

*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

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук профессор **Родоманова Любовь Анатольевна**

**Официальные оппоненты:**

**Корышков Николай Александрович** – доктор медицинских наук ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, группа патологии стопы и голеностопного сустава, руководитель

**Кенис Владимир Маркович** – доктор медицинских наук ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера» Минздрава России, заместитель директора по развитию и внешним связям.

**Ведущая организация** – ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России

Защита состоится 20 декабря 2016г. в \_\_\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.037.02 в ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.rniito.ru/>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 999.037.02

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

## ВВЕДЕНИЕ

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 (Кенис В.М., 2014; Шведовченко И.В. и соавт., 2007; Hansen S.N.jr., 2000). В частности, в настоящее время остается нерешенной проблема реабилитации больных с деформацией, субтотальными и 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 (Козлов И.В., 2008, Пекшев А.В., 2005, Родоманова Л.А., 2010).

На долю переломов пяточной кости приходится 1,1 – 5,7% от общего числа повреждений костей опорно-двигательной системы и от 50% до 60% травм костей стопы (Тихилов Р.М., Фомин Н.Ф., Корышков Н.А., 2009; Asik M., Sem C., 2004). Большинство таких переломов (65% – 75%) сопровождаются разрушением подтаранного сустава, укорочением, утолщением, снижением высоты, вальгусной или варусной деформациями заднего отдела стопы (Даниляк В.В., 2000; Мрошникова Е.А., 2009). Традиционные методы лечения переломов пяточной кости (скелетное вытяжение, закрытая ручная репозиция, внеочаговый остеосинтез, открытая репозиция и внутренняя фиксация) не позволяют одномоментно восстановить высоту пяточной кости с сохранением угла Белера и заместить дефекты мягких тканей заднего отдела стопы, что приводит к развитию болевого синдрома, вальгусной деформации, деформирующего артроза, плоскостопия (Корышков Н.А., 2005; Пахомов И.А., 2008; Соколов В.А., 2005). По данным различных авторов частота поражения пяточной кости хроническим остеомиелитом не имеет тенденции к снижению и при открытых

повреждениях достигает 70% (Черкес-Заде, Д.И., 1995, Гринев М.В., 1969; Каплан А.В., 1985; Брюсов П.Г., 1996). 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., 2004; Никитин Г.Д., Карташев И.П., Рак А.В., 2001). Инвалидность при остеомиелите пяточной кости достигает 25 – 50% случаев (Линник С.А., 2000; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2000; Henke P.K., 2005).

Традиционные методики хирургического лечения, используемые 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, Krivic A. 1993, Kurvin L. 2008, KusakabeN. et al, 1998).

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 специальной 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 поверхности 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, по данным литературы, 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., 1999; Тараненко М.Ю., 2000). 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. Однако, 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. (Кочиш А.Ю., 1998; Филимонова М.Н., 2008; Doi K., Sakai K., 1994; Musialeh M., 1998).

К третьей группе могут быть отнесены пациенты с деформациями пяточной кости, сформировавшейся 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., 2007, Vulcano E., 2015). Им свойственна большая разнородность и отсутствие четкого разграничения показаний к применению того или иного способа коррекции деформации пяточной кости, что свидетельствует об отсутствии оптимального способа 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. 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 сохранившейся таранной кости в позицию утраченной пяточной с помощью аппарата внешней фиксации (Корышков Н.А., Платонов С.М., 2012). Описан также способ замещения дефекта пяточной кости путем смещения среднего отдела стопы кзади (Ключин Н.М., 2012). 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 (Kusakabe N. et al, 1998) трансплантатами, а также комплексом тканей из гребня подвздошной кости (Stanec Z., Krivic A., 1993; Kurvin L., 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 пятки, 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 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 специальной литературы выделены четыре группы пациентов с деформациями и дефектами пяточной кости, у которых показано 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, в 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-ом заседании Научного общества травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, 2015), конференции «Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф» (Москва, 2015); ежегодная научно-практическая конференция 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.

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 этого института по программам дополнительного образования.

### **Объем и структура диссертации**

Материалы диссертационного исследования изложены 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 авторов и 61 – иностранных авторов.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены научная новизна и практическая ценность, изложены основные положения, вынесенные на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

**В первой главе** представлен обзор отечественных и зарубежных публикаций по проблеме лечения пациентов с дефектами деформациями пяточной кости, даны характеристики и описаны техники выполнения различных традиционных способов реконструкции, таких как замещение полостных дефектов пятки костным цементом, использование некророснабжаемых ауто- и аллотрансплантатов, применение методик компрессионно-дистракционного остеосинтеза при коррекции посттравматической деформации и реконструкции пяточной кости при тотальных и субтотальных дефектах. Описаны сложности, возникающие при реализации данных способов. При решении этих проблем могут быть перспективны технологии реконструктивно-пластической микрохирургии. Однако показания и выбор способа реконструкции при поражении пяточной кости требуют уточнения.

**Во второй главе** представлены материалы и методы диссертационного исследования, основанного на изучении результатов лечения двух групп больных с дефектами и деформациями пяточной кости, которым потребовалась реконструктивно-пластическая операция. В основную группу вошли 63 пациента, которым было выполнено оперативное вмешательство с использованием микрохирургических технологий. Группу сравнения составили 57 больных, перенесшие реконструкцию по традиционным методикам. Все пациенты были прооперированы в ФГБУ РНИИТО им. Р. Р. Вредена в период с 2004 по 2014 год.

Каждая из двух указанных групп была, в свою очередь, разделена на 4 подгруппы: I подгруппа – поверхностная форма остеомиелита; II подгруппа – локализованная форма остеомиелита; III подгруппа – посттравматическая деформация пяточной кости; IV подгруппа – субтотальный или тотальный дефект пяточной кости. Для проверки однородности перечисленных подгрупп пациентов были использованы непараметрические методы статистического анализа. Критерии, учитываемые при оценке однородности, были следующие: пол и возраст больных; характер травмы; локализация и размер дефекта мягких тканей; размер костного дефекта.

При статистической обработке количественных данных, использовали критерии Колмогорова – Смирнова и Уитни – Манна. При этом статистически значимых различий между основной группой и группой сравнения получено не было ( $p > 0,05$ ), что позволило корректно сравнивать результаты их лечения. В диссертационной работе были использованы клинические, лабораторные, фотографический, патоморфологический, лучевые, ультразвуковой и функциональный методы исследования, а также статистические методики обработки количественных данных. После оперативного лечения изучены ближайшие (1 месяц) и отдаленные результаты (12 месяцев и более). На основе полученных данных проведен сравнительный анализ результатов лечения больных основной группы и группы сравнения по подгруппам с учетом тяжести патологии.

**В третьей главе** рассмотрены методы и результаты лечения 63 больных, оперированных по традиционным методикам. Распределение пациентов группы сравнения по характеру патологии представлено в таблице 1.

Таблица 1

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	
Кол-во (n)	9	32	15	7	63

В I подгруппу вошли 9 пациентов, из которых у 55,5% имелся дефект покровных тканей. Площадь дефекта варьировала в пределах 1,5–3,5 см<sup>2</sup> и в среднем составила 2,4±2,2 см<sup>2</sup>. Характеристика методов оперативного лечения пациентов данной подгруппы представлена в таблице 2.

Анализ отдаленных результатов был проведен у всех пациентов, который показал наличие рецидива инфекционного процесса в 55,5% случаях. Дополнительную опору при ходьбе использовали 44,4% пациента. Опороспособность конечности полностью была восстановлена лишь в 33% клинических наблюдениях. Средние показатели по шкале AOFAS составили

68,2±6,4 баллов и расценивались как удовлетворительные. Инвалидность имели 44,4% больных.

Таблица 2

## Характер оперативного вмешательства 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

Ко II подгруппе были отнесены 32 пациента. Дефекты покровных тканей площадью 5,7±2,2 см<sup>2</sup> были у 31,2% больных. Кроме того, во всех клинических наблюдениях данной подгруппы имелся костный дефект, который в среднем составил 6,3±4,8 см<sup>3</sup>.

Характеристика методов оперативного лечения пациентов данной подгруппы представлена в таблице 3.

Таблица 3

## Характер оперативного вмешательства пациентов II подгруппы

Оперативное вмешательство		Кол-во
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

Оценка отдаленных результатов лечения показала, что рецидив инфекционного процесса произошел в 51,8%, что потребовало

дополнительного оперативного вмешательства. Восстановление опороспособности удалось добиться в 37,5% клинических наблюдениях. Выраженные нарушения походки и изменение рисунка ходьбы было выявлено у 78,1% пациентов, из которых 25% при ходьбе использовали дополнительную опору. При анкетировании по шкале AOFAS сумма баллов в среднем составила  $61,3 \pm 6,7$ . Такой результат расценивается как удовлетворительный. На момент осмотра 48% больных имели инвалидность.

В III подгруппы вошло 15 больных. Дефицит мягких тканей в виде рубца присутствовал у 46,6% пациентов, площадь которого в среднем составила  $4,3 \pm 2,5$  см<sup>2</sup>. Во всех клинических наблюдениях деформация пяточной кости сопровождалась снижением ее высоты и отрицательным углом Белера. Характеристика методов оперативного лечения пациентов данной подгруппы представлена в таблице 4.

Таблица 4

## Характер оперативного вмешательства пациентов III подгруппы

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

При оценке отдаленных результатов выраженное изменение рисунка ходьбы было отмечено у 60% пациентов, из них дополнительную опору при ходьбе использовали 53,3% пациентов. Восстановить опороспособность удалось у 33,4% пациентов. Сумма баллов по шкале AOFAS составила в среднем  $52,9 \pm 14,5$ , такой результат расценен как удовлетворительный. Инвалидность имели 33,3% больных.

В IV подгруппе, в которую вошли 7 пациентов, в 2 случаях была выполнена кальканэктомия, в остальных 5 наблюдениях дефект замещали биокompозитным материалом.

Отдаленные результаты удалось проследить у 4 пациентов рассматриваемой подгруппы. Рецидив инфекционного процесса произошел в 50% случаев, которые потребовали дополнительного оперативного вмешательства. Кроме того, у всех больных наблюдалось выраженное нарушение походки. Дополнительную опору при ходьбе использовали все пациенты. На момент контрольного осмотра 75% больных имели инвалидность. По результатам анкетирования по шкале AOFAS среднее значение равнялось  $48 \pm 20,6$ , что соответствует плохим оценочным критериям.

Также у больных группы сравнения были изучены некоторые статические и динамические показатели биомеханики ходьбы. При этом после оперативного лечения большинство показателей были стабильны, однако значительно отличались от нормы в худшую сторону.

В четвертой главе представлены характеристика 57 пациентов основной группы, которым была выполнена микрохирургическая реконструкция пяточной кости. Распределение пациентов основной группы по характеру патологии представлено в таблице 5.

Таблица 5

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	
Кол-во	33	13	6	5	57

В I подгруппу вошли 33 человека. Дефект покровных тканей имелся у всех больных и составлял в среднем  $18,5 \pm 12,1 \text{ см}^2$ . Характеристика использованных для микрохирургической реконструкции лоскутов и способов их пересадки указаны в таблице 6. Оценка ближайших результатов лечения пациентов I подгруппы показала, что полного приживления пересаженных трансплантатов удалось добиться в 94% случаев.

Виды 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

Отдаленные результаты показали отсутствие рецидивов остеомиелитического процесса и восстановление полноценного кожного покрова пяточной области в 82% прослеженных клинических наблюдений. Средства дополнительной опоры использовали 9% пациентов, а 16,6% больных имели инвалидность III группы. Результаты по шкале AOFAS составили в среднем  $87,5 \pm 4,4$  баллов, что расценивается как хороший результат.

У пациентов II подгруппы, в которую входило 13 человек, дефекты покровных тканей имелись у 9 69,2% больных. Средний размер мягкотканного дефекта составил  $12,4 \pm 11,5$  см<sup>2</sup>. Размер костного дефекта, который имелся у всех пациентов и составил в среднем  $6,5 \pm 5,8$  см<sup>3</sup>.

В 30% случаев замещение дефекта мягких тканей и кости производилось путем несвободной пересадки осевого лоскута. У остальных 70% пациентов, ввиду невозможности выполнения несвободной пластики, а также значительных размерах остеомиелитической полости замещение дефекта кости и покровных тканей было выполнено путем свободной пересадки сложного лоскута, при этом в большинстве случаев использовали переднелатеральный лоскут бедра и лоскут латеральной широкой мышцы бедра.

Оценка отдаленных результатов лечения показала отсутствие рецидива инфекционного процесса во всех клинических наблюдениях. Восстановления опороспособности и отсутствие средств дополнительной опоры удалось

добиться у всех отслеженных больных. У одного пациента выявлена избыточность лоскута, которая пациента не беспокоила и позволяла носить обычную обувь. Средний балл составил по шкале AOFAS  $82,6 \pm 6,9$ , который расценивается как хороший результат. На момент осмотра 23% больных имели инвалидность.

В III подгруппу вошли 6 пациентов. Во всех клинических наблюдениях посттравматическая деформация пяточной кости сопровождалась наличием дефицита мягких тканей, который в среднем составил  $7,3 \pm 5,2$  см<sup>2</sup>.

Выполненные операции можно разделить на 2 типа:

- одномоментная реконструкция: коррекция деформации и замещение дефекта кожно-фасциальным суральным лоскутом;

- двухэтапная реконструкция: первым этапом дефицит мягких тканей восполняли при помощи префабрикованного медиального подошвенного лоскута, а вторым этапом производилась коррекция деформации пяточной кости с костной пластикой аутооттрансплантатом из гребня подвздошной кости.

Отдаленные результаты лечения прослежены у всех пациентов. Сроки формирования костного блока составили от 2,5 до 4 месяцев. Инфекционных осложнений не наблюдалось, опороспособность конечности была восстановлена, пациенты передвигались без средств дополнительной опоры. Инвалидность имели 50% пациентов. Оценка по шкале AOFAS составила в среднем  $82 \pm 7,3$  балла, что расценено как хороший результат.

IV подгруппу составили 5 больных. Характеристика использованных микрохирургических методов реконструкции пяточной кости пациентов данной подгруппы приведена в таблице 7. Оценка результатов лечения пациентов IV подгруппы показала, что в раннем послеоперационном периоде некроз кожной части лоскута произошел в одном клиническом наблюдении (20%), в котором при реконструкции была выполнена пластика свободным кожно-костным трансплантатом. Этому больному нами была произведена некрэктомия и выполнена пластика расщепленным кожным трансплантатом после формирования чистых грануляций. Формирование костного блока, по

данным компьютерной томографии, наступало в среднем через  $3,9 \pm 2,5$  месяцев.

Таблица 7

## 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

Отдаленные результаты были прослежены у всех больных. Инфекционных осложнений 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  $74,6 \pm 13,5$ . Учитывая тяжесть патологии, результаты расцениваются нами как хорошие.

В ходе обследования больных основной группы были изучены динамические показатели биомеханики ходьбы на стороне, подвергнувшейся операции. В отдаленном периоде после операции большинство показателей были стабильны и значительно улучшились по сравнению с дооперационными данными, хотя в ряде случаев были далеки от нормы.

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.

**В пятой главе** представлены результаты сравнительного анализа исходов хирургического лечения двух сопоставимых клинических групп по подгруппам. В частности, были изучены следующие показатели: восстановление опороспособности конечности, купирование инфекционного процесса, необходимость в дополнительном оперативном лечении, наличие инвалидности и использование средств дополнительной опоры. Кроме того проанализированы результаты балльной оценочной шкалы AOFAS, а также некоторые показатели биомеханики походки. Сведения о результатах лечения двух клинических групп по подгруппам представлены в таблицах 8,9,10,11.

Таблица 8

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

Таблица 9

Результаты лечения пациентов II подгруппы двух клинических групп, %

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

Таблица 10

Результаты лечения пациентов III подгруппы двух клинических групп, %

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

Таблица 11

Результаты лечения пациентов IV подгруппы двух клинических групп, %

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

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

**В заключении** подведены общие итоги проведенной работы, представлены сведения по решению всех пяти задач диссертационного исследования и кратко обсуждены полученные результаты.

### **ВЫВОДЫ**

1. Анализ исходов лечения пациентов группы сравнения показал, что при остеомиелитических поражениях пяточной кости доля рецидивов достигает 55,5% случаев; 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 остеомиелитами 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 приживание 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.

### **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 некрвоснабжаемых 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.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А. Реконструкция заднего отдела стопы при кожно-костных дефектах.// Материалы X юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 2014. – С. 171.
2. **Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А. Использование технологий реконструктивной микрохирургии при лечении больных с деформациями и дефектами пяточной кости коленного сустава. // Травматология и ортопедия России. - 2015- № 4. - С. 144-153**
3. Цыбуль Е.С. Реконструкция пяточной кости с использованием реконструктивной микрохирургии. // Материалы Конференции молодых ученых Северо-Западного Федерального округа Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. – Санкт-Петербург, 2015. – С.70.
4. **Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии при лечении поверхностных форм остеомиелита // Травматология и ортопедия России. - 2016- № 2(22). - С. 7-14**
5. Цыбуль Е.С. Возможности реконструктивной микрохирургии при лечении поверхностных форм остеомиелита пяточной кости. // Материалы конференции памяти Н.О. Миланова «Пластическая хирургия в России. Актуальные вопросы микрохирургии». – Москва, 2016. –С.128-129.