после остеомиелита пяточной кости позволил сделать следующее заключение. Прежде всего, следует отметить, что в I и II подгруппах у больных с остеомиелитическим поражением пяточной кости высокий процент рецидивов (55,5% и 51,8% соответственно), на наш взгляд, связан с неполным восстановлением покровных тканей и замещением костной полости после радикальной хирургической обработки очага остеомиелита, что привело к образованию длительно незаживающих ран после начала нагрузки на оперированную конечность в 5 наблюдениях. У пациентов III подгруппы при выполнении костно-пластических операций лишь в одном случае производились коррекция деформации и восстановление высоты пяточной кости путем её низведения. При неправильно сросшихся переломах пяточной кости подобная манипуляция неизбежно приводит к образованию дефекта тканей по задней поверхности пяточной области, что значительно затрудняет замещение образовавшегося дефекта без применения микрохирургической техники. С этим связаны неудовлетворительные результаты по шкале AOFAS у 38,5% (n=5) пациентов. В IV подгруппе неудовлетворительные результаты имелись у всех отслеженных пациентов с субтотальным и тотальным поражением пяточной кости. Основной причиной низкой эффективности подобных методик, на наш

взгляд, является невозможность реконструкции дефектов такого размера без применения методов реконструктивной микрохирургии.

В отдаленном послеоперационном периоде результаты операций в сроки от 6 месяцев до 10 лет после их выполнения удалось проследить у 53 пациентов. При этом хорошие или удовлетворительные исходы лечения были отмечены у 27 (50,9%) пациентов по шкале AOFAS. У остальных 26 (49,1%) больных имели место выраженные нарушения походки, сопровождавшиеся болевым синдромом, нарушение опорной функции стопы и неоднократные рецидивы инфекционного процесса. Сведения об отдаленных результатах лечения пациентов группы сравнения по шкале AOFAS представлены в таблице 13.

Таблица 13

Оценка отдаленных результатов лечения пациентов группы сравнения по шкале AOFAS

Подгруппа	Оценка результатов, баллы		
	Плохие (1–50)	Удовл. (51–74)	Хорошие (75–100)
I (n=9)	5 (9,4%)	3 (5,6%)	1 (1,8%)
II (n=27)	14 (26,4%)	13 (24,5%)	0 (0%)
III (n=13)	4 (7,5%)	7 (13,2%)	2 (3,7%)
IV (n=4)	3 (5,6%)	1 (1,8%)	0 (0%)

3.6.1. Показатели биомеханики походки у пациентов группы сравнения после хирургического лечения

В ходе обследования больных группы сравнения в отдаленном послеоперационном периоде были изучены некоторые статические и динамические показатели биомеханики ходьбы на стороне, подвергнувшейся операции. При этом было проведено сравнение полученных данных, собранных

после операции с показателями нормы, поскольку исследование до оперативного лечения не производилось (табл. 14).

Таблица 14

Средние показатели биомеханики ходьбы
в отдаленном периоде у больных группы сравнения

Показатель	Норма	После операции			
		I	II	III	IV
Симптом «перекрестка»	0,1±1,5	7,2±1,2	9,3±1,5	7,1±1,2	12,3±1,2
Длительность периода двойной опоры	26±1,3	27,1±1,4	28±1,3	28,1±1,4	30,1±1,4
Парциальная нагрузка на стопу	0,51±0,11	0,45±0,26	0,43±0,11	0,39±0,26	0,31±0,26

В отдаленном периоде после операции большинство показателей биомеханики ходьбы были стабильны, однако значительно отличались от нормы. Например, во всех подгруппах отмечалось увеличение длительности периода двойной опоры. Наибольшие изменения отмечались при исследовании пациентов IV подгруппы с тотальным дефектом пяточной кости. Так, например парциальная нагрузка на здоровую конечность была снижена до 0,31±0,26, показатели симптома «перекрестка» выросли до 12,3±1,2, а длительность периода двойной опоры возросла до 30,1±1,4 (при норме 26±1,3). В целом же в отдаленном послеоперационном периоде отмечено снижение скорости движения и увеличение нагрузки на здоровую конечность при ходьбе.

Таким образом, проведенный анализ ближайших и отдаленных исходов лечения пациентов группы сравнения позволил сделать ряд необходимых заключений в соответствии с целью и задачами диссертационного исследования, а также получить необходимые сведения для сравнения с основной клинической группой больных, которым выполнялись вмешательства с применением методов реконструктивной микрохирургии.

ГЛАВА 4

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЦИЕНТОВ ОСНОВНОЙ ГРУППЫ

4.1. Общая характеристика клинического материала

В основную группу были включены 57 пациентов, которым в период с 2004 по 2012 год в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена была выполнена микрохирургическая реконструкция по поводу последствий тяжелых травм опухолевого поражения пяточной кости. Для лечения этих больных потребовалась пересадка осевых тканевых комплексов с микрохирургической техникой, выполненная с целью замещения дефектов костной и покровных тканей пяточной области, коррекции деформации пяточной кости, а также восстановления опорной функции стопы. Операции этим пациентам были выполнены в разные сроки после травмы, варьирувавшие от 1 месяца до 6 лет, в среднем через $18,6 \pm 12,4$ месяцев. Минимальный срок составил 1,5 месяца, а максимальный – 67 месяцев (5,5 лет).

Пациенты были разделены на четыре подгруппы по характеру и тяжести патологии. Данные о распределении больных основной группы по характеру патологии представлены в таблице 15.

Таблица 15

Распределение больных основной группы по характеру патологии

Подгруппы	I	II	III	IV	Итого
Характер патологии	Поверхностный остеомиелит	Локализованный остеомиелит	Посттравматическая деформация	Тотальный и субтотальный дефект пяточной кости	
Количество	33	13	6	5	57

Более половины всех пациентов (57,9%) были представлены больными с поверхностной формой остеомиелита и дефектами мягких тканей в области пятки.

Наименьше количество пациентов составляли группу с тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости (11,4%): у 2 из которых дефекты были после удаления опухоли, у остальных – вследствие тотального поражения остеомиелитом.

В рассматриваемой группе преобладали мужчины – 30 (52,6%), женщин было 27 (47,3%). Возраст больных варьировал от 19 до 69 лет, в среднем – $40,5 \pm 12,4$. Большинство пациентов было трудоспособного возраста и, как видно из графика (рис.7), возраст 96,4% (n=55) пациентов был от 20 до 60 лет.

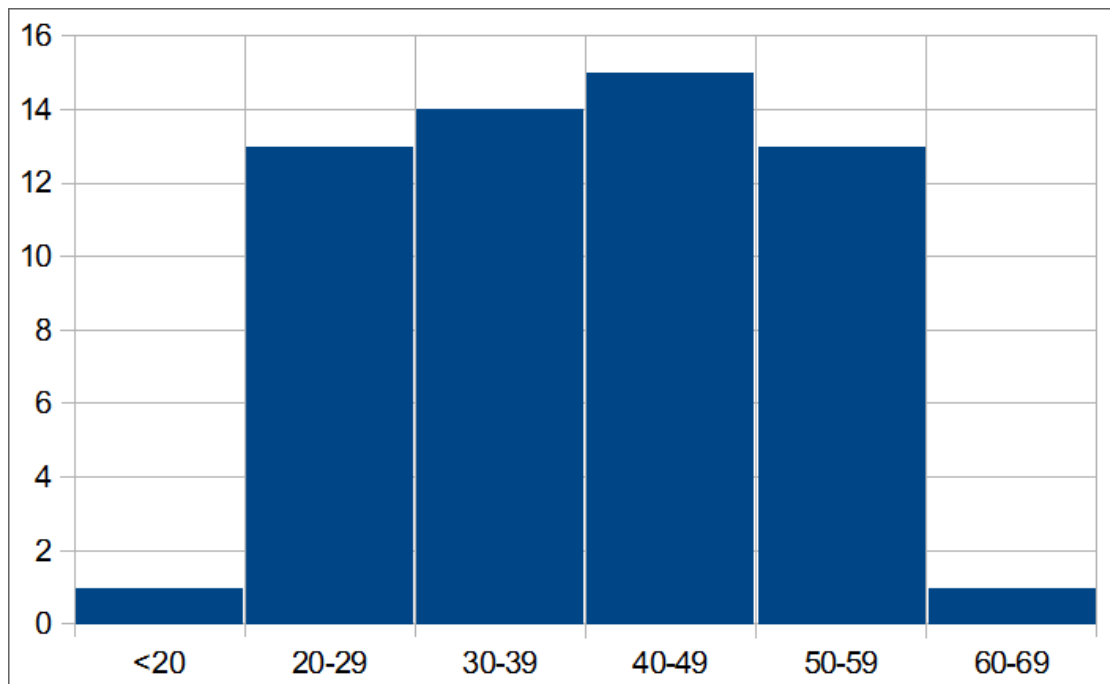


Рис.7. Распределение пациентов основной группы по возрасту

Бытовая травма стала причиной рассматриваемой патологии в 63,1% (n=36) случаев, производственная травма – у 10,5% (n=6), дорожно-транспортное происшествие было в анамнезе у 26,3% (n=15) пациентов. Стоит отметить, что большинство пациентов (n=42 или 73,6%) при обращении продолжали лечение, имея на руках больничный лист, являлись официально безработными или пенсионерами, а 15 больных (27%) имели инвалидность. Данные о степени утраты трудоспособности приведены в таблице 16.

Показатели степени утраты трудоспособности у больных
основной группы до оперативного вмешательства

Подгруппа	Группы инвалидности								Итого	
	нет		I		II		III		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Поверхностная форма остеомиелита	26	45,6	2	3,5	3	5,3	2	3,5	33	57,9
Локализованная форма остеомиелита	6	10,5	0	0	7	12,2	0	0	13	22,8
Деформация пяточной кости	3	5,2	0	0	2	3,5	1	1,7	6	10,5
Дефект пяточной кости	1	1,7	0	0	3	5,2	1	1,7	5	8,7
Всего	36	63,1	2	3,5	15	26,3	4	7	57	100

Большинство пациентов (63,1%) инвалидности не имели. Среди пациентов, имеющих инвалидность, 71% имели II группу, а двое пациентов нуждались в посторонней помощи, то есть имели I группу инвалидности.

До поступления в клинику 81% пациентов были оперированы ранее, причем 20 больных (35,1%) перенесли одну операцию, 9 (15,8%) пациентам было выполнено 2 оперативных вмешательства и 17 (29,8%) больных оперированы более двух раз. Данные о перенесенных оперативных вмешательствах больными по подгруппам представлены в таблице 17.

Количество ранее перенесенных оперативных вмешательств

Подгруппа	Оперированы ранее	Не оперированы ранее	Итого
Остеомиелит поверхностная форма	27	6	33
Остеомиелит локализованная форма	9	2	11
Деформация пяточной кости	6	1	7
Дефект пяточной кости	4	2	6
Всего	46	11	57

В первых трех подгруппах были оперированы ранее 81–85% пациентов, в подгруппе с тотальными и субтотальными дефектами – 2/3 больных.

Пациенты обследовались при поступлении и в ранние сроки (3-4 месяца) после операции. Отдаленные результаты были прослежены у 43 пациентов (75%) в сроки от 1 года до 5 лет после выполненных операций (в среднем через $3,5 \pm 0,7$ года).

4.2. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости (I подгруппы)

Первая подгруппа включала 33 человека (25 мужчин и 8 женщин) с поверхностными формами остеомиелита пяточной кости и дефектами покровных тканей.

Дефекты покровных тканей имелись у всех 33 больных и локализовались на подошвенной (n=23) или боковых поверхностях (n=10) пятки. Средний размер дефекта составлял $18,5 \pm 12,1 \text{ см}^2$ (минимальный размер – 10 см^2 , максимальный – 43 см^2). При поступлении 71,5% (n=20) пациентов использовали средства

дополнительной опоры при ходьбе. Инвалидность имели 7 больных: 2 пациентов –I группы, 3 больных –II группы и 2 пациентов – III группы.

Результаты анкетирования по шкале AOFAS до оперативного лечения составили в среднем $54 \pm 17,5$ балла.

Всем пациентам была выполнена радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита по стандартной методике, которая включала иссечение свищевых ходов, явно нежизнеспособных тканей и патологических грануляций и рубцов. Костную ткань обрабатывали острыми ложками до «кровяной росы». В 10 случаях для санации очага остеомиелита потребовалось выполнение моделирующей резекции пяточной кости, которую производили при помощи остеотомов, долот или осцилляторной пилы. Образовавшийся дефект мягких тканей замещали кровоснабжаемым трансплантатом. Выбор трансплантата зависел от размеров, локализации дефекта и состояния стопы. Использованные трансплантаты и способы их пересадки представлены в таблице 18.

Таблица 18

Типы использованных лоскутов и способы их пересадки у пациентов
I подгруппы

Тип лоскута	Кол-во	Способ пересадки	Кол-во этапов	Поверхность	
				подошвенная	боковая
Лучевой	9	Свободный	1	1	8
Медиальный подошвенный	13	Несвободный	1	13	0
Префабрикованный медиальный подошвенный	11	Несвободный Свободный	2	11	0

В 9 случаях, когда реконструкция была выполнена путем свободной пересадки кожно-фасциального лучевого лоскута предплечья, дефект локализовался на подошвенной поверхности у одного пациента и на заднебоковых поверхностях пятки – у 8 пациентов. При этом разметке лоскута

предшествовало выделение реципиентных сосудов, выбор которых зависел от состояния магистральных сосудов голени, их наличия, локализации дефекта на основе данных предоперационного УЗДГ исследования. Выделение сосудов выполняли в проксимальном направлении от дефекта. В качестве реципиентных сосудов в 7 случаях (77,7%) использовали задние большеберцовые артерию и вены, в 2 случаях (22,2%) – передние большеберцовые сосуды. После этого определяли необходимые размеры свободного лоскута и длину питающих сосудов, производили его разметку на стороне с более выгодным направлением сосудистой ножки и лучшими местными условиями. Выделение лоскутов выполняли по общепринятым методикам. Ушивание донорской раны у пациентов, перенесших свободную пересадку кожно-фасциального лучевого лоскута, было возможно в 3 случаях (33,3%), в 6 случаях (66,6%) потребовалось выполнение пластики расщепленным кожным трансплантатом. Далее лоскут переносили на стопу и подшивали к краям дефекта. Выполнение анастомозов артерий при свободной пластике осуществлялось преимущественно «конец-в-конец» (7 пациентов), в случаях опасности нарушения периферического кровоснабжения подшивали «конец-в-бок» (2 пациента). При адекватном восстановлении кровоснабжения лоскута производили активное дренирование ложа лоскута и области сосудистой ножки. Операцию заканчивали иммобилизацией оперированного сегмента гипсовой лонгетой.

У 13 пациентов для замещения дефектов мягких тканей производили несвободную пересадку медиального подошвенного лоскута стопы на проксимальном сосудистом пучке, осевым питающим сосудом которого является медиальная подошвенная артерия стопы. При выполнении пластики дефекта несвободным лоскутом производили его разметку и выделение с учетом прохождения сосудистой оси и точки ротации лоскута. Кожная пластика донорского места была необходима во всех 13 наблюдениях. Затем лоскут перемещали в реципиентную зону и подшивали к краям раневого дефекта. После оценки адекватности кровоснабжения в лоскуте и выполнения активного

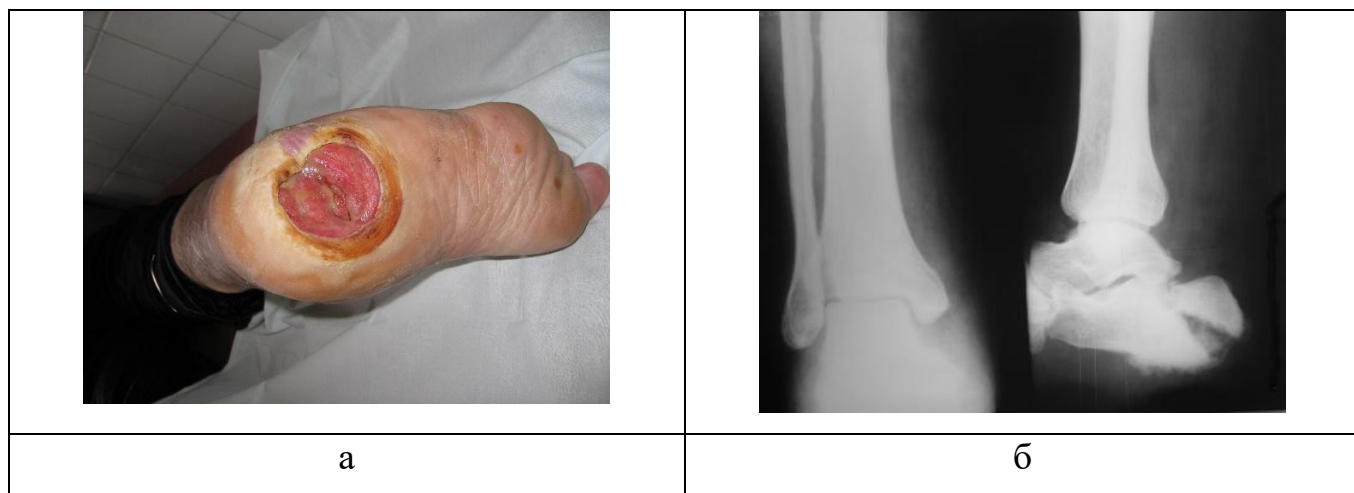
дренирования производили гипсовую иммобилизацию оперированной конечности.

Когда островковый кожно-фасциальный медиальный подошвенный лоскут не мог быть использован с целью пластики вследствие повреждения осевой медиальной подошвенной артерии в результате травм или предшествующих операций (n=11), было выполнено двухэтапное вмешательство – замещение дефекта префабрикованным лоскутом медиального свода стопы по методике, разработанной в РНИИТО им. Р.Р.Вредена ранее. На первом этапе с целью формирования сосудистой ножки осуществляли пересадку свободного кожно-фасциального лучевого лоскута предплечья, помещая его дистальную фасциальную часть под кожу неопорной поверхности подошвы стопы, обеспечивая питание трансплантата за счет наложения микрососудистых анастомозов между осевыми и реципиентными сосудами. Через 3 недели осуществляли второй этап реконструкции – несвободную пересадку префабрикованного подошвенного лоскута на лучевом сосудистом пучке в область раневого дефекта предплечья и лучевым сосудистым пучком от кожного аутооттрансплантата. После этого лоскут ротировали в место дефекта и подшивали трансоссально к пяточной кости и к краям дефекта опорной поверхности пяточной области. Иммобилизацию поврежденной конечности производили гипсовой лонгетой и прекращали после снятия швов. После заживления ран рекомендовали ношение компрессионного белья и ограничение нагрузки на оперированную ногу. Дозированную нагрузку на конечность разрешали через 6 недель с момента операции.

Клинический пример

Больной Б., 47 лет, за 2 года до поступления в РНИИТО получил травму – открытый перелом левой пяточной кости, рваные раны пяточной области. При обращении в ЦРБ была выполнена ПХО раны. Впоследствии на подошвенной поверхности пяточной области образовались трофическая язва, поверхностный остеомиелит пяточной кости. Лечился консервативно. Через год после ранения

выполнено оперативное вмешательство: РХО раны, пластика дефекта медиальным подошвенным лоскутом стопы. В раннем послеоперационном периоде произошел субтотальный некроз лоскута с образованием дефекта подошвенной поверхности пяточной области (рис.8 а, б). В дальнейшем пациент получал консервативное лечение без эффекта. В клинике института 09.06.2013 г. был выполнен первый этап оперативного лечения: префабрикация кожи неопорной части подошвенной поверхности стопы, свободная пересадка кожно-фасциального лучевого лоскута на стопу, свободная кожная пластика (рис.8 в, г). Через 21 день после приживления трансплантата была выполнена радикальная хирургическая обработка замещение дефекта подошвенной поверхности пяточной области левой стопы ротированным префабрикованным лоскутом. Пациент выписан из стационара через 3 недели после операции после снятия швов (рис. 8 д, е). Нагрузка на поврежденную ногу разрешена через 3 месяца после оперативного лечения. Контрольный осмотр через 14 месяцев после оперативного лечения показал отсутствие рецидива инфекционного процесса. Результат по шкале AOFAS составил 85 баллов.



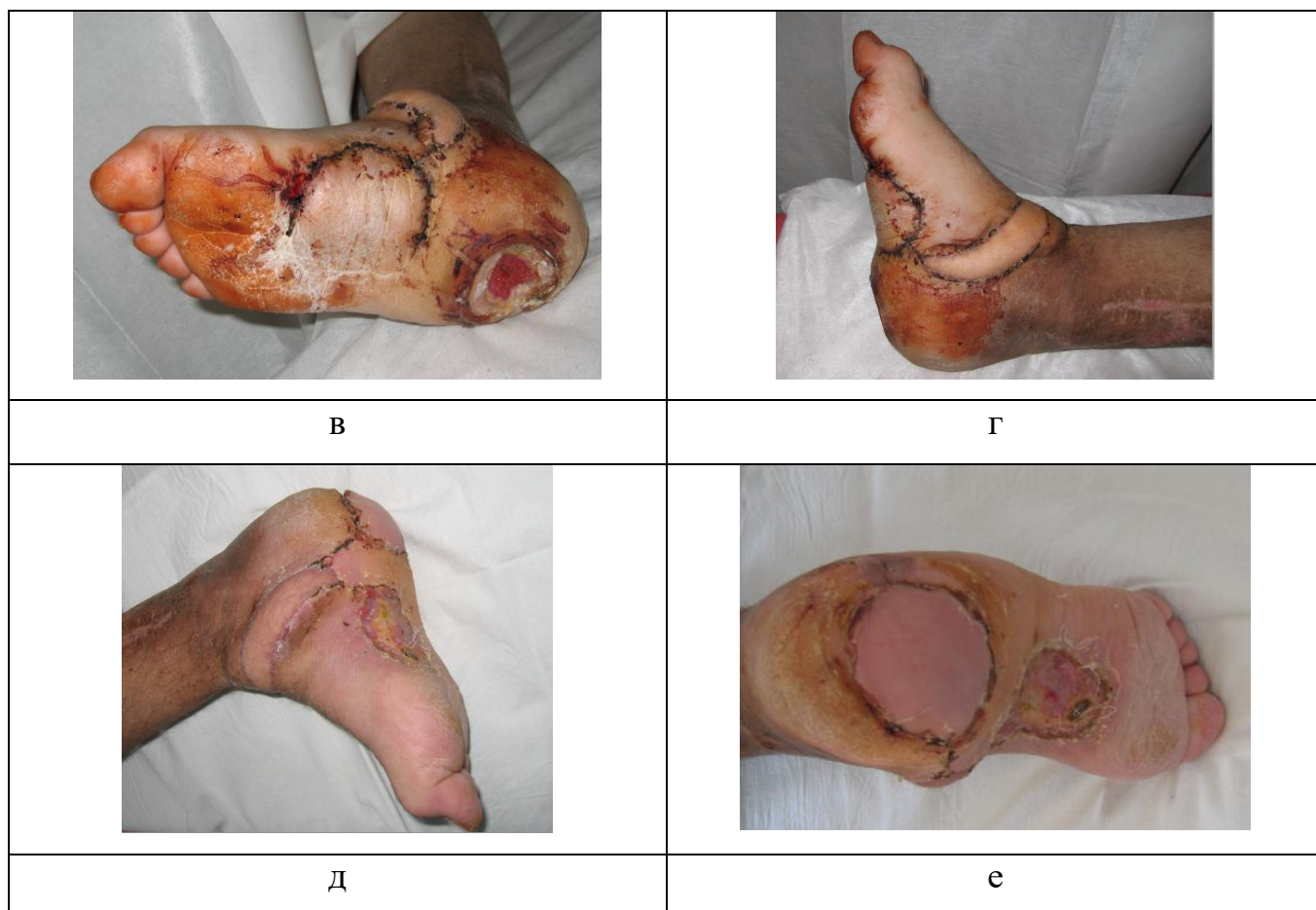


Рис. 8. Пациент Б., 47 лет: а – вид подошвенной поверхности стопы до оперативного лечения – трофическая язва пяточной области 5х6 см;

б – рентгенологические признаки поверхностного поражения пяточной кости; в, г – первый этап реконструкции: свободная пересадка кожно-фасциального лучевого лоскута на стопу, свободная кожная пластика;

д, е – вид стопы после второго этапа оперативного лечения – замещение дефекта подошвенной поверхности пяточной области левой стопы ротированным префабрикованным лоскутом

4.2.1. Результаты оперативного лечения пациентов I подгруппы

В раннем послеоперационном периоде полного приживления пересаженных трансплантатов удалось добиться в 94% случаев. Осложнения наблюдались у 2 пациентов (6%): у 1 пациента, перенесшего пластику свободным лучевым лоскутом, и в 1 случае после замещения дефекта медиально-подошвенным лоскутом. В обоих случаях они были связаны с нарушением кровоснабжения лоскута и закончились частичным некрозом пересаженных лоскутов. В дальнейшем обоим пациентам после частичной некрэктомии и формирования

грануляционной ткани было выполнено замещение дефектов расщепленным кожным трансплантатом. Пересаженные трансплантаты прижили на 75–80%. В последующем удалось добиться полного заживления ран.

Отдаленные результаты прослежены у 78,5% (n=22) пациентов в сроки от 1 года до 8 лет после окончания лечения. В 18 клинических наблюдениях результат проведенного оперативного лечения был расценен как хороший. Рецидивов остеомиелитического процесса не наблюдалось, опороспособность конечности была восстановлена, пациенты передвигались без средств дополнительной опоры. У 4 пациентов в отдаленном периоде на подошвенной поверхности пяточной области образовались раневые дефекты. У 3 пациентов, которым для замещения дефекта использовался медиальный подошвенный лоскут, образование длительно незаживающей раны было обусловлено сопутствующим повреждением ветвей большеберцового нерва и нейротрофическими нарушениями дистальных отделов конечностей.

Данным пациентам была выполнена повторная реконструкция – замещение дефекта префабрикованным подошвенным лоскутом. Однако через 10 месяцев у одного пациента префабрикованный лоскут сместился кнаружи, а медиальное лоскута образовалась длительно незаживающая рана 3,0 x 4,0 см. Впоследствии она была закрыта в ходе повторной операции, которая включала мобилизацию ранее пересаженного префабрикованного лоскута, смещение его медиально и фиксацию к краю дефекта.

У одного пациента образование длительно незаживающей раны на подошвенной поверхности стопы, по нашему мнению, было обусловлено выбором пересаженного трансплантата (лучевой лоскут предплечья), кожный покров которого не выдержал функциональную нагрузку.

В целом добиться отсутствия рецидивов остеомиелитического процесса и восстановить полноценный кожный покров пяточной области в отдаленном периоде до 8 лет удалось в 18 (82%) из 22 прослеженных клинических наблюдений. Средства дополнительной опоры использовали 2 (9%) пациента (в

обоих случаях трость). На момент контрольного осмотра 3 (16,6%) больных имели инвалидность, у всех пациентов была III группа.

Результаты по шкале AOFAS составили в среднем $87,5 \pm 24,4$ баллов, что расценивается как хороший результат.

4.3. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с локализованной формой остеомиелита пяточной кости (II подгруппы)

Всем пациентам второй подгруппы, в которую входило 13 человек (8 мужчины и 5 женщин) с локализованной формами остеомиелита и наличием полости пяточной кости, были выполнены реконструктивно-пластические операции с применением микрохирургических технологий.

Дефекты покровных тканей имелись у 9 больных (69,2%) и локализовались на подошвенной ($n=6$) и заднебоковых поверхностях ($n=3$) пяточной кости. В 2 случаях (15,3%) мы наблюдали активно функционирующие свищевые ходы. Средний размер мягкотканного дефекта составил $12,4 \pm 11,5$ см². По данным рентгенографии и компьютерной томографии определяли размер дефекта кости, который имелся у всех пациентов и составил в среднем $6,5 \pm 5,8$ см³. Средства дополнительной опоры при ходьбе до оперативного лечения использовали 82% ($n=9$) пациентов. Результаты анкетирования по шкале AOFAS до оперативного лечения составили в среднем $52 \pm 18,4$ балла.

Все выполненные операции можно разделить на две группы:

- хирургическая обработка очага остеомиелита и замещение дефектов кожного покрова и костной ткани свободным осевыми лоскутами;
- хирургическая обработка очага остеомиелита и замещение дефектов кожного покрова и костной ткани несвободным осевыми лоскутами.

Первым этапом оперативного лечения всем пациентам была выполнена радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита по стандартной методике. В одном наблюдении она сопровождалась удалением металлоконструкции. В 2 случаях потребовалось выполнение моделирующей

резекции пяточной кости. Замещение дефекта костной полости и покровных тканей производили путем микрохирургической пересадки лоскута с осевым типом кровообращения. Выбор трансплантата осуществляли с учетом локализации и размеров дефекта.

У 4 пациентов (30,7%) замещение дефекта осуществлялось путем несвободной пересадки осевого лоскута. Кожно-фасциальный медиальный подошвенный лоскут был использован нами у 3 больных (23%). Выделение лоскутов выполняли по общепринятым методикам. Пересадку медиально-подошвенного лоскута стопы производили на проксимальном сосудистом пучке, осевым питающим сосудом которого является медиальная подошвенная артерия стопы. При этом производили его разметку и выделение с учетом прохождения сосудистой оси и точки ротации лоскута. Кожная пластика донорского места была необходима во всех 3 наблюдениях. Затем лоскут ротировали в реципиентную зону и подшивали трансоссально к пяточной кости и к краям раневого дефекта. После оценки адекватности кровоснабжения в лоскуте и выполнения активного дренирования производили гипсовую иммобилизацию оперированной конечности. В одном случае для замещения дефекта мягких тканей нами был использован лоскут мышцы отводящей 1-й палец стопы, после ротации которого в место дефекта рана была частично ушита, а оставшаяся часть мышцы была укрыта расщепленным кожным трансплантатом.

При невозможности выполнения несвободной пластики, а также значительных размерах остеомиелитической полости замещение дефекта кости и покровных тканей было выполнено путем свободной пересадки сложного лоскута. Подобная методика была применена нами у 9 пациентов (69,2%). При этом в большинстве случаев применяли передне-латеральный лоскут бедра (n=7). У одного пациента нами было выполнено замещение дефекта свободным мышечным лоскутом латеральной широкой мышцы бедра, после которой в последствие потребовалось выполнение пластики расщепленным кожным трансплантатом. И еще в одном случае реконструкция осуществлялась путем

применения 2 сложных лоскутов передне-латерального лоскута бедра и медиального подошвенного лоскута.

Перед разметкой лоскута производили выделение реципиентных сосудов, которые визуализировали в проксимальном направлении от дефекта. В качестве реципиентных сосудов в 5 случаях использовали задние большеберцовые артерию и вены, в 2 случаях – передние большеберцовые сосуды. После этого определяли необходимые размеры свободного лоскута и длину питающих сосудов, производили его разметку и выделение на стороне с более выгодным направлением сосудистой ножки. После мобилизации сосудистой ножки её перевязывали и пересекали. Затем лоскут переносили в место дефекта и подшивали к краям. Осевые сосуды лоскута анастомозировали с реципиентными сосудами при помощи микрохирургической техники. Ушивание донорской раны у пациентов, перенесших свободную пересадку кожно-фасциального лучевого лоскута, было возможно в 2 случаях (15,3%); в 5 случаях (38,4%) потребовалось выполнение пластики расщепленным кожным трансплантатом.

При адекватном восстановлении кровоснабжения лоскута производили активное дренирование ложа лоскута и области сосудистой ножки. Операцию заканчивали иммобилизацией оперированного сегмента гипсовой лонгетой.

В большинстве наблюдений использовали гипсовую иммобилизацию – 10 случаев (77%), в одном наблюдении (7,7%) монтировали модуль аппарата внешней фиксации.

4.3.1. Результаты оперативного лечения пациентов II подгруппы

Непосредственные результаты лечения оценены у всех 13 больных, перенесших реконструктивно-пластическую операцию по поводу локализованной формы остеомиелита. Полного приживления лоскутов удалось добиться в 10 (77%) случаях. Частичный некроз кожной части трансплантатов вследствие венозной недостаточности мы наблюдали в 3 (23,0%) случаях. У всех пациентов после выполнения частичной некрэктомии и кожной пластики раны полностью зажили.

Отдаленные результаты прослежены у 77,7% (n=10) больных в сроки от 1 года до 10 лет после окончания лечения. Рецидивов инфекционного процесса отмечено не было. Восстановления опороспособности удалось добиться у всех отслеженных больных. У одного пациента мы наблюдали избыточность лоскута, которая пациента не беспокоила и позволяла носить обычную обувь. Все больные передвигались без средств дополнительной опоры. По данным анкетирования по шкале AOFAS средний балл составил $82,6 \pm 6,9$, который что расценивается как хороший результат. На момент осмотра 23% (n=3) больных имели III группу инвалидности. Трудоспособность была восстановлена у 70% пациентов.

Клинический пример

Пациентка Б., 65 лет, поступила в клинику института 25.03.2009 с диагнозом: гематогенный остеомиелит левой пяточной кости, которым страдает с 1962 г. Примерно один-два раза в год происходило обострение инфекционного процесса с формированием свищей, по поводу которых проводились неоднократные РХООО.

В 2002 г. в РНИИТО им. Р.Р.Вредена выполнены РХООО и замещение дефекта несвободным мышечным лоскутом, включающим короткий разгибатель пальцев стопы.

В январе 2008 г. произошло возобновление воспалительного процесса с формированием свищевого хода с гнойным отделяемым по наружной стороне пяточной области.

В клинике института выполнено оперативное лечение: РХООО пяточной кости, замещение дефекта свободным мышечным лоскутом латеральной широкой мышцы бедра.

Через 9 дней выполнена этапная операция: пластика расщепленным кожным трансплантатом. Пациентка осмотрена через 6 лет после микрохирургической реконструкции. Жалоб не предъявляет. Ходит без средств дополнительной опоры, ведет активный образ жизни. Не хромает. Наблюдается умеренная избыточность лоскута, которая пациентку не беспокоит. Рецидива инфекционного процесса не было. Результат по шкале AOFAS – 83 балла (рис. 9).

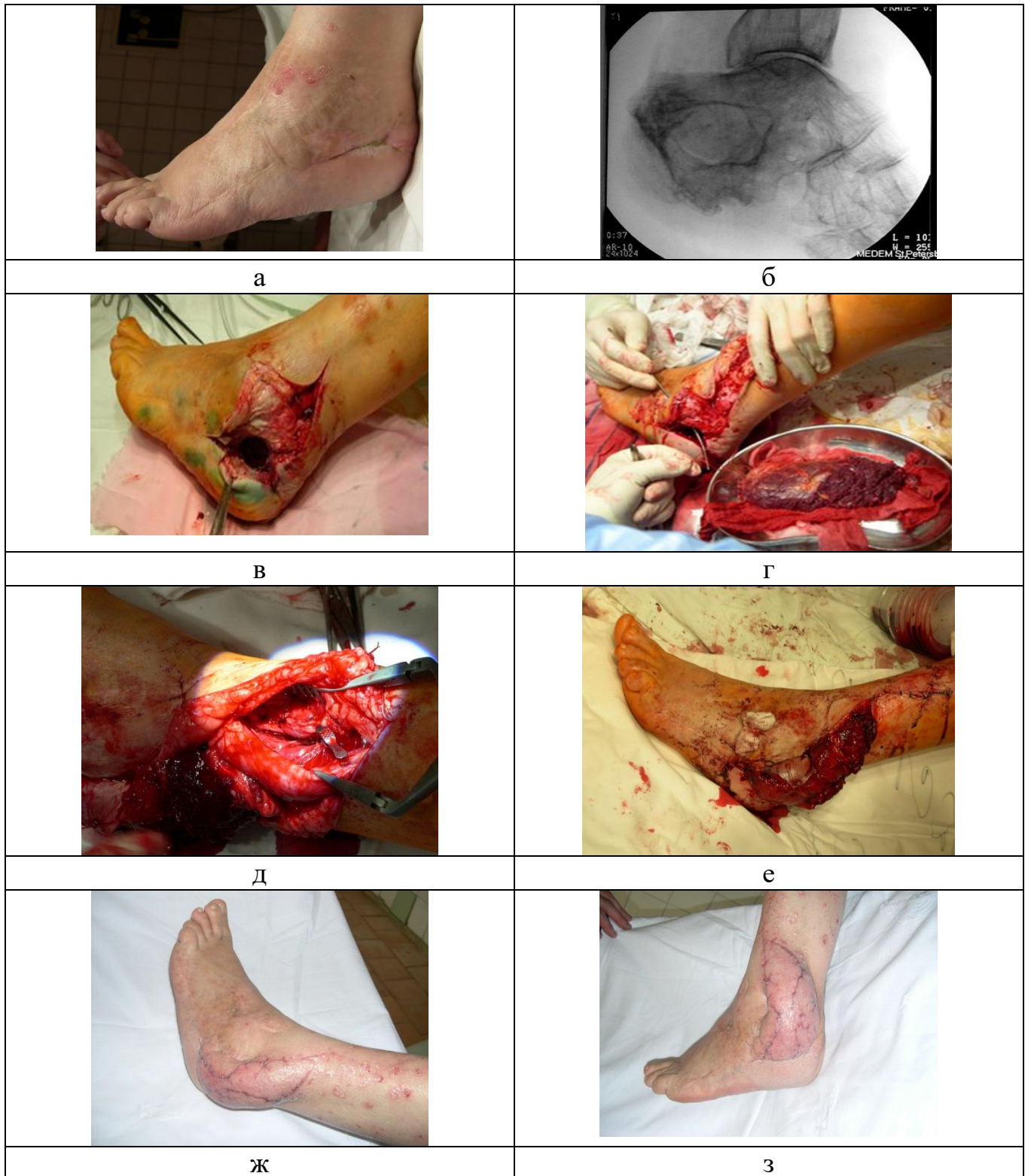


Рис. 9. Пациентка Б., 65 лет, с диагнозом: гематогенный остеомиелит левой пяточной кости: а, б – вид стопы и рентгенограмма пяточной кости до оперативного лечения; в – подготовка реципиентной зоны, обработка остеомиелитической полости; г – взятие свободного мышечного трансплантата латеральной широкой мышцы бедра; д – наложение сосудистых анастомозов; е – вид стопы после операции; ж – внешний вид стопы через 6 лет после реконструкции

4.4. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости (III подгруппы)

В III подгруппу вошли 6 пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости в условиях дефицита мягких тканей. Во всех случаях имели место неправильно сросшиеся переломы пяточной кости с снижением её высоты, при этом угол Белера был равен 0° или имел отрицательные значения. Наличие дефектов мягких тканей мы наблюдали у всех 6 пациентов, при этом они располагались на подошвенной поверхности у 4 больных (66,6%) и на боковых поверхностях у 2 (33,3%). Размер дефекта в среднем составил $7,3 \pm 5,2$ см². Средства дополнительной опоры при ходьбе до оперативного лечения использовали 66,6% (n=4) пациентов. Результаты анкетирования по шкале AOFAS до оперативного лечения составили в среднем $62 \pm 8,2$ балла.

Основной целью пластики у пациентов третьей подгруппы было восстановление высоты заднего отдела стопы и реконструкция опорной поверхности пяточной области. Во всех 6 клинических наблюдениях имелась посттравматическая деформация пяточной кости с наличием дефицита мягких тканей. Выполненные операции можно разделить на 2 типа:

- одномоментная реконструкция: коррекция деформации и замещение дефекта кожно-фасциальным суральным лоскутом (4 пациента);
- двухэтапная реконструкция: первым этапом дефицит мягких тканей восполняли при помощи префабрикованного медиального подошвенного лоскута, вторым этапом производилась коррекция деформации пяточной кости с костной пластикой аутотрансплантатом из гребня подвздошной кости. (2 пациента).

Первый из указанных типов реконструктивных оперативных вмешательств, предполагавший коррекцию деформации и восстановление высоты заднего отдела стопы, был выполнен нами у 4 пациентов с неправильно сросшимися переломами пяточной кости. У всех больных имели место послеоперационные рубцы на неопорных поверхностях пятки, затрудняющие реконструкцию без применения микрохирургических методик. Выполняли T-образный разрез по задней

поверхности голени в области прикрепления ахиллова сухожилия. Осуществляли доступ к ахиллу и пересекали его Z-образным разрезом. Резецировали суставные поверхности пяточной и таранной костей, между которыми укладывали костный аутотрансплантат клинообразной формы, взятый из гребня подвздошной кости. При этом пяточную кость низводили дистально, восстанавливая высоту заднего отдела стопы. После этого трансплантат фиксировали спицами Киршнера к пяточной и таранной костям. Затем выполняли шов удлинённого ахиллова сухожилия. После проведенного низведения пяточной кости по задней поверхности голени неизбежно образовывался дефект мягких тканей в среднем $28 \pm 5,6 \text{ см}^2$. Для его замещения у всех 4 пациентов была выполнена пластика несвободным кожно-фасциальным суральным лоскутом. Производили его разметку и выделение с учетом точки ротации лоскута и прохождения питающих сосудов, которыми являлись перфорантные ветви от малоберцовой артерии, расположенные в 9–11 см проксимальнее наружной лодыжки. Донорское место частично ушивалось, остаточный дефект закрывали расщепленным кожным трансплантатом, взятым с боковой поверхности бедра. Затем лоскут ротировали в реципиентную зону и подшивали к краям раневого дефекта. После оценки адекватности кровоснабжения в лоскуте и выполнения активного дренирования производили гипсовую иммобилизацию оперированной конечности.

Ко второму типу оперативных вмешательств нами были отнесены два клинических наблюдения. У обоих пациентов, помимо посттравматической деформации пяточной кости, вследствие неправильно сросшегося перелома, имелись порочные рубцы на опорной поверхности пятки. При чем в одном случае имело место изъязвление рубца подошвенной поверхности пяточной области после пересадки кожно-фасциального передне-латерального лоскута бедра. При проведении предыдущих оперативных вмешательств у данных пациентов были повреждены медиальные подошвенные сосуды в следствие чего использование кожно-фасциального лоскута на их основе не представлялось возможным. Первым этапом реконструкции производили восстановление подошвенной

поверхности пяточной области путем замещения рубца перфабрикованным подошвенным лоскутом из неопорного свода стопы. После приживления лоскута и заживления ран выполняли непосредственно коррекцию посттравматической деформации пяточной кости. Медиальным доступом по краю пересаженного лоскута обеспечивали доступ к задней поверхности ахиллова сухожилия. После чего сухожилие рассекали Z-образно и обеспечивали обзор подтаранного сустава. При помощи остеотома производили резекцию суставных поверхностей и низводили пяточную кость в дистальном направлении при помощи лопаток. Далее осуществляли забор костного трансплантата клиновидной формы с основанием около 2 см из гребня подвздошной кости по стандартной методике. Трансплантат помещали в подтаранный сустав основанием кнаружи, затем фиксировали спицами через пяточную кость трансплантат и таранную кость. Далее выполняли шов удлинённого ахиллова сухожилия. В одном случае послеоперационная рана была ушита в линию. Во втором наблюдении после частичного ушивания раны отмечался дефект мягких тканей по задней поверхности стопы 10 см², который был закрыт смещением ранее пересаженного лучевого лоскута.

Клинический пример

Пациент Г. в феврале 2010 г. получил травму в результате падения с высоты. С диагнозом «открытый перелом левой пяточной кости» доставлен в ЦРБ, где были выполнены ПХО раны, гипсовая иммобилизация. В послеоперационном периоде развился остеомиелит левой пяточной кости, дефект мягких тканей подошвенной поверхности стопы.

В клинике института в июле 2011 г. выполнен первый этап реконструкции: префабрикация кожно-фасциального лучевого лоскута левого предплечья на левую стопу; пластика расщепленным кожным лоскутом. Через 3 недели выполнено этапное оперативное лечение: РХОО левой пяточной кости, транспозиция префабрикованного комплекса тканей. После приживления лоскута и заживления ран выписан на амбулаторное лечение.

Через 9 месяцев выполнен второй этап реконструкции: артродез подтаранного сустава левой стопы с костной пластикой из гребня подвздошной кости фиксация спицей, Z-пластика ахиллова сухожилия, замещение дефекта мягких тканей ротированным кожно-жировым лоскутом, дерматомная пластика. Пациент осмотрен через 4 года. Ходит без средств дополнительной опоры. Инвалидности нет. Рецидивов инфекционного процесса нет.

Результат по шкале AOFAS – 88 баллов, расценен как хороший (рис. 10).



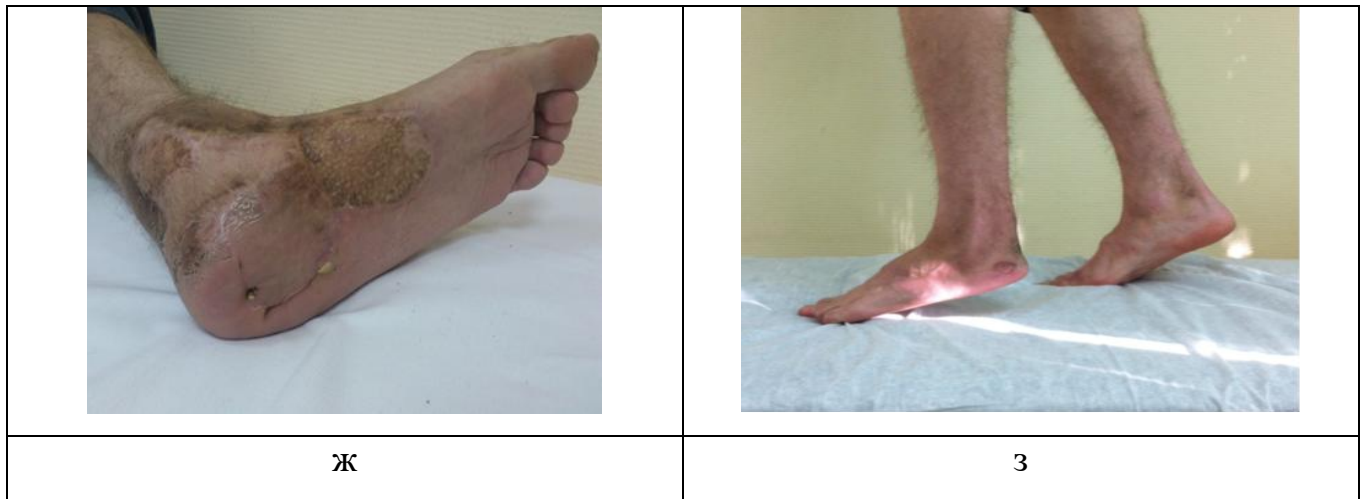


Рис.10. Пациент Г. с диагнозом: остеомиелит левой пяточной кости, дефект мягких тканей подошвенной поверхности стопы: а, б – рентгенограммы и внешний вид стопы до операции; в, г – первый этап реконструкции: замещение дефекта мягких тканей префабрикованным подошвенным лоскутом левой стопы; д – вид стопы перед вторым этапом реконструкции; е – второй этап реконструкции: артродез подтаранного сустава левой стопы с костной пластикой из гребня подвздошной кости; ж, з – внешний вид стопы через 4 года после реконструкции

4.4.1. Результаты оперативного лечения пациентов III подгруппы

В раннем послеоперационном периоде полного приживление лоскутов удалось добиться в 5 случаях (83%). У 1(17%) пациента потребовалась выполнение дерматомной кожной пластики вследствие краевого некроза кожной части ротированного островкового лоскута. Впоследствии получено полное приживление расщепленного кожного лоскута.

Отдаленные результаты лечения прослежены у всех 6 пациентов (100%) в сроки от 6 месяцев до 3 лет. Сроки формирования костного блока составили от 2,5 до 4 месяцев (в среднем $3,4 \pm 2,3$ месяца). В 1 случае (17%) после начала нагрузки пациент обратился с жалобами на теносиневит сухожилий малоберцовых мышц, по поводу которого был выполнен тенолиз. Во всех клинических наблюдениях результат проведенного оперативного лечения был расценен как хороший. Инфекционных осложнений не наблюдалось, опороспособность конечности была восстановлена, пациенты передвигались без средств дополнительной опоры. Три пациента имели инвалидность (2 больных – II группы и 1 пациент – III

группы). Оценка по шкале AOFAS составила в среднем $82 \pm 7,3$ балла, что расценено как хороший результат.

4.5. Характеристика использованных методов оперативного лечения у пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости (IV подгруппы)

Четвертую подгруппу составили 5 пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости. При этом в 4 случаях мы наблюдали тотальный дефект пяточной кости и в одном случае субтотальное поражение после огнестрельного остеомиелита. В 80% ($n=4$) случаев у пациентов были активно функционирующие свищевые ходы на наружно-боковых поверхностях пяточной области. Средства дополнительной опоры при ходьбе до оперативного лечения использовали все 5 человек (100%), причем во всех случаях это были костыли, поскольку поврежденная конечность не участвовала в опоре. Результаты анкетирования по шкале AOFAS до оперативного лечения составили в среднем $20 \pm 12,7$ балла.

В 2 клинических наблюдениях первым этапом производилась тотальная кальканэктомия, и уже в ходе второй операции – восстановление пяточной кости кровоснабжаемым комплексом тканей. У 3 пациентов радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита и реконструкция пяточной кости производились в ходе одного вмешательства. В таблице 19 представлены варианты оперативного лечения пациентов с тотальным и субтотальным дефектами пяточной кости.

При двухэтапной реконструкции целью первого оперативного вмешательства стало удаление пораженной пяточной кости. Подобная тактика была предпринята нами у двух пациентов. При этом в одном случае в ходе первой операции у пациентки с аневризмальной кистой была выполнена транспозиция ахиллова сухожилия на таранную кость, а во втором клиническом наблюдении кальканэктомию производили у больного с хроническим остеомиелитом пяточной кости при санации и радикальной хирургической обработки очага остеомиелита. Оба пациента выписаны из стационара после снятия швов после заживления ран

при отсутствии признаков воспаления. В среднем, через 6 месяцев нами был выполнен микрохирургический этап реконструкции пяточной кости. Еще в трех случаях реконструкция пяточной кости была выполнена одномоментно.

Таблица 19

Характер оперативного вмешательства у пациентов IV подгруппы

Кол-во	Характер дефекта	Операция
n=1	Тотальный, после удаления опухоли	Отсроченная реконструкция пяточной кости (1 этап – удаление опухоли; 2 этап – реконструкция пяточной кости кровоснабжаемым комплексом тканей)
n=1	Тотальный в результате остеомиелита	Отсроченная реконструкция пяточной кости (1 этап – РХООО, кальканэктомия; 2 этап – реконструкция пяточной кости кровоснабжаемым комплексом тканей)
n=2	Тотальный в результате остеомиелита	РХООО, кальканэктомия, реконструкция пяточной кости кровоснабжаемым комплексом тканей
n=1	Субтотальный в результате остеомиелита	РХООО, замещение дефекта пяточной кости кровоснабжаемым комплексом тканей

Доступ выполняли по наружной поверхности пяточной области по старому рубцу с иссечением свищевых ходов (в случае одноэтапной реконструкции). Затем производилась подготовка реципиентного ложа: удаление антимикробных спейсеров (у двух пациентов), остатков пяточной кости, хряща таранной кости и выделение реципиентных сосудов, которыми во всех случаях были задняя большеберцовая артерия и коммитантные вены. После этого производили разметку лоскута на стороне с более выгодным направлением сосудистой ножки. Осевым питающим сосудом лоскута является глубокая огибающая подвздошную кость артерия, которая, в свою очередь, является ветвью внутренней подвздошной артерии. При выделении лоскута разрез производили параллельно гребню подвздошной кости, послойно рассекая мышцы передней брюшной стенки и выделяя сосудистый пучок на уровне передне-верхней ости подвздошной кости. Длина сосудистой ножки составляла от 4 до 6 см. При помощи осцилляторной

пилы и долот производили забор костной части лоскута, включая в его состав оба кортикальных слоя подвздошной кости. Размеры костной части составили в среднем 4,5х5,5х2,0 см. Донорскую ранупослойно ушивали в линию. Затем трансплантат переносили в реципиентное ложе, адаптировали в дефекте и фиксировали двумя спицами к таранной кости. У одного пациента нами был использован кожно-костный трансплантат, что позволило полностью восстановить кожный покров в зоне образовавшегося дефекта. В 4 случаях, когда использовался мышечно-костный трансплантат, мышечную часть лоскута подшивали к краям дефекта и закрывали расщепленным кожным трансплантатом, взятым с бедра при помощи дерматома. Выполнение анастомозов артерий осуществлялось по типу «конец-в-бок» у 4 пациентов, «конец-в-конец» – у 1 пациента. При адекватном восстановлении кровоснабжения лоскута производили активное дренирование ложа лоскута и области сосудистой ножки. Операцию заканчивали иммобилизацией оперированного сегмента гипсовой лонгетой.

Особенностью данной методики реконструкции является возможность использования 2 видов лоскутов: кожно-костного и мышечно-костного. В случае, когда речь идет о кожно-костном трансплантате, толщина лоскута определяется толщиной подкожно-жировой клетчатки, которая у большинства пациентов в этом отделе сильно выражена, что, в свою очередь, сопровождается избыточностью лоскута и развитием венозной недостаточности кожной части трансплантата. По данным мировой литературы, частота развития подобного осложнения при данной методике составляет до 50%. По этой причине только в одном клиническом наблюдении мы использовали кожно-костный вид трансплантата, у остальных четырех пациентов нами был выбран мышечно-костный лоскут.

4.5.1. Результаты оперативного лечения у пациентов IV подгруппы

В раннем послеоперационном периоде в одном клиническом наблюдении (20%), в котором при реконструкции была выполнена пластика свободным кожно-костным трансплантатом, мы наблюдали некроз кожной части лоскута.

Этому больному нами была произведена некрэктомия и выполнена пластика расщепленным кожным трансплантатом после формирования чистых грануляций. У 3 пациентов, которым дерматомная кожная пластика была выполнена изначально, краевой некроз части расщепленного кожного трансплантата произошел в 3 случаях из 4-х, при этом раны зажили вторичным натяжением, и это никак не повлияло на результат реконструкции. Все пациенты были выписаны на амбулаторное лечение после заживления ран и снятия швов. Формирование костного блока, по данным компьютерной томографии, наступало в срок от 3,5 до 4,5 месяцев (в среднем $3,9 \pm 2,5$ месяцев), после чего производили удаление спиц и разрешали дозированную нагрузку на оперированную конечность. Отдаленные результаты были прослежены у всех 5 больных (100%). Сроки наблюдения пациентов составили от 10 месяцев до 5 лет. Рецидивов инфекционного процесса не было. Опороспособность была восстановлена у всех 5 пациентов, которые передвигались без средств дополнительной опоры и использовали обычную обувь. Результаты по шкале AOFAS варьировали от 58 до 80 баллов, и в среднем составили $74,6 \pm 23,5$. Учитывая тяжесть патологии, результаты расцениваются нами как хорошие.

Клинический пример

Пациентка Л., 19 лет, поступила в клинику института 08.02.2010 г. с диагнозом: аневризмальная киста левой пяточной кости. 11.02.2010 выполнен первый этап оперативного лечения – экстирпация левой пяточной кости, транспозиция ахиллова сухожилия на таранную кость. Раны зажили первичным натяжением. 20.09.2010 выполнен второй этап оперативного лечения – пластика пяточной кости свободным кровоснабжаемым кожно-костным трансплантатом из гребня подвздошной кости на глубокой огибающей подвздошную кость артерии. При контрольном осмотре через 3 года после реконструкции: результат по шкале AOFAS – 78 баллов, который считается хорошим. Субъективно пациентка удовлетворена результатом лечения. Ходит без дополнительной опоры, хотя сохраняется едва заметная хромота. Таким образом, опорная функция стопы была восстановлена. Пациентка может передвигаться на нужные ей расстояния (рис. 11).



а



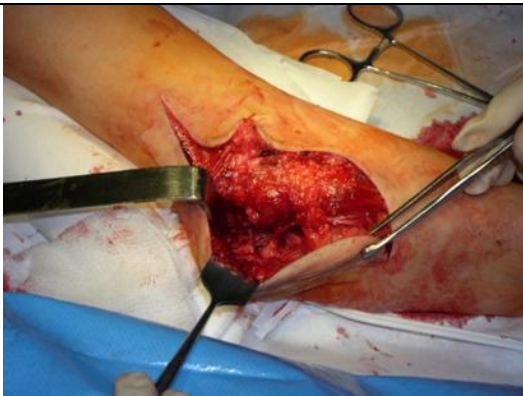
б



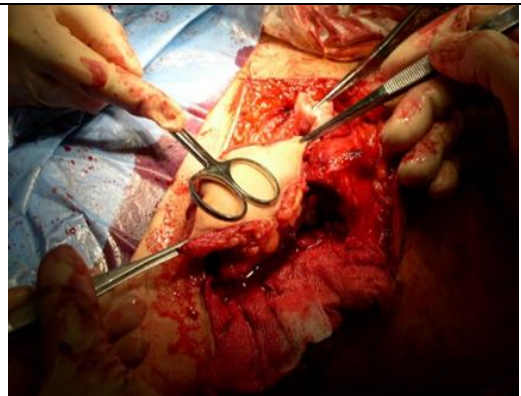
в



г



д



е



ж



з

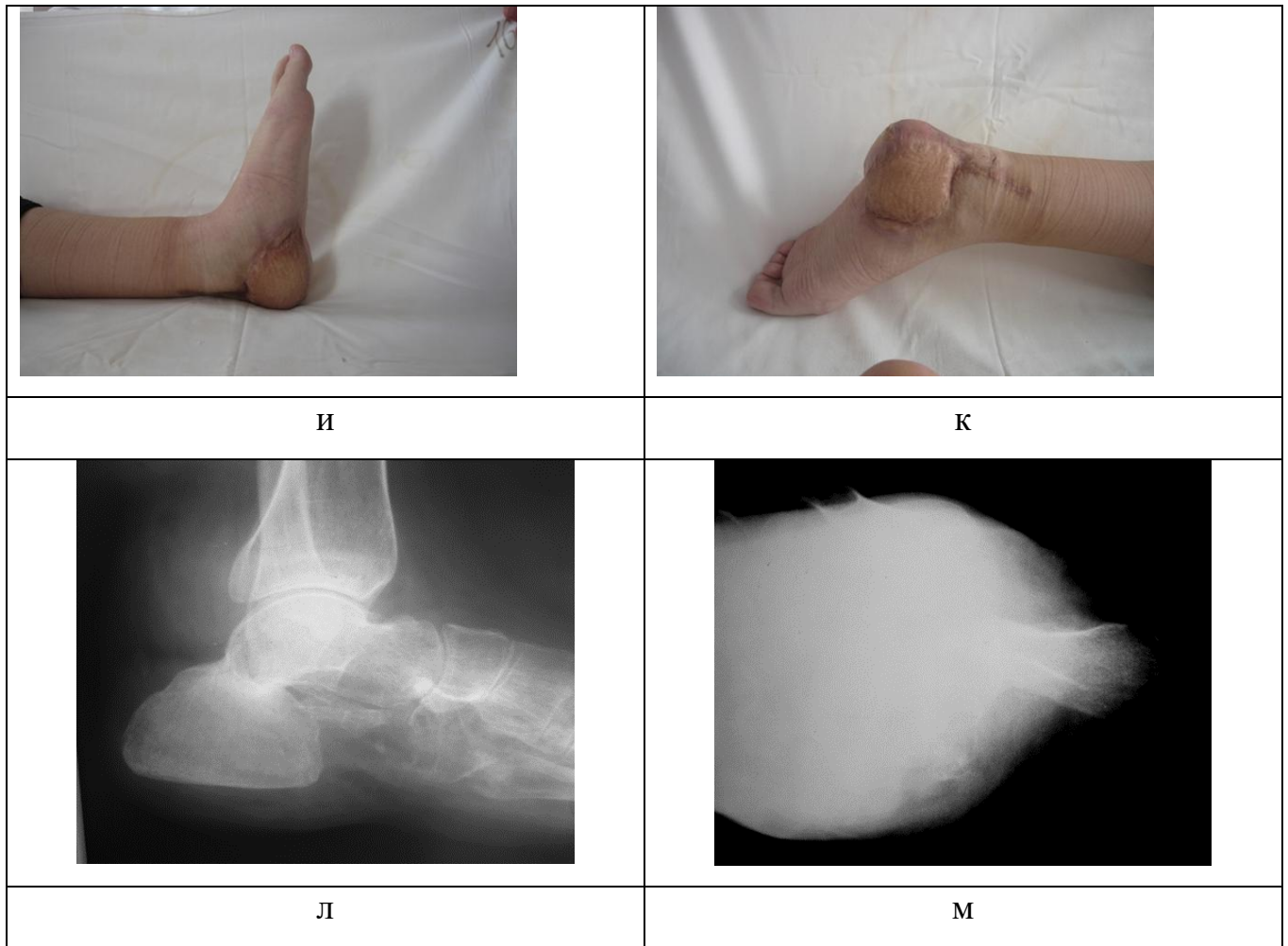


Рис 11. Пример реконструкции тотального дефекта пяточной кости после кальканэктомии по поводу аневризмальной кисты левой пяточной кости у пациентки Л., 19 лет: а, б – внешний вид и рентгенограмма левой стопы до оперативного лечения; в, г – вид стопы и рентгенограмма после первого этапа оперативного лечения– экстирпации левой пяточной кости, транспозиции ахиллова сухожилия; д – подготовка реципиентного ложа на стопе; е – взятие свободного кровоснабжаемого кожно-костного трансплантата из гребня подвздошной кости на глубокой огибающей подвздошную кость артерии; ж – кожно-костный трансплантат фиксирован в реципиентном ложе, наложение сосудистых анастомозов; з – фиксация трансплантата спицами к таранной и большеберцовой кости; и, к – – внешний вид левой стопы через 3 года после реконструкции; л, м – рентгенограмма стопы через 3 года после реконструкции

4.6. Обсуждение полученных результатов лечения пациентов основной группы

Проведенный анализ результатов лечения 57 пациентов, которым была выполнена микрохирургическая реконструкция, позволяет сделать следующее заключение. В I и II подгруппах применение осевых кровоснабжаемых лоскутов позволило в полной мере решить проблему замещения дефектов мягких тканей и остеомиелитических костных полостей. Об этом свидетельствуют отдаленные результаты лечения больных данных подгрупп: восстановление опороспособности, отсутствие рецидивов инфекции в 82% у пациентов I подгруппы и в 100% отслеженных результатов во II подгруппе. Результаты по шкале AOFAS составили: $87,5 \pm 24,4$ и $82,6 \pm 6,9$ балла соответственно.

Стоит отметить, что для замещения дефектов и купирования инфекционного процесса при поверхностных формах остеомиелита значительно чаще (более чем в 2 раза) использовались островковые кожно-фасциальные лоскуты, чем свободная пересадка комплексов тканей. Для сравнения, при локализованных и диффузных формах остеомиелита пяточной кости это соотношение было обратным: свободная пересадка кожно-мышечных лоскутов выполнялась в 1,75 раза чаще, чем несвободная пластика островковыми лоскутами. Это обусловлено, прежде всего, меньшими размерами костных дефектов и отсутствием остеомиелитической полости у пациентов с поверхностными формами остеомиелита.

Использование при коррекции деформации пяточной кости кровоснабжаемых комплексов тканей, а именно островкового сурального и префабрикованного подошвенного лоскутов, позволяет полностью заместить дефект кожи, формирующийся при восстановлении высоты заднего отдела стопы и устранить все компоненты деформации у больных III подгруппы. Применение данной технологии и позволило восстановить опороспособность конечности во

всех 6 клинических наблюдениях и получить хорошие результаты по шкале AOFAS, которые составили в среднем $82 \pm 7,3$ балла.

В IV подгруппе применение методов реконструктивной микрохирургии позволило восстановить высоту заднего отдела стопы, вернуть опороспособность пораженной конечности у всех пациентов. Несмотря на удовлетворительные показатели по результатам опросника AOFAS ($74,6 \pm 23,5$ балла), данные результаты расценены нами как хорошие, учитывая тяжесть патологии.

В отдаленном послеоперационном периоде результаты операций в сроки от 6 месяцев до 10 лет после их выполнения удалось проследить у 43 пациентов. При этом хорошие или удовлетворительные исходы лечения были отмечены у 39 (90,7%) пациентов по шкале AOFAS (табл. 20).

Таблица 20

Оценка отдаленных результатов лечения пациентов основной группы по шкале AOFAS

Подгруппа	Оценка, баллы		
	Плохие(1–50)	Удовл.(51–74)	Хорошие(75–100)
I (n=22)	4 (18,1%)	8 (36,3%)	10 (45,5%)
II (n=10)	0 (0%)	4 (40%)	6 (60%)
III (n=6)	0(0%)	1 (16,6%)	5 (83,3%)
IV (n=5)	0 (0%)	4 (80 %)	1 (20%)

4.6.1. Показатели биомеханики походки у пациентов основной группы до и после хирургического лечения

В ходе обследования больных основной группы в отдаленном послеоперационном периоде были изучены динамические показатели биомеханики ходьбы на стороне, подвергнувшейся операции. При этом было

проведено сравнение полученных показателей с данными, собранными до операции (табл. 21).

Таблица 21

Средние показатели биомеханики ходьбы
у больных основной группы до оперативного лечения и в отдаленном периоде
после микрохирургической реконструкции

Показатель	До операции				После операции			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Симптом «перекрестка»	7,2±1,2	9,3±1,5	7,1±1,2	12,4±1,6	2,3±1,4	3,2±1,6	3,1±1,2	4,3±1,2
Длительность периода двойной опоры	27,1±1,4	28±1,3	28,1±1,4	30,1±1,4	26,8±1,4	27±1,5	27,1±1,2	28,1±1,5
Парциальная нагрузка на стопу	0,45±0,26	0,43±0,11	0,39±0,26	0,31±0,24	0,49±0,24	0,47±0,15	0,49±0,18	0,38±0,26

В отдаленном периоде после операции большинство показателей биомеханики ходьбы были стабильны и значительно улучшились по сравнению с дооперационными данными, хотя в ряде случаев были далеки от нормы. Например, во всех подгруппах отмечалось уменьшение показателей симптома «перекрестка». Заметно снижалась длительность двухопорной фазы шага, а также увеличилась парциальная нагрузка на здоровую конечность. В целом же в отдаленном послеоперационном периоде отмечено увеличение скорости движения и снижение нагрузки на здоровую конечность при ходьбе.

Наибольшие изменения при исследовании отмечались у пациентов IV подгруппы, поскольку проведенная микрохирургическая реконструкция позволила восстановить опороспособность поврежденной конечности данной категории пациентов, тогда как до оперативного вмешательства отсутствие пяточной кости сильно затрудняло использование стопы в качестве опорной.

В общей сложности, проведенный сравнительный анализ ряда динамических биомеханических показателей нагружаемости стоп при ходьбе

после микрохирургических вмешательств выявил значительное улучшение всех их значений по сравнению с предоперационными значениями.

Таким образом, вмешательства с применением методов реконструктивной микрохирургии оказались более эффективными, чем операции, проведенные по традиционным методикам. Подробные сравнения двух соответствующих групп больных представлены и обсуждены далее в пятой главе диссертации.

ГЛАВА 5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ КЛИНИЧЕСКИХ ГРУПП И ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА ВЫБОРА ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ

В данной главе вначале представлены результаты сравнительного анализа исходов хирургического лечения двух сопоставимых клинических групп пациентов с дефектами и деформациями пяточной кости, которым были выполнены реконструктивные операции по традиционным методикам и с применением методов реконструктивной микрохирургии. В частности, в двух указанных клинических группах была дана сравнительная оценка результатов хирургического лечения с учетом восстановления опороспособности конечности, купирования инфекционного процесса, балльной оценочной шкалы AOFAS, а также некоторых показателей биомеханики походки.

На основании проведенного сравнительного анализа перечисленных выше сведений был обоснован и предложен алгоритм выбора метода оперативного лечения больных с рассматриваемой патологией.

5.1. Сравнение исходов лечения больных по подгруппам после проведения реконструктивных операций по традиционным методикам и с использованием микрохирургических технологий

Поскольку идентичность группы сравнения и основной группы была статистически доказана, существует возможность оценить результаты традиционной или общепринятой тактики лечения пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости.

В ходе нашего исследования у пациентов двух клинических групп был проведен сравнительный анализ отдаленных результатов реконструктивных операций в среднем через 10 лет после проведенного лечения. Сравнивались результаты оперативных вмешательств 53 больных группы сравнения и 43 пациентов основной клинической группы. При этом учитывались следующие

изученные показатели: наличие рецидива инфекционного процесса, восстановление опороспособности и в том числе использование средств дополнительной опоры при ходьбе, степень инвалидности, необходимость дополнительных оперативных вмешательств. Кроме того, сравнивали соответствующие баллы по оценочной шкале AOFAS, а также некоторые показатели биомеханики походки.

5.1.1. Сравнение результатов лечения пациентов с поверхностной формой остеомиелита основной группы и группы сравнения

Данные о результатах лечения пациентов с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости в основной группе и группе сравнения представлены в таблице 22.

Таблица 22

Результаты лечения пациентов двух клинических групп I подгруппы, %

Изученные показатели	Группа сравнения (n=9)	Основная группа (n=22)
Рецидив инфекционного процесса	55,5	18,1
Восстановление опороспособности	33,3	81,8
Инвалидность	44,4	13,6
Доля пациентов, нуждавшихся в дополнительной операции	55,5	18,1
Использование средств дополнительной опоры	44,4	9

Дефекты покровных тканей имелись у всех пациентов с поверхностной формой остеомиелита основной группы и более чем у половины (55,5%) больных группы сравнения. Стремление в таких случаях к ушиванию ран путем мобилизации краев, местной пластики и послабляющих разрезов в условиях отсутствия донорских ресурсов приводит к натяжению краев и еще большему риску некроза и образованию длительно незаживающих язв. Напротив, использование осевых лоскутов позволяет в полной мере устранить дефицит покровных тканей, что неминуемо ведет к снижению риска возникновения

рецидива инфекционного процесса. Поэтому при анализе отдаленных результатов лечения пациентов данной подгруппы в группе сравнения отмечен высокий процент рецидива остеомиелита (55,5%) по сравнению с основной группой (18,1%). Кроме того, при использовании микрохирургических техник восстановить опороспособность поврежденной конечности удалось в подавляющем большинстве случаев (81,8%), тогда как применение традиционных методик позволило это сделать лишь у трети больных (33,3%).

Пациентов, которым были выполнены дополнительные операции, в группе сравнения было в 3 раза больше, чем в основной группе. Средства дополнительной опоры в отдаленном послеоперационном периоде использовали 44% больных группы сравнения и лишь 9% пациентов основной группы.

5.1.2. Сравнение результатов лечения у пациентов с локализованной формой остеомиелита основной группы и группы сравнения

Сведения о результатах лечения пациентов с локализованной глубокой формой остеомиелита в двух группах представлены в таблице 23.

Таблица 23

Результаты лечения пациентов II подгруппы двух клинических групп

Показатель	Группа сравнения (n=27)	Основная группа (n=10)
Рецидив инфекционного процесса	51,8% (n=14)	0% (n=0)
Восстановление опороспособности	44,4% (n=12)	100% (n=10)
Инвалидность	48,1% (n=13)	30% (n=3)
Последующие оперативные вмешательства	51,8% (n=14)	0% (n=0)
Использование средств дополнительной опоры	29,6% (n=8)	0% (n=0)

У пациентов данной подгруппы помимо мягкотканного дефекта (31,2% пациентов группы сравнения и 69,2% больных основной группы) имелся дефект

пяточной кости (во всех наблюдениях). Наиболее часто используемым методом устранения костного дефекта у больных группы сравнения было его замещение биокомпозитным материалом, цементным спейсером или путем резекции пяточной кости (71,8%; n=23) и лишь в 15,6% (n=5) использовали несвободный мышечный лоскут стопы. Еще в 12,5% (n=4) случаях дефект пяточной кости не замещали.

Результатом такой тактики явилось нагноение и рецидив инфекционного процесса более чем в половине случаев – 51,8% (n=14). Повторное оперативное вмешательство потребовалось также 14 (51,8%) больным, из которых в 12 случаях после некрэктомии раны заживали вторичным натяжением, остальным 2 (7,4%) пациентам была выполнена микрохирургическая реконструкция. Использование при реконструкции осевых лоскутов для замещения дефекта покровных тканей и остеомиелитических полостей позволило добиться отсутствия рецидивов инфекционного процесса и восстановления опороспособности конечности в 100% случаев. Средства дополнительной опоры в отдаленном послеоперационном периоде использовали 29,6% больных группы сравнения. Пациенты основной группы передвигались без средств дополнительной опоры.

5.1.3. Сравнение результатов лечения пациентов с посттравматическими деформациями пяточной кости основной группы и группы сравнения

Данные о результатах лечения пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости в основной группе и группе сравнения представлены в таблице 24. Дефицит мягких тканей в виде рубца присутствовал у 46,6% (n=7) пациентов группы сравнения и у 100% (n=6) больных основной группы. При этом во всех клинических наблюдениях обеих групп деформация пяточной кости сопровождалась снижением высоты кости и отрицательным углом Белера. Использование традиционных методик, применяемых в группе сравнения, позволило добиться восстановления опороспособности у 38,4% (n=5) пациентов, а в основной группе этот показатель достиг 100%.

Результаты лечения пациентов III подгруппы двух клинических групп

Показатель	Группа сравнения (n=13)	Основная группа (n=6)
Наличие инфекционных осложнений	0% (n=0)	0% (n=0)
Восстановление опороспособности	38,4% (n=5)	100% (n=6)
Инвалидность	38,4% (n=5)	33,3% (n=2)
Последующие оперативные вмешательства	53,8% (n=7)	17% (n=1)
Использование средств дополнительной опоры	61,5% (n=8)	0% (n=0)

Инфекционных осложнений ни в одном из наблюдений в обеих группах не было. Больше половины пациентов группы сравнения 38,4% (n=5), потребовали выполнения дополнительного оперативного лечения. В основной группе такое вмешательство было выполнено лишь однажды (17%).

Средства дополнительной опоры в отдаленном послеоперационном периоде использовали 61,5% больных группы сравнения, все пациенты основной группы передвигались самостоятельно.

5.1.4. Сравнение результатов лечения пациентов с тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости основной группы и группы сравнения

Сведения о результатах лечения пациентов с тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости основной группы и группы сравнения представлены в таблице 25.

У больных с тотальными и субтотальными дефектами пяточной кости в группе сравнения восстановить опороспособность поврежденной конечности не удалось ни в одном из клинических наблюдений. Кроме того, всем пациентам в дальнейшем потребовалась микрохирургическая реконструкция пяточной кости с использованием кровоснабжаемого костного трансплантата.

Результаты лечения пациентов IV подгруппы двух клинических групп

Показатель	Группа сравнения (n=4)	Основная группа (n=5)
Рецидив инфекционного процесса	50% (n=2)	0% (n=0)
Инвалидность	75% (n=3)	40% (n=2)
Восстановление опороспособности	0% (n=0)	100% (n=5)
Последующие оперативные вмешательства	100% (n=4)	0% (n=0)
Использование средств дополнительной опоры	100% (n=4)	0% (n=0)

Неудовлетворительные результаты оперативного лечения пациентов данной категории связаны с невозможностью реконструкции дефектов такого размера без применения методов реконструктивной микрохирургии, которые позволяют добиться восстановления опороспособности в 100% случаев и отсутствия рецидивов инфекции. Все пациенты данной категории группы сравнения при ходьбе использовали средства дополнительной опоры, пациенты основной группы передвигались самостоятельно.

5.2. Сравнение результатов анкетирования пациентов после оперативного в основной группе и группе сравнения

Средние значения балльной оценочной шкалы AOFAS, полученные у пациентов основной группы и группы сравнения, представлены в таблице 26.

Сравнительный анализ средних значений показателей оценочной шкалы AOFAS, представленных в таблице 27, показал значительное преобладание хороших и удовлетворительных результатов (90,7%) у пациентов основной группы, в то время как почти половина (49,1%) больных группы сравнения имели

местно выраженные нарушения походки, сопровождавшиеся болевым синдромом, и нарушение опорной функции стопы.

Таблица 26

Средние значения показателей AOFAS до и после оперативного лечения у больных основной группы и группы сравнения

Клиническая группа	Подгруппы	Оценка, средний балл	
		до операции	после операции
Основная группа	I	54±17,5	87,5±24,4
	II	52±18,4	82,6±6,9
	III	62±8,2	82±7,3
	IV	20±12,7	74,6±23,5
Группа сравнения	I	Не проводилось	68,1±5,9
	II	Не проводилось	64,3±6,7
	III	Не проводилось	72,9 ±14,5
	IV	Не проводилось	48±20,6

Таблица 27

Результаты анкетирования пациентов по шкале AOFAS после операций

Подгруппа	Оценка, баллы					
	Основная группа			Группа сравнения		
	Плохие (1–50)	Удовл. (51–74)	Хорошие (75–100)	Плохие (1–50)	Удовл. (51–74)	Хорошие (75–100)
I	4 (18,1%)	8 (36,3%)	10 (45,5%)	5 (9,4%)	3 (5,6%)	1 (1,8%)
II	0 (0%)	4 (40%)	6 (60%)	14 (26,4%)	13 (24,5%)	0 (0%)
III	0(0%)	1 (16,6%)	5 (83,3%)	4 (7,5%)	7 (13,2%)	2 (3,7%)
IV	0 (0%)	4 (80 %)	1 (20%)	3 (5,6%)	1 (1,8%)	0 (0%)

5.3. Сравнительный анализ показателей биомеханики походки у больных основной группы и группы сравнения в отдаленном послеоперационном периоде

Средние значения некоторых показателей биомеханики походки у больных основной группы и группы сравнения в отдаленном послеоперационном периоде представлены в таблице 28.

Таблица 28

Средние значения некоторых показателей биомеханики походки у больных двух сравниваемых групп в отдаленном послеоперационном периоде

Показатель	Основная группа				Группа сравнения			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Симптом «перекрестка»	2,3± 1,4	3,2 ±1,6	3,1 ±1,2	4,3 ±1,2	7,2 ±1,2	9,3 ±1,5	7,1 ±1,2	12,3 ±1,2
Длительность периода двойной опоры	26,8 ±1,4	27 ±1,5	27,1 ±1,2	28,1 ±1,5	27,1 ±1,4	28 ±1,3	28,1 ±1,4	30,1 ±1,4
Парциальная нагрузка на стопу	0,49 ±0,24	0,47 ±0,15	0,49 ±0,18	0,38 ±0,26	0,4 ±0,26	0,43 ±0,11	0,39 ±0,26	0,31 ±0,26

В отдаленном периоде после микрохирургической операций большинство показателей биомеханики ходьбы были стабильны и значительно лучше по сравнению с данными показателями группы сравнения, хотя в ряде случаев были далеки от нормы. Наибольшие изменения при исследовании отмечались у пациентов IV подгруппы, поскольку проведенная микрохирургическая реконструкция позволила восстановить опороспособность поврежденной конечности данной категории пациентов, тогда как до оперативного вмешательства отсутствие пяточной кости сильно затрудняло использование стопы в качестве опорной. В целом проведенный сравнительный анализ ряда динамических биомеханических показателей нагружаемости стоп при ходьбе после микрохирургических операций выявил значительное их улучшение.

5.4 Итоги и алгоритмы лечения больных с деформациями и дефектами пяточной кости

Проведенные исследования, сравнительный анализ полученных результатов, а также учет данных мировой литературы позволили обосновать и предложить алгоритм выбора варианта оперативного лечения пациентов с изученной патологией пяточной кости (рис.12).

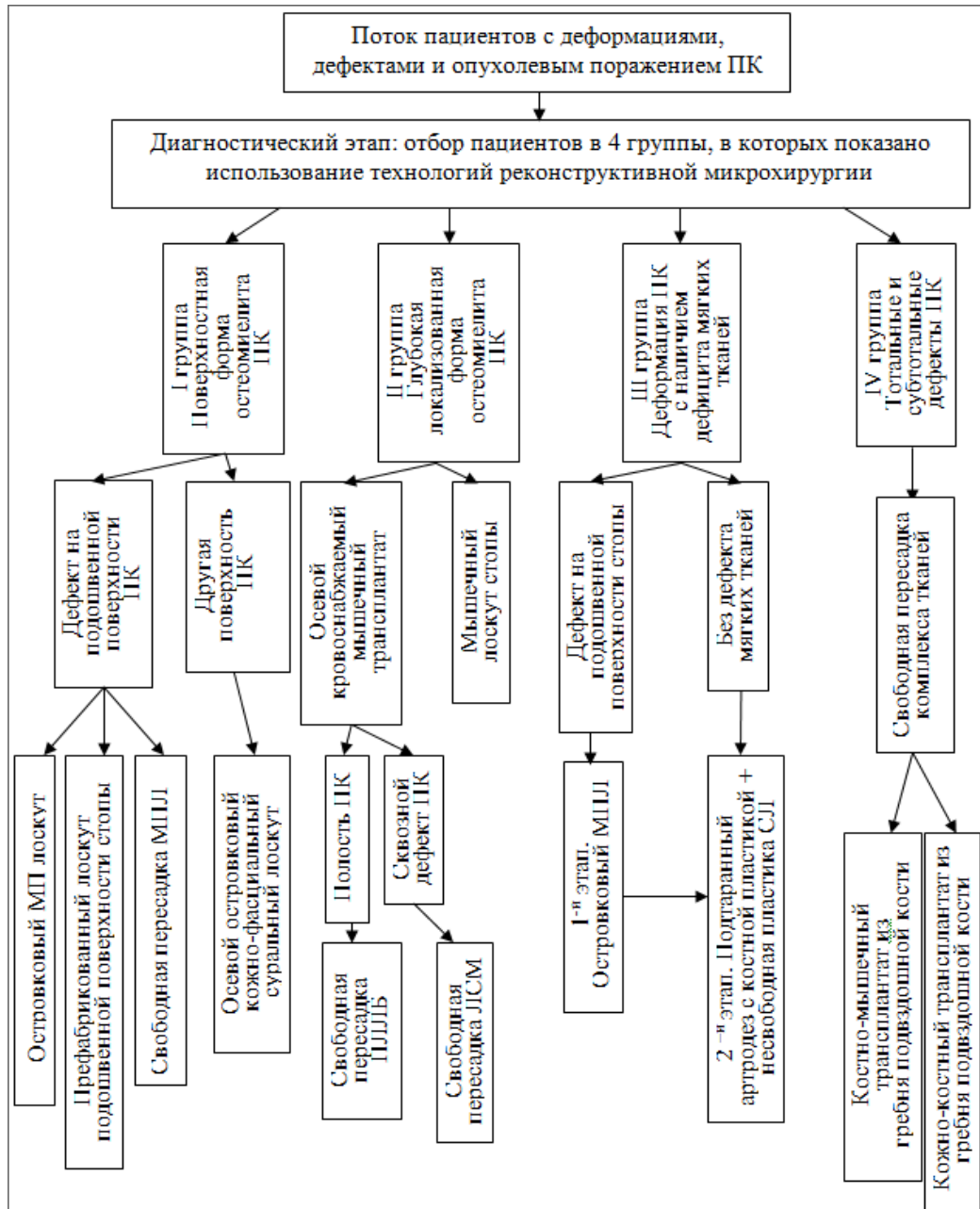


Рис. 12. Алгоритм выбора варианта микрохирургической реконструкции у пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости. ПК – пяточная кость; МПЛ - медиальный подошвенный лоскут; ЛСМ – лоскут стройной мышцы; ПЛЛБ – передне-латеральный лоскут бедра; СЛ – суральный лоскут

При описании алгоритма выбора оперативных вмешательств у больных с последствиями переломов пяточной кости со смещением отломков следует отметить существенную разницу в подходах к лечению открытых и закрытых повреждений данной области. Открытые переломы пяточной кости, помимо смещения отломков и снижения высоты заднего отдела стопы, характеризуются наличием первичного повреждения кожи пяточной области, что нередко приводит к вторичному некрозу, формированию дефектов мягких тканей пятки и развитию остеомиелита пяточной кости. Однако радикальное иссечение нежизнеспособных тканей либо ушивание ран с натяжением краев при выполнении первичной хирургической обработки приводит к образованию еще большего дефекта, требующего пластического замещения.

Прежде всего, осуществляется отбор пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости в одну из подгрупп. Пациенты с поверхностной формой остеомиелита и наличием дефектов мягких тканей определяются в первую подгруппу. В зависимости от локализации дефекта больные данной подгруппы могут быть разделены на две группы: с наличием дефицита мягких тканей на подошвенной поверхности пятки и с локализацией дефекта на неопорной поверхности. В первом случае методом оперативного лечения следует выбрать пластику островковым кожно-фасциальным медиальным подошвенным лоскутом стопы. Когда данный вариант лоскута не может быть использован с целью реконструкции вследствие повреждения осевой медиальной подошвенной артерии в результате травм или предшествующих операций, следует выполнять двухэтапное вмешательство – замещение дефекта префабрикованным лоскутом медиального свода стопы. На первом этапе с целью формирования сосудистой ножки осуществляется пересадка свободного лучевого лоскута предплечья под кожу неопорной поверхности подошвы стопы. Через 3 недели осуществляется второй этап реконструкции – несвободная пересадка префабрикованного подошвенного лоскута на лучевом сосудистом пучке в область раневого дефекта. При этом донорское место замещается расщепленным кожным трансплантатом.

Во втором случае, когда дефицит мягких тканей локализуется на неопорной поверхности пятки, в качестве метода реконструкции следует выбирать пластику островковым кожно-фасциальным суральным лоскутом либо несвободную пересадку мышечного лоскута стопы с последующим закрытием мышечной части расщепленным кожным трансплантатом.

Пациенты с локализованной формой остеомиелита пяточной кости и дефицитом мягких тканей относятся ко второй подгруппе. Для купирования инфекционного процесса и замещения незначительной по размеру полости может быть использована несвободная пересадка мышечного лоскута стопы. При наличии выраженной остеомиелитической полости у данной категории больных следует выбирать свободную пересадку кровоснабжаемого мышечного трансплантата. Выбор трансплантата может варьироваться в зависимости от типа и размера костного дефекта. У больных со сквозным дефектом пяточной кости целесообразно использовать осевой лоскут изящной мышцы (*m. gracilis*), тогда как при полостном дефекте – передне-латеральный лоскут бедра.

Пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости следует отнести к III подгруппе. Выбор способа реконструкции у больных рассматриваемой подгруппы будет зависеть от наличия дефекта мягких тканей, посттравматических или послеоперационных рубцов в области предполагаемого вмешательства, что связано с высоким риском послеоперационных осложнений. В том случае, когда имеет место дефицит мягких тканей, следует производить двухэтапную реконструкцию. Первым этапом дефицит мягких тканей может быть восполнен при помощи медиального подошвенного лоскута, а вторым этапом выполняются коррекция деформации пяточной кости, артродез подтаранного сустава с костной пластикой ауто трансплантатом из гребня подвздошной кости, образовавшийся дефект задней поверхности пяточной области при этом замещается островковым суральным лоскутом. У пациентов без дефицита мягких тканей подтаранный артродез с замещением дефекта мягких тканей может быть выполнен одноэтапно.

Больных с наиболее тяжелой патологией – тотальным и субтотальными дефектами пяточной кости – следует отнести к четвертой подгруппе. Способом выбора лечения данной патологии является свободная пересадка осевого трансплантата из гребня подвздошной кости, при этом может рассматриваться как костно-мышечный, так и кожно-костный варианты лоскута.

Таким образом, предложенный нами алгоритм выбора способа реконструкции пяточной кости у больных рассматриваемой категории основывается на результатах собственных исследований и данных научной литературы. В завершении следует также отметить, что обоснование алгоритма выбора метода хирургического лечения пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости, представленное в настоящем разделе диссертационной работы, явилось основным итогом проведенного нами исследования и полностью соответствует его цели и задачам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее диссертационное исследование, основанное на изучении результатов лечения 120 больных с дефектами и деформациями пяточной кости разной этиологии и степени выраженности, было проведено с целью определения возможности и оценки эффективности использования у профильных пациентов двух методик реконструктивной микрохирургии, предполагающих свободную и несвободную пластику комплексами тканей с осевым типом кровоснабжения.

Наши пациенты были разделены на две клинические группы. В основную группу были включены 63 пациента, которым в период с 2007 по 2014 год в ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава РБ была выполнена реконструкция пяточной кости с применением указанных микрохирургических технологий. В группу сравнения вошли 57 пациентов, которым для купирования остеомиелита пяточной кости и восстановления опорной функции нижних конечностей была произведена реконструктивно-пластическая операция по одной из традиционных методик без использования микрохирургической техники.

Каждая из указанных клинических групп была разделена на 4 подгруппы в зависимости от характера и степени выраженности патологии. К I подгруппе был отнесен пациенты с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости; во II подгруппу вошли больные с глубокой локализованной формой остеомиелита; III подгруппа включала пациентов с посттравматической деформацией пяточной кости; а IV подгруппу составили пациенты с субтотальными или тотальными дефектами пяточной кости.

Для проверки однородности основной и контрольной групп пациентов были использованы непараметрические методы статистического анализа. В частности, оценивали следующие признаки: пол; возраст; характер травмы; тяжесть повреждения стоп; степень утраты трудоспособности; локализацию и размеры мягкотканного и костного дефектов; количество ранее перенесенных оперативных вмешательств. При этом статистически значимых различий между выделенными группами выявлено не было ($p > 0,05$).

Как в основной группе, так и в группе сравнения, большинство пациентов были трудоспособного возраста. Средняя давность травмы у больных основной группы была $18,6 \pm 12,4$ месяцев. При этом 15 (26,2%) из них имели инвалидность, а остальные 42 (72,8%) больных продолжали лечение, имея на руках больничный лист, или были официально безработными. В группе сравнения средняя давность травмы составляла $14 \pm 13,5$ месяцев. Стойкая утрата трудоспособности была определена у 17 (27%) пациентов, причем у большинства из них (65%) была инвалидность I или II группы. Кроме того, 73% больных продолжали лечение, имея на руках больничный лист.

Оценку результатов лечения и их сравнение проводили в указанных подгруппах больных основной и контрольной групп в сроки через месяц, а затем через 6 и более месяцев после выполненных реконструктивных операций.

С целью объективизации полученных результатов больным выполняли комплексное клиническое, рентгенологическое и функциональное (изучение биомеханики походки на аппарате «ДИАСЛЕД») обследование, анкетирование по шкале AOFAS. Полученные данные сравнивали в соответствующих подгруппах больных. При этом проведенный сравнительный анализ позволил разработать алгоритм выбора варианта оперативного лечения профильных больных с использованием технологий реконструктивной микрохирургии.

Для реализации цели диссертационного исследования были поставлены пять задач, сведения, о решении которых последовательно представлены далее.

При решении первой задачи, предполагавшей оценить состояние пациентов группы сравнения спустя один год и более после проведенных традиционных реконструктивно-пластических операций, были получены важные сведения об эффективности проведенного хирургического лечения.

Больным первой подгруппы с поверхностной формой остеомиелита пяточной кости выполняли радикальную хирургическую обработку очагов остеомиелита, после которой у большинства пациентов (66,7%) наблюдался дефицит кожи. Для его устранения были применены следующие методики: в одном случае (11%) выполняли моделирующую резекцию пяточной кости; в трех

клинических наблюдениях (33,3%) производили послабляющие разрезы и мобилизацию краев раны; у одного пациента (11%) для замещения дефекта кожи потребовалась несвободная пластика мышечным лоскутом; еще в одном случае выполнили пластику местными тканями. Только у 3 из 9 больных этой подгруппы удалось ушить рану без натяжения. Результаты оперативного лечения были оценены через год. При этом более чем в половине наблюдений (55,5%; n=5) произошел рецидив остеомиелита с образованием трофических язв и свищевых ходов. Позже всем этим больным была выполнена микрохирургическая реконструкция мягких тканей пяточной области. Восстановление опороспособности удалось добиться только у 3 пациентов. Средние показатели по шкале AOFAS составили $68,2 \pm 6,4$ баллов и были расценены как удовлетворительные.

У пациентов второй подгруппы с глубокой локализованной формой остеомиелита, помимо дефицита покровных тканей, который встретился у 10 пациентов (31,2%), имел место дефект пяточной кости. Он был отмечен нами во всех клинических наблюдениях. После проведения РХО замещение остеомиелитических полостей и устранение дефицита костной ткани потребовалось 78% (n=25) больных. При этом были использованы биокомпозитный материал (n=13; 40,6%), цементный спейсер (n=6; 18,7%), несвободная пластика мышечным лоскутом (n=5; 14,2%), и в одном случае (3,1%) был использован комбинированный вариант пластики (биокомпозитный материал и мышечный лоскут). Дефицит мягких тканей устраняли путем резекции пяточной кости (n=3; 9,3%), послабляющих разрезов, пластики местными тканями (n=5; 15,6%) и пластики расщепленным кожным трансплантатом (n=2; 6,2%). Отдаленные результаты лечения были оценены в сроки от одного года и более. В 51,8% мы наблюдали рецидив инфекционного процесса. Восстановления опороспособности удалось добиться в 12 (37,5%) клинических наблюдениях. Сумма баллов по шкале AOFAS в среднем составила $61,3 \pm 6,7$.

В третьей подгруппе, к которой были отнесены пациенты с посттравматической деформацией пяточной кости, у 46,6% (n=7) больных имелся

дефицит мягких тканей. Всем пациентам данной подгруппы были выполнены операции с целью коррекции деформации заднего отдела стопы. Анализ отдаленных результатов показал, что использование традиционных методик приводит к неудовлетворительным результатам по шкале AOFAS в 38,5% случаев, а восстановления опороспособности удалось добиться лишь у 5 пациентов (33,4%).

Что касается пациентов четвертой группы, методом лечения которых было удаление пяточной кости или заполнение субтотального дефекта пятки остеозамещающим материалом, восстановления опороспособности не удалось добиться ни в одном из наблюдений. Все пациенты имели выраженные нарушения походки. Среднее значение по шкале AOFAS равнялось $48 \pm 20,6$ баллов и соответствовало плохим оценочным критериям.

В ходе решения второй задачи диссертационного исследования, при реализации которой планировалось уточнить возможности использования и показания к выполнению различных типов реконструктивных микрохирургических операций у пациентов каждой из выделенных клинических подгрупп, было показано, что применение свободной и несвободной пластики осевыми лоскутами при лечении поверхностной и глубокой локализованной форм остеомиелита позволяет в полной мере решить проблему замещения дефектов мягких тканей и остеомиелитических костных полостей.

При лечении пациентов третьей подгруппы было доказано, что использование микрохирургических технологий обеспечивает одномоментное устранение всех компонентов деформации, восстановление высоты пяточной кости и замещение образующихся мягкотканых дефектов в области пятки. У больных четвертой подгруппы была показана возможность восполнения тотального дефекта пяточной кости путем свободной пересадки осевого мышечно-костного аутотрансплантата из гребня подвздошной кости, являющегося, по сути, единственным способом решения данной проблемы.

Реализация третьей задачи нашей диссертационной работы предполагала оценку ближайших и отдаленных результатов реконструктивных

микрохирургических вмешательств у больных основной группы и их сопоставление с исходами лечения больных группы сравнения. В ходе решения данной задачи было установлено, что применение технологий реконструктивной микрохирургии позволяет полноценно решать проблему замещения дефектов мягких тканей и остеомиелитических костных полостей. Об этом свидетельствуют отдаленные результаты лечения больных основной группы: восстановление опороспособности и отсутствие рецидивов инфекции в 82–100% случаев. Кроме того, результаты по шкале AOFAS составили: $87,5 \pm 24,4$ и $82,6 \pm 6,9$ баллов соответственно. Единственно возможным способом реконструкции пяточной кости при ее субтотальных и тотальных дефектах является использование свободной пересадки осевого мышечно-костного комплекса. Данная методика позволила восстановить опороспособность стопы у 100% оперированных больных.

Решение четвертой задачи диссертационной работы предполагало анализ ошибок и осложнений у больных, прооперированных с применением микрохирургических технологий, а также выявление факторов риска их возникновения и определение путей профилактики и лечения.

У больных основной группы, которым были проведены операции купирования инфекционного процесса, коррекции деформаций и микрохирургического замещения покровных и костных дефектов, основным клинически значимым осложнением явился частичный некроз пересаженных осевых лоскутов. Данные осложнения мы наблюдали в 7% ($n=2$) случаев у больных первой подгруппы, в 23% ($n=3$) у пациентов второй подгруппы, в 17% ($n=1$) наблюдений у пациентов третьей подгруппы и в одном наблюдении (20%) у больных четвертой подгруппы. Во всех подгруппах они были связаны с нарушением кровоснабжения лоскута на фоне формирования венозной недостаточности. При этом во всех случаях после выполнения частичной некрэктомии и кожной пластики раны в области реконструкции полностью зажили.

Полученные данные о результатах лечения пациентов группы сравнения, а также проанализированные ошибки и осложнения у больных основной группы, прооперированных с применением микрохирургических технологий, были использованы нами для обоснования алгоритма выбора предпочтительного варианта оперативного лечения пациентов с изученными деформациями и дефектами пяточной кости, которые проводились в соответствии с пятой задачей нашей диссертационной работы. Разработанный алгоритм позволяет выбрать наиболее приемлемый способ реконструкции в зависимости от характера патологии стопы. В результате проделанной работы указанный алгоритм был обоснован и представлен в виде специальной схемы.

В целом, решение всех пяти задач нашего диссертационного исследования позволило реализовать его цель, обосновав и представив рациональные подходы к выбору тактик хирургического лечения профильных пациентов. Сделанные в результате проделанной работы выводы и практические рекомендации представлены далее.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании реконструктивных операций у пациентов с деформациями, дефектами или остеомиелитом пяточной кости следует учитывать наличие дефектов кожного покрова, а также посттравматических или послеоперационных рубцов в области реконструкции, повышающих риск послеоперационных осложнений, которые можно предупредить, устранив имеющийся дефицит мягких тканей посредством микрохирургических технологий свободной или несвободной пластики комплексами тканей с осевым кровоснабжением.

2. Купирование инфекционного процесса в пяточной кости как при поверхностных, так и при локализованных глубоких формах остеомиелита может быть эффективно обеспечено свободной или несвободной пересадкой комплексов тканей с осевым кровоснабжением. При этом у пациентов с поверхностными формами остеомиелита целесообразно применять осевые кожно-фасциальные лоскуты, конкретный выбор которых зависит от локализации инфекционного процесса. В частности, на подошвенной поверхности пятки показана пластика осевым медиальным подошвенным лоскутом. При локализованных глубоких формах остеомиелита пяточной кости целесообразно использовать осевые мышечные лоскуты, выбор которых должен определяться, прежде всего, размерами костной полости.

3. Для обеспечения опороспособности стопы у пациентов с последствиями неправильно сросшихся переломов пяточной кости часто требуется восстановление высоты заднего отдела этого сегмента. Для этого целесообразно выполнять свободную пересадку некровоснабжаемых костных трансплантатов и подтаранный артродез из заднего хирургического доступа, а образующийся при этом дефект мягких тканей замещать посредством несвободной пересадки островкового кожно-фасциального сурального лоскута.

4. Для реконструкции пяточной кости при субтотальных или тотальных ее дефектах следует отдавать предпочтение свободной пересадке мышечно-костного

трансплантата из гребня подвздошной кости с последующим восстановлением кожного покрова посредством свободной пересадки расщепленного кожного аутортрансплантата, что позволяет уменьшить объем пересаженных тканей и избежать их избытка в заднем отделе стопы.

5. Предложенный алгоритм выбора варианта микрохирургической реконструкции заднего отдела стопы у пациентов с остеомиелитическими поражениями, посттравматическими деформациями и дефектами пяточной кости позволяет целенаправленно отобрать для оперативного лечения больных, которым показаны реконструктивные микрохирургические операции с использованием технологий свободной или несвободной пластики комплексами тканей с осевым типом кровоснабжения, а также провести у них обоснованное предоперационное планирование с целью определения оптимальной лечебной тактики. Указанный алгоритм успешно прошел клиническую апробацию и может быть рекомендован для практического применения в специализированных ортопедических стационарах, имеющих опыт использования технологий реконструктивной микрохирургии.

ВЫВОДЫ

1. Анализ исходов лечения пациентов группы сравнения показал, что при остеомиелитических поражениях пяточной кости доля рецидивов достигает 55,5%; коррекция деформаций этой кости традиционными способами не всегда позволяет полностью восстановить высоту заднего отдела стопы из-за дефицита мягких тканей и приводит к неудовлетворительным результатам лечения у 38,5% больных; а при субтотальных или тотальных дефектах пяточной кости реконструировать задний отдел стопы без использования микрохирургических технологий обычно не удается, а ортопедическое обеспечение таких пациентов зачастую оказывается неэффективным.

2. Применение технологий реконструктивной микрохирургии в лечении пациентов с поверхностной и локализованной глубокой формами остеомиелита пяточной кости позволяет добиться стойкой ремиссии инфекционного процесса в 82% и 100% случаев соответственно; обеспечивает одномоментное и полное замещение дефектов мягких тканей, формирующихся при восстановлении высоты заднего отдела стопы у больных с посттравматическими деформациями пятки, а в случаях субтотальных или тотальных дефектов пяточной кости позволяет выполнить свободную пересадку кровоснабжаемых костных аутотрансплантатов и восстановить опороспособность стопы у всех прооперированных больных.

3. Применение микрохирургических технологий при изученных деформациях и дефектах пяточной кости позволяет по сравнению с традиционными способами реконструктивной хирургии в 3 раза сократить долю рецидивов инфекционного процесса у пациентов с остеомиелитом пяточной кости, в 2,5 раза чаще восстанавливать опороспособность стопы, а также в 1,5–3 раза сократить в сравниваемых клинических подгруппах доли больных, получающих инвалидность.

4. Использование микрохирургических технологий свободной и несвободной пластики комплексами тканей с осевым кровоснабжением для реконструкции заднего отдела стопы при дефектах и деформациях пяточной

кости связано с риском развития недостаточности кровоснабжения пересаженных лоскутов в 12% случаев, однако своевременное устранение причин таких осложнений обеспечивает в 80% случаев полное приживление пересаженных тканей и предупреждает развитие более поздних осложнений.

5. Разработанный алгоритм выбора варианта хирургического лечения пациентов с изученными деформациями и дефектами пяточной кости успешно прошел клиническую апробацию, позволяет определить с учетом характера патологии стопы наиболее приемлемый способ микрохирургической реконструкции ее заднего отдела и может быть рекомендован для более широкого использования в клинике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, И.А. Основные принципы оперативного лечения хронического гематогенного остеомиелита / И.А. Агафонов // Хронический остеомиелит. – Л., 1982. – С. 32-42.
2. Аксюк, Е.Ф. Обоснование способов замещения посттравматических дефектов конечностей предварительно подготовленными комплексами с осевым типом кровоснабжения : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2007. – 23 с.
3. Аристов, А.М. Клинико-анатомическое обоснование вариантов использования подошвенного комплекса тканей в реконструктивной хирургии нижних конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2008. – 22 с.
4. Барабаш, А.А. Свободная костная пластика в дистракционный регенерат при ортопедической патологии (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 1998. – 19 с.
5. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – СПб. : Гиппократ, 1998. – 744 с.
6. Борзых, А.В. Комплексное реконструктивно-восстановительное лечение обширных посттравматических дефектов голени и стопы / А.В. Борзых, И.М. Труфанов, А.И. Погорилык [и др.] // Травма. – 2009. – № 3(10). – С. 54-59.
7. Виткус, К. Свободная пересадка мышц при хронических язвах голени и остеомиелите большеберцовой кости / К. Виткус, М. Виткус, Ю. Олекас [и др.] // Проблемы микрохирургии : тез. докл. II Всесоюзного симпозиума по микрохирургии. – М., 1985. – С. 53-54.
8. Вихриев, Б.С. Местные поражения холодом / Б.С. Вихриев, С.Х. Кичемасов, Ю.Р. Скворцов. – Л. : Медицина, 1991. – 192 с.
9. Гринев, М.В. Остеомиелит / М.В. Гринев. – Л. : Медицина, 1977. – 151 с.
10. Гюнтер, В.Э. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы / В.Э. Гюнтер, Г.Ц. Дамбаев, П.Г. Сысолятин. – Томск, 1998. – 486 с.

11. Зырянов, С.Я. Способ компрессионного артродеза подтаранного сустава с одновременной коррекцией деформации / С.Я. Зырянов // Гений ортопедии. – 2000. – № 2. – С. 78-80.
12. Исмаилов, Г.Р. Расчет приемов реконструкции заднего отдела стопы / Г.Р. Исмаилов, Д.В. Самусенко, Г.В. Дьячкова // Гений ортопедии. – 2001. – № 4. – С. 53-54.
13. Кабаненко, И.В. Клинико-биомеханические аспекты протезирования инвалидов с ампутационными дефектами стоп / И.В. Кабаненко, О.В. Ефремова, В.М. Юткин, М.В. Зайцев // Вестник гильдии протезистов-ортопедов. – 2004. – № 3. – С. 12-13.
14. Кенис, В.М. Ортопедическое лечение деформаций стоп у детей с церебральным параличом: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Кенис Владимир Маркович. – СПб., 2014. – 53 с.
15. Кичемасов, С.Х. Кожные лоскуты с осевым кровоснабжением при устранении раневых дефектов стопы / С.Х. Кичемасов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – № 1. – С. 19-24.
16. Козлов, И.В. Возможности пластического замещения остеомиелитических дефектов голени и стопы лоскутами с осевым типом кровоснабжения / И.В. Козлов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 156-157.
17. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными кожными лоскутами на нижней конечности: дис. ... д-ра мед. наук / Кочиш Александр Юрьевич. – СПб., 1998. – 558 с.
18. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клиническое обоснование возможностей пластического замещения остеомиелитических дефектов нижних конечностей осевыми поликомplexами тканей / А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова, И.В. Козлов // Травматология и ортопедия России. – 2005. – № 3 – С. 75-76.
19. Кочиш, А.Ю. Возможности замещения раневых дефектов стоп лоскутами с осевым типом кровоснабжения / А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 2 (Приложение). – С. 120.

20. Крюк А.С. Хирургическое лечение поздней стадии хронического остеомиелита / А.С. Крюк. – Минск : Беларусь, 1965. – 144 с.
21. Купитман, М.Е. Обоснование нового способа закрытой репозиции переломов пяточной кости / М.Е. Купитман, И.А. Аتمانский, М.К. Черников [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 4 (66). – С. 99-105.
22. Кутин, А.А. Хирургия стопы и голени: практическое руководство / А.А. Кутин. – М. : Логосфера, 2014. – 344 с.
23. Кутянов, Д.И. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией крупных суставов и околоуставных структур конечностей : дис. ... д-ра мед. наук / Кутянов Денис Игоревич. – СПб., 2014. – 386 с.
24. Кутянов, Д.И. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии при лечении пациентов с патологией области голеностопного сустава / Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 2. – С. 39-46.
25. Кутянов, Д.И. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей / Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1. – С. 106-115.
26. Лубегина, З.П. Взаимоотношение сосудов остеомиелитической полости и пересаженной мышцы после некрэктомии в эксперименте / З.П. Лубегина, В.П. Штин // Ортопедия, травматология. – 1976. – № 6. – С. 76-77.
27. Миланов, Н.О. Результаты пересадки свободных составных лоскутов на стопу / Н.О. Миланов, Н.И. Антохий, Н.Э. Ванцян // Вестн. хирургии им. Грекова. – 1988. – Т. 141, № 9. – С. 89-91.
28. Мирошникова, Е.А. Лечение больных с отдаленными последствиями переломов пяточной кости : автореф. дис. ...канд. мед. наук / Мирошникова Екатерина Александровна. – М., 2009. – 24 с.

29. Мусса, М. Пластика остеомиелитических полостей некоторыми биологическими и синтетическими материалами : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Мусса Мухаммед. – Л., 1977. – 15 с
30. Никитин, Г.Д. Пластическая хирургия хронических и нейротрофических язв / Г.Д. Никитин, И.П. Карташев, А.В. Рак [и др.] – СПб., 2001. – 192 с.
31. Никитин, Г.Д. Хирургическое лечение остеомиелита / Г.Д. Никитин, А.В. Рак, С.А. Линник [и др.] – СПб. : Русская графика, 2000. – 288 с.
32. Орешков, А.Б. Использование комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения в детской ортопедии : дис. ... д-ра мед. наук / Орешков Анатолий Борисович. – СПб., 2007. – 474 с.
33. Панков, И.О. Переломы пяточной кости. / И.О. Панков, А.М. Хан // Казанский медицинский журнал. – 2002. – № 4. – С. 298-299
34. Патент 2515391 РФ, МПК А61F 2/28. Эндопротез пяточной кости / Копысова В.А., Лыжин С.А., Кузмичев Б.Г. [и др.] – №2 013104060/14 ; заявл. 30.01.2013 ; опубл. 10.05.2014, Бюл. № 13.
35. Патент 2488360 РФ, МПК А61В 17/56. Способ реконструкции заднего отдела стопы при утрате пяточной кости / Корышков Н.А., Платонов С.М. ; заявл. 15.05.2012 ; опубл. 27.07.2013 ; Бюл. № 21.
36. Патент 2457804 РФ, А61В17/56. Способ реконструкции заднего отдела стопы при отсутствии пяточной кости / Ключин Н.М., Шляхов В.И., Злобин А.В. [и др.]. – № 2011120144/14 ; заявл. 19.05.2011 ; опубл. 10.08.2012.
37. Пахомов, И.А. Реконструктивно-пластическое хирургическое лечение хронического остеомиелита пяточной кости, осложненного коллапсом мягких тканей стопы / И.А. Пахомов // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 28-32.
38. Пашинцева, Н.Н. Пластическое закрытие инфицированных дефектов мягких тканей реваскуляризованными тканевыми комплексами: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Пашинцева Нина Николаевна. – М., 1995. – 12 с.
39. Пекшев, А.В. Использование кровоснабжаемых кожно-костных лоскутов при лечении остеомиелита костей стопы и нижней трети голени :

автореф. дис. ... канд. мед. наук / Пекшев Аркадий Викторович. – Томск, 2005. – 24 с.

40. Подгорнов, В.В. Использование кровоснабжаемых комплексов тканей при лечении остеомиелита пяточной кости : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Подгорнов Валерий Викторович. – Томск, 2005. – 13 с.

41. Подсонный, А.А. Лечение переломов пяточной кости канюлированными винтами / А.А. Подсонный // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2011. – № 3. – С. 99-101.

42. Привалов, А.М. Особенности артериальной архитектоники заднего отдела стопы: хирургические аспекты / А.М. Привалов, Н.Ф. Фомин, В.Г. Емельянов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – №4. – С. 27-31.

43. Пшениснов, К.П. Микрохирургическая аутотрансплантация при коррекции посттравматических дефектов стопы / К.П. Пшениснов, В.К. Миначенко, Н.А. Корышков [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – №12. – С. 32-38.

44. Пшениснов, К.П. Принципы реконструкции нижней конечности / К.П. Пшениснов // Избранные вопросы пластической хирургии. – 2003. – Т. 1, № 9. – С. 48.

45. Родоманова, Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей : дис. ... д-ра мед. наук / Родоманова Любовь Анатольевна. – СПб., 2010. – 375 с.

46. Родоманова, Л.А. Пластическое замещение поверхностных остеомиелитических дефектов стопы и области голеностопного сустава лоскутами с осевым кровоснабжением / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш, И.В. Козлов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 2 (приложение). – С. 130.

47. Родоманова, Л.А. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: руководство для врачей / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012. – 116 с.

48. Родоманова, Л.А. Способ хирургического лечения пациентов с повторными разрывами ахиллова сухожилия / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш, Д.В. Романов, С.В. Валетова // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 3. – С. 126-130.

49. Сорокин, В.А. Лечение критической ишемии нижних конечностей методом костной реваскуляризации : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Сорокин Виталий Александрович. – Владивосток, 1999. – 24 с.

50. Тихилов, Р.М. Возможности замещения дефектов тканей опорной поверхности стопы префабрикованным лоскутом из неопорного ее свода / Р.М. Тихилов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш, Е.Ф. Аксюк // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 3. – С. 5–11.

51. Тихилов, Р.М. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей (обзор литературы) / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 2. – С. 164-170.

52. Тихилов, Р.М. Микрохирургия в ортопедии. / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова // Ортопедия : национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 718-751.

53. Тихилов, Р.М. Современные аспекты лечения последствий переломов костей заднего отдела стопы / Р.М. Тихилов, Н.Ф. Фомин, Н.А. Корышков // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 2. – С. 144-149.

54. Тихилов, Р.М. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2007. – № 2. – С. 71-75.

55. Ткаченко, С.С. Способ стимуляции остеогенеза при аутогенной мышечной пластике костных полостей / С.С. Ткаченко, М. Мусса, В.В. Рущкий // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1978. – № 3. – С. 356-357.
56. Филимонова, М.Н. Несвободная пластика осевыми мышечными лоскутами при остеомиелите стопы : дис. ... канд. мед. наук / Филимонова Мария Николаевна. – СПб., 2008. – 153 с.
57. Черкес-Заде, Д.И. Хирургия стопы / Д.И. Черкес-Заде, Ю.Ф. Каменев. – М. : Медицина, 1995. – 288 с.
58. Шаповалов, В.М. Огнестрельный остеомиелит / В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко – СПб. : Морсар АВ, 2000. – 144 с.
59. Шведовченко, И.В. Потенциальные возможности подошвенной области стопы как донорской зоны в реконструктивно-пластической хирургии нижних конечностей / И.В. Шведовченко, Н.Ф. Фомин, А.М. Аристов // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 3. – С. 12-17.
60. Шевцов, В.И. Чрескостный остеосинтез в хирургии стопы / В.И. Шевцов, Г.Р. Исмаилов – М. : Медицина, 2008. – 325с.
61. Abbas, K. Complex biological reconstruction after wide excision of osteogenic sarcoma in lower extremities / K. Abbas, M. Umer, H. Ur Rashid // *Plast. Surg. Int.* – 2013;2013:538364. doi: 10.1155/2013/538364.
62. Anthony, J.P. The muscle flap in the treatment of chronic lower extremity osteomyelitis: results in patients over 5 years after treatment / J.P. Anthony, S.J. Mathes, B.S. Alpert // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1991. – Vol. 88, N 2. – P. 311-318.
63. Barbour, J. Calcaneal reconstruction with free fibular osteocutaneous flap / J. Barbour, S. Saunders, L. Hartsock [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2011. – Vol. 27, N 6. – P. 343-348.
64. Bondurant, F.J. The medical and economic impact of severely injured lower extremities / F.J. Bondurant, H.B. Cotler, R. Buckle [et al.] // *J. Trauma.* – 1998. – Vol. 28. – P. 1270-1273.
65. Briedahl, A.F. Innervated posterior thigh flap for defects of the sole / A.F. Briedahl, B.R. Johnstone // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1995. – Vol. 95, N 4. – P. 747-749.

66. Brenner, P. Vascularized double barrel ribs combined with free serratus anterior muscle transfer for homologous restoration of the hindfoot after calcaneotomy / P. Brenner, H. Zwipp, S. Rammelt // *J. Trauma.* – 2000. – Vol. 49, N 2. – P. 331-335.
67. Brinker, M.R. Calcaneogenesis / M.R. Brinker, P.P. Loncarich, E.G. Melissinos, P.P. O'Connor // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-B. – P. 662-665.
68. Cai, J. Heel reconstruction / J. Cai, X. Cao, J. Liang, B. Sun // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1997. – Vol. 99, N 2. – P.448-453.
69. Choong, P.F. Osteosarcoma of the foot: a review of 52 patients at the Mayo clinic / P.F. Choong, A.A. Qureshi, F.H. Sim, K.K. Unni // *Acta Orthop. Scand.* – 1999. – Vol. 70. – P. 361-364.
70. Chou, L.B. Osteosarcoma of the calcaneus treated with prosthetic replacement with twelve years of followup: a case report / L.B. Chou, M.M Malawer // *Foot Ankle Int.* – 2007. – Vol. 28. – P. 841-844.
71. Chou, L.B. Prosthetic replacement for intramedullary calcaneal osteosarcoma: a case report / L.B. Chou, M.M. Malawer, Y. Kollender, C.C. Wellborn // *Foot Ankle Int.* – 1998. – Vol. 19. – P.411-415.
72. Chung, M.S. Lateral calcaneal artery adipofascial flap for reconstruction of the posterior heel of the foot / M.S. Chung, G.H. Baek, H.S. Gong [et al.] // *Clin. Orthop. Surg.* – 2009. – Vol.1, N 1. – P.1-5.
73. Cierny, G. A clinical staging system for adult osteomyelitis/ G. Cierny, J.T. Mader, J.J. Pennick // *Contemp. Orthop.* – 1985. – Vol. 11. – P. 17-37.
74. Dahl, B. Functional and social long-term results after free tissue transfer to the lower extremity / B. Dahl (et al.) // *Ann. Plast. Surg.* – 1995. – Vol. 34, N 4. – P. 372-375.
75. Elsaidy, M.A. The lateral calcaneal artery: Anatomic basis for planning safe surgical approaches / M.A. Elsaidy, K. El-Shafey // *Clin. Anat.* – 2009. – Vol. 22, N 7. – P. 834-839.
76. Endo, J. Two-staged hindfoot reconstruction with vascularized fibula graft for calcaneal osteomyelitis caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a

case report / J. Endo, K. Kuniyoshi, M. Mochizuki [et al.] // *Microsurgery*. – 2013. – Vol. 33, N 3. – P. 232-235.

77. Firoozabadi, R. Plantar medial wounds associated with calcaneal fractures / R. Firoozabadi, P.A. Kramer, S.K. Benirschke // *Foot Ankle Int*. – 2013. – Vol. 34, N 7. – P. 941-948.

78. Gaston, C.L. Does the addition of cement improve the rate of local recurrence after curettage of giant cell tumours in bone? / C.L. Gaston, R. Bhumbra, M. Watanuki [et al.] // *J. Bone Joint Surg*. – 2011. – Vol. 93-B, N 12. – P. 1665-1669.

79. Griffis, C.D. The use of gentamycin-impregnated foam in the management of diabetic foot infections: a promising delivery system? / C.D. Griffis, S. Metcalfe, F.L. Bowling, A.J. Boulton, D.G. Armstrong // *Expert Opin. Drug. Deliv*. – 2009. – Vol. 6. – P. 639-642.

80. Guerra, A.B. Comparison of bacterial inoculation and transcutaneous oxygen tension in the rabbit S1 perforator and latissimus dorsi musculocutaneous flaps / A.B. Guerra, P.S. Gill, C.G. Trahan [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg*. – 2005. – Vol. 21, N 2. – P. 137-143.

81. Hansen, S.T. Functional reconstruction of the foot and ankle / S.N. Hansen. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – 525 p.

82. Imanishi, J. Three-dimensional printed calcaneal prosthesis following total calcanectomy. Case report / J. Imanishi, P.F. Choong // *Int. J. Surg*. – 2015. – Vol. 10. – P. 83-87.

83. Innami, K. Endoscopic surgery for young athletes with symptomatic unicameral bone cyst of the calcaneus / K. Innami, M. Takao, W. Miyamoto [et al.] // *Am. J. Sports Med*. – 2011. – Vol. 39, N 3. – P. 575-581.

84. Iwakura, T. Gentamycin-impregnated calcium phosphate cement for calcaneal osteomyelitis: a case report / T. Iwakura, S.Y. Lee, T. Niikura[et al.] // *J. Orthop. Surg. (Hong Kong)*. – 2014. – Vol. 22, N 3. – P. 437-439.

85. Jeng, C.L. Tibiotocalcaneal arthrodesis with bulk femoral head allograft for salvage of large defects in the ankle / C.L. Jeng, J.T. Campbell, E.Y. Tang[et al.] // *Foot Ankle Int*. – 2013. – Vol. 34, N 9. – P.1256-1266.

86. Karns, M. Treatment of calcaneal fracture with severe soft tissue injury and osteomyelitis: a case report / M. Karns, S.K. Dailey, M.T. Archdeacon // *J. Foot Ankle Surg.* – 2015. – Vol. 54, N 5. – P. 973-937.
87. Kikuchi, C. Limited sinus tarsi approach for intra-articular calcaneus fractures / C. Kikuchi, T.P. Charlton, D.B Thordarson // *Foot Ankle Int.* – 2013. – Vol. 34, N 12). – P. 1689-1694.
88. Kitsiou, C. La reconstruction des pertes de substance complexes du pied par lambeau libre ostéomusculaire de serratus anterior-côte: à propos de quatre cas / C. Kitsiou, P. Perrot, F. Duteille // *Ann. Chir. Plast. Esth.* – 2013. – Vol. 58, N 4. – P. 321-326
89. Kurvin, L.A. Calcaneus replacement after total calcaneotomy via vascularized pelvis bone / L.A. Kurvin, C. Volkering, S.B. Kessler // *Foot Ankle Surg.* – 2008. – Vol.14, N 4. – P. 221-224.
90. Levin, L.S. Foot and ankle soft-tissue deficiencies: who needs a flap? / L.S. Levin // *Am. J. Orthop.* – 2006. – Vol. 35, N 1. – P. 11-19.
91. Li, J., Wang, Z. Surgical treatment of malignant tumors of the calcaneus / J. Li, Z. Wang // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 2014. – Vol. 104, N 1. – P. 71-76.
92. Li, J. Limb salvage surgery for calcaneal malignancy / J. Li, Z. Guo, G.X. Pei [et al.] // *J. Surg. Oncol.* – 2010. – Vol.102. – P. 48-53.
93. Li, J. Composite biological reconstruction following total calcaneotomy of primary calcaneal tumors / J. Li, Z. Wang, Z. Guo [et al.] // *J. Surg. Oncol.* – 2012. – Vol. 105, N 7. –P. 673-678.
94. Loder, B.G. Functional reconstruction of a calcaneal deficit due to osteomyelitis with femoral head allograft and tendon rebalance / Loder, B.G., Dunn, K.W. // *Foot (Edinb).* – 2014. – Vol. 24, N 3. – P. 149-152.
95. Lykoudis, E.G. Complex calcaneal defect reconstruction with osteotomized free fibula-flexor hallucis longus osteomuscular flap / E.G. Lykoudis, A. Gantsos, A.O. Dimou // *Microsurgery.* – 2013. – Vol. 33, N 1. – P. 63-68.

96. Mathes, S.J. Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis : experimental and clinical correlation / S.J. Mathes, B.C. Alpert, N. Chang // *Plast. Rec. Surg.* – 1982. – Vol. 69, N 5. – P. 815-828.
97. Mattiassich, G. Reconstruction with vascularized medial femoral condyle flaps in hindfoot and ankle defects: a report of two cases / G. Mattiassich, L.L. Marcovici, L. Dorninger [et al.] // *Microsurgery.* – 2014. – Vol. 34, N 7. – P. 576-581.
98. Maurel, B. Treatment of symptomatic para-articular intraosseous cysts by percutaneous injection of bone cement / B. Maurel, T. Le Corroller, G. Bierry [et al.] // *Skelet. Radiol.* – 2013. – Vol. 42, N 1. – P. 43-48.
99. Mei, J. Functional total heel reconstruction with a fibular osteomyocutaneous flap / J. Mei, S. Wu, Z. Yang [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2010. – Vol. 26, N 6. – P. 367-373.
100. Molloy, A.P. Symptomatic nonunion after fracture of the calcaneum. Demographics and treatment / A.P. Molloy, M.S. Myerson, P. Yoon // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 89-B, N 9. – P.1218-1224.
101. Muscolo, D.L. Long-term results of allograft replacement after total calcaneotomy. A report of two cases / D.L. Muscolo, M.A. Ayerza, L.A. Aponte-Tinao // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2000. – Vol. 82. – P. 109-112.
102. Myerson, M.S. Fresh-frozen structural allografts in the foot and ankle / M.S. Myerson, S.K. Neufeld, J. Uribe // *J. Bone Joint Surg.* – 2005. – Vol. 87-A, N 1. – P. 113-120.
103. Myerson, M.S. Reconstructive foot and ankle surgery: management of complications / M.S. Myerson. – Philadelphia : Elsevier/Saunders, 2010. – 560 p.
104. Neufeld, S.K. Use of structural allograft to compensate for bone loss in arthrodesis of the foot and ankle / S.K. Neufeld, J. Uribe, M.S. Myerson // *Foot Ankle Clin.* – 2002. – Vol. 7, N 1. – P. 1-17.
105. Ottolenghi, C.E. Chondromyxosarcoma of the calcaneus; report of a case of total replacement of involved bone with a homogenous refrigerated calcaneus / C.E. Ottolenghi, L.J. Petracchi // *J. Bone Joint Surg.* – 1953. – Vol. 35-A. – P. 211-214.

106. Özer, D. May bone cement be used to treat benign aggressive bone tumors of the feet with confidence? / D. Özer, T. Er, O.E. Aycan [et al.] // *Foot*. – 2014. – Vol. 24, N 1. – P. 1-5.
107. Pelzer, M. Osteo-periosteal-cutaneous flaps of the medial femoral condyle: a valuable modification for selected clinical situations / M. Pelzer, M. Reichenberger, G. Germann // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2010. – Vol. 26, N 5. – P. 291-294.
108. Rahmanian-Schwarz, A. Composite osteomusculocutaneous free flap from the medial femoral condyle for reconstruction of complex defects / A. Rahmanian-Schwarz, V. Spetzler, A. Amr [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2011. – Vol. 27, N 4. – P. 251-260.
109. Sabry, F.F. Internal architecture of the calcaneus: implications for calcaneus fractures / F.F. Sabry, N.A.Ebraheim, J.N. Mehalik // *Foot Ankle Int.* – 2000. – Vol. 21. – P. 114-118.
110. Salgado, C.J. Muscle versus nonmuscle flaps in the reconstruction of chronic osteomyelitis defects / C.J. Salgado, S. Mardini, A.A. Jamali [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2006. – Vol. 118, N 6. – P. 1401-1411.
111. Sasaki, S. Apatite cement containing antibiotics: efficacy in treating experimental osteomyelitis / S. Sasaki, Y. Ishii // *J. Orthop. Sci.* – 1999. – Vol. 4. – P. 361-369.
112. Scoccianti, G. Total calcaneotomy and reconstruction with vascularized iliac bone graft for osteoblastoma: a report of two cases / G. Scoccianti, D.A. Campanacci, M. Innocenti [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 7. – P. 716-720.
113. Tang, M.L. Applied anatomy of the V-shaped fibular osteomyocutaneous flap in reconstruction of the hindfoot / M.L. Tang, S.W. Lu, J.W. Ren [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2001. – Vol. 23, N 4. – P. 215-220.
114. Trnka, H.J. Subtalar distraction bone block arthrodesis / H.J. Trnka, M.E. Easley, P.W. Lam [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2001. – Vol. 83-B, N 6. – P. 849-854.

115. Ulucay, C. Surgical treatment for calcaneal intraosseous lipomas / C. Ulucay, F. Altintas, N.K. Ozkan [et al.] // *Foot (Edinb.)*. – 2009. – Vol. 19, N 2. – P. 93-97.
116. Vulcano, E. The spectrum of indications for subtalar joint arthrodesis / E. Vulcano, J.K. Ellington, M.S. Myerson // *Foot Ankle Clin.* – 2015. – Vol. 20, N 2. – P. 293-310.
117. Wan, D.C. Quality of innervation in sensate medial plantar flaps for heel reconstruction / D.C. Wan, J. Gabbay, B. Levi [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol. 127, N 2. – P.723-730.
118. Wiersema, B. Complications associated with open calcaneus fractures / B. Wiersema, D. Brokaw, T. Weber [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 2011. – Vol. 32, N 11. – P. 1052-1057.
119. Wozniak, W. New technique of surgical treatment of malignant calcaneal tumours / W. Wozniak, A. Raciborska, T. Walenta [et al.] // *Ortop. Traumatol. Rehabil.* – 2007. – Vol. 9. – P. 273-276.
120. Yildirim, C. Treatment of a unicameral bone cyst of calcaneus with endoscopic curettage and percutaneous filling with corticocancellous allograft / C. Yildirim, M. Mahiroğullari, M. Kuşkucu [et al.] // *J. Foot Ankle Surg.* – 2010. – Vol. 49, N 1. – P. 93-97.
121. Zgonis, T. Advanced plastic surgery techniques for soft tissue coverage of the diabetic foot / T. Zgonis, J.J. Stapleton, T.S. Roukis // *Clin. Podiatr. Med. Surg.* – 2007. – Vol. 24, N 3. – P. 547-568.
122. Zygouris, P. Use of lateral calcaneal flap for coverage of hindfoot defects: an anatomical appraisal / P. Zygouris, A. Michalinos, V. Protogerou [et al.] // *Plast. Surg. Int.* – 2015. – Vol. 16. – P. 5.