

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Бикташева Элина Маратовна

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ ДЕФЕКТАМИ И
РУБЦОВЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ
ЗАДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ

14.01.15 – травматология и ортопедия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Минасов Булат Шамильевич

Уфа – 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	21
2.1 Общая структура и характеристика клинического материала	21
2.2 Клинические методы обследования пациентов	26
2.3 Ультразвуковое исследование сосудов.....	27
2.4 Лучевые методы обследования.....	28
2.5 Электродиагностика.....	30
2.6 Ангиография	31
2.7 Исследование микроциркуляции	33
2.8 Методы клинического анализа движений	34
2.9 Статистическая обработка результатов исследования	35
2.10 Морфофункциональные методы исследования	36
ГЛАВА 3 КЛИНИКО – СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУПП ПАЦИЕНТОВ (ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ).....	37
3.1 Кожно-фасциальные (кожно-мышечные) лоскуты стопы из бассейна медиальной подошвенной артерии	399
3.2 Комплексы тканей из бассейна лучевой артерии предплечья	44
3.3 Комплексы тканей из бассейна торакодорзальных лоскутов.....	46
3.4 Закрытие нейротрофических язв заднего отдела стопы	49
3.5 Морфологическая картина мягких тканей заднего отдела стопы при использовании в качестве аутотрансплантатов некровоснабжаемые кожные лоскуты	53
3.6 Состояние регионарного кровоснабжения стопы, оперированных с использованием различных видов кожной пластики	57
3.7 Оценка кинематического баланса на основе биометрии фаз опоры и ходьбы.....	67
ГЛАВА 4 ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	71
4.1 Динамика репаративной регенерации мягких тканей в области травмированного заднего отдела стопы	71
4.2 Полнота восстановления опороспособности травмированной конечности.....	77
4.3 Степень двигательной активности пациентов.....	80
4.4 Оценка качества жизни с применением опросников.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
ВЫВОДЫ	96
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ	118

ВВЕДЕНИЕ

Травматические повреждения в результате участвовавшего бытового и дорожного травматизма, в результате повышения доли смертности и инвалидности, являющиеся основным критерием здоровья населения, представляют собой одну из значительных проблем здравоохранения. Отмечается повышение удельного веса высокоэнергетических травм, приводящих к дальнейшему росту сочетанных повреждений, вызывающих грубые дефекты различных сегментов конечностей, в том числе мягких тканей (Кочиш А. Ю. и соавт., 2006; Богов А.А. и соавт., 2012; Кутянов Д.И. и соавт., 2013; Karagoz S. et al., 2013; Минасов Б.Ш. и соавт., 2016). Подобные повреждения и их последствия опорно-двигательной системы занимают одно из значительных мест в структуре заболеваемости населения и достигают до 35,2 % (Тихилов Р.М. и соавт., 2008; Шевцов В.И. и соавт., 2008; Каплун В.А. и соавт., 2013; Struckmann V et al., 2014; Минасов Б.Ш. и соавт., 2015; Родоманова Л.А. и соавт., 2015).

Обширные травматические разрушения мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, в частности стоп, представляют собой трудно решаемую проблему адекватной реконструкции ввиду обширности патологического процесса. Решение данной проблемы затруднено в силу наличия ряда причин: неуклонным увеличением частоты и тяжести подобных повреждений, достигающих по данным различных авторов 10% всех повреждений опорно-двигательной системы; расположением и тесным взаимоотношением друг с другом в ограниченном пространстве относительно большого количества различных по функции анатомических структур; специфической особенности кровоснабжения, анатомической архитектоники мягкотканых структур; относительного дефицита и минимальной подвижности кожных покровов, ограничивающих полноценное выполнение полноценной и своевременной хирургической обработки раны, увеличивающее риск возникновения инфекционных осложнений (Пахомов И.А., 2011; Н.Г. Шихалева Н. Г. с

соавт., 2011; Кутянов Д.И. с соавт., 2015; Barve D.J. et al., 2015; Островский Н.В. и соавт., 2016; Богов А.А., 2017; Родоманова Л.А. и соавт., 2017).

Неуклонно развивающиеся темпы современной медицины предъявляют повышенные требования к лечебным подходам, в частности реконструкции поврежденных анатомических структур, обеспечивающих тонкие кинематические реакции, которые являются необходимыми инструментами ранней бытовой, социальной и профессиональной реинтеграции пациентов. Пластические свойства выбранного трансплантата при реконструкции мягких тканей стопы, как органа передвижения, несущей на себе нагрузку тела, также должны отвечать повышенным требованиям. В связи с этим, традиционные методы и способы реконструктивно-пластических операций несколько уступили свои позиции перед современными методами и способами реконструкции мягких тканей (Тихилов Р.М. и соавт., 2007; Богов А.А. и соавт., 2012; Афоничев К.А. и соавт., 2015; Панов А.В. и соавт., 2015; С. Eser E. et al., 2016). При выборе пластического материала для закрытия обширных дефектов мягких тканей в последние годы многие авторы отдают предпочтение кровоснабжаемым лоскутам с осевым типом кровоснабжения, при описании которых мы используем термин «функциональные лоскуты».

В настоящее время выбор тактики при хирургическом лечении пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями заднего отдела стопы производится с учетом имеющегося арсенала хирургических способов и методов у конкретного хирурга. При этом редко принимаются во внимание характер и объем повреждений, срок давности травмы, степень возможных нарушений скользящих структур стопы и биомеханические свойства выбранного трансплантата (Рыбченко В.В. с соавт., 2015; Тихилов Р.М. с соавт., 2011; Ромакина Н.А. с соавт., 2015; Оганесян А.Р. с соавт., 2015; Tan O., et al., 2015).

На основании вышеизложенного сформулирована цель исследования, которая направлена на улучшение хирургического лечения пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями мягких тканей заднего отдела стопы и, поставленные при

этом задачи, при решении которых использовали современные хирургические реконструктивно-пластические технологии.

Цель исследования

Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с обширными дефектами и рубцово-язвенными поражениями мягких тканей заднего отдела стопы с использованием реконструктивно-пластических технологий на основе комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения.

Задачи исследования

1. Изучить структуру и характер повреждений мягких тканей, оценить качество жизни пациентов с обширными травматическими поражениями мягких тканей заднего отдела стопы по материалам клиник травматологии и ортопедии Башкирского государственного медицинского университета за период 2008–2017 годы.

2. Изучить структуру показателей качества жизни пациентов с обширными дефектами и рубцово-язвенными поражениями мягких тканей, угнетающих социальную, бытовую и профессиональную реинтеграцию. Изучить микроструктуру рубцовой ткани при обширных ранах и язвенных поражениях.

3. Разработать хирургический метод лечения на основе ротационного маневра медиального лоскута при закрытии обширных дефектов мягких тканей заднего отдела стопы и оценить эффективность его применения в клинической практике.

4. Изучить отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с обширными дефектами и рубцово-язвенными поражениями мягких тканей заднего отдела стопы различными технологиями.

Научная новизна и практическая значимость работы

- проведен ретроспективный анализ осложнений травм заднего отдела стопы, угнетающих социальную, бытовую и профессиональную реинтеграцию;

- на основе проведенного анализа изучены возможности современных реконструктивно-пластических технологий восстановления мягких тканей заднего отдела стопы на основе функциональных лоскутов, обеспечивающих оптимальное функциональное опороспособности;
- изучены структурно-функциональные характеристики опорно-двигательной системы на основе биометрии фаз опоры и ходьбы с анализом объема двигательных реакций макро- и микроструктуры ткани;
- разработан и внедрен в практику способ хирургического лечения на основе ротационного маневра медиального лоскута при замещении обширных дефектов мягких тканей заднего отдела стопы и изучена эффективность его применения;
- проведен сравнительный анализ восстановления опоры стопы и качества жизни пациентов после традиционных методов лечения и закрытия дефектов с использованием функциональных лоскутов.

Основные положения, выносимые на защиту

- тактика хирургического лечения пациентов с обширными дефектами и рубцово-язвенными поражениями мягких тканей заднего отдела стопы должна строиться на концепции раннего восстановления структурно-функциональных стереотипов на тканевом, органном и организменном уровнях;
- хирургическая реконструкция мягких тканей при обширных дефектах и рубцово-язвенных поражениях с использованием функциональных лоскутов позволяет обеспечить первичное заживление послеоперационной раны с оптимальным восстановлением опорной функции;
- лучшие функциональные и анатомические результаты обеспечивает реконструкция мягких тканей заднего отдела стопы многокомпонентными комплексами тканей.

Степень достоверности и апробация результатов

Достаточное количество и качество клинических наблюдений, современные методы исследования, соответствующие поставленной цели задачам подтверждают достоверность результатов диссертационного исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подтверждены убедительными и наглядными данными, представленными в таблицах и рисунках. Современные методов статистического анализа позволили достоверно интерпретировать результаты диссертационного исследования.

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на: I международной конференции «Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии» (Москва, 2008 г.); II съезде кистевых хирургов России (Санкт-Петербург, 2008 г.); II международной конференции по хирургии стопы и голеностопного сустава (Санкт-Петербург, 2008 г.); VII съезде Ассоциации травматологов, ортопедов и протезистов Республики Башкортостан «Современная ортопедическая теория и практика» (Уфа, 2008 г.); I Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов (Бишкек, 2009 г.); I съезде травматологов-ортопедов Республики Казахстан «Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации в травматологии и ортопедии» (Астана, 2009 г.); II Московском Международном конгрессе травматологов и ортопедов «Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения» (Москва, 2011 г.); конференции «Аспирантские чтения. Современные проблемы послевузовского образования» (Курган, 2011 г.); научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения «Костная патология: от теории до практики» (Курган, 2016 г.); конгрессе «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии, обучение и подготовка врачей» (Москва, 2016 г.); всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии хирургии стопы и голеностопного сустава» (Нижний Новгород, 2016 г.); IV Международном форуме «Инновации в медицине:

импортозамещение в вертебрологии, травматологии-ортопедии, нейрохирургии и реабилитологии. Пути решения. Перспективы развития» (Новосибирск, 2016 г.); объединенной Всероссийской научно-образовательная конференции, посвященная памяти профессора А.Н. Горячева и VII научно-образовательная конференция травматологов и ортопедов ФМБА России (Омск, 2017 г.); VI Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов (Казань, 2017 г.).

Апробация диссертации проведена 29 мая 2018, протокол № 26 на заседании проблемной комиссии «Хирургические болезни» и межкафедральном заседании кафедр травматологии и ортопедии с курсом института дополнительного профессионального образования, хирургических болезней, детской хирургии с курсом ИДПО, топографической анатомии, хирургии с курсом эндоскопии и стационарозаменяющих технологий ИДПО ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Внедрение результатов диссертационного исследования в практику. Полученные результаты диссертационного исследования по оказанию помощи пациентам с обширными дефектами и рубцовыми деформациями заднего отдела стопы используются в клинической практике ортопедических, травматологических и хирургических отделений лечебно-профилактических учреждений Республики Башкортостан.

Данные диссертационного исследования включены в учебный процесс преподавания Башкирского государственного медицинского университета (для слушателей института последипломного образования, клинических ординаторов, и студентов старших курсов).

Личный вклад автора. Автором самостоятельно проведен анализ мировых литературных данных за последние годы с формулированием актуальности, цели исследования и задач для достижения поставленной цели. Лично осуществлен сбор первичного клинического материала, проведение клинических исследований, участие в

хирургическом и реабилитационном лечении 75% исследуемых пациентов. Обобщение и анализ полученных результатов, статистическая обработка клинических исследований проведены полностью автором самостоятельно. В научных работах, выполненных в соавторстве автору принадлежит более 50% участия.

Публикация основных положений исследования. По теме диссертации опубликовано 21 печатная работа, из них 6 – в журналах, рекомендованных ВАК. Новизна разработанной методики лечения подтверждена патентом РФ на изобретение «Способ ротации медиального кожно-фасциального лоскута стопы при пластике мягких тканей стопы» № 2357696 от 28 января 2008 г.

Объем и структура диссертации

Диссертационное исследование изложено на 118 страницах машинописного текста и состоит из введения, главы обзора литературы, собственных исследований из трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Текст диссертации иллюстрирован 45 рисунками и 10 таблицами. Список использованной литературы включает 84 источника отечественных и 85 источника иностранных авторов.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проблема замещения обширных дефектов мягких тканей конечностей, особенно дистальных отделов, в частности стоп, относится к одним из наиболее актуальных и сложных разделам современной медицины [7, 8, 11, 15, 18, 27, 29, 31, 33, 39, 41, 52, 56, 61, 65, 77, 87, 95, 102, 109, 114, 119, 127, 139, 147, 153, 162, 169].

Кожно-жировые лоскуты, используемые при закрытии дефектов мягких тканей конечностей по индийской и итальянской методикам относятся к наиболее ранним и известным способам. Данные лоскуты формировали без учета анатомического расположения сосудов, обеспечивающих кровоснабжение лоскутов в связи, с чем возникали определенные ограничения при проектировании соотношения длины к ширине комплекса тканей. Поэтому, ограниченные размеры трансплантатов часто снижали эффективность использования их при реконструкции мягких тканей, особенно стоп, имеющих минимальные собственные ресурсы донорских тканей [2, 18, 19, 21, 29, 34, 45, 54, 86, 90, 93, 98, 112].

Предложенный В.П. Филатовым в 1916 году круглый стебельчатый кожно-жировой лоскут, обладающий необходимым количеством пластического материала и наличием замкнутой системой кровообращения за счет наличия двух питающих ножек, приобретал осевой рисунок. Фактически «филатовский стебель» является прообразом современных сложно-составных комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения. Стебель, имеющий свое кровоснабжение, по мнению W. Pillock et al. (1972) является искусственно созданным лоскутом, к которому возможна имплантация кожно-жирового лоскута на питающей ножке. Однако операции с использованием филатовских стеблей в последние годы применяются редко в связи длительными сроками лечения, нейротрофическими нарушениями и частыми некрозами лоскутов, о чем еще в 1972 году сообщили Матякин Г.Г. и Неробеев А.И [16, 29, 60, 76, 78, 88, 92, 99, 105, 111, 167].

Большую роль в развитии проектирования питающихся лоскутов внесли S. Esser (1817), предложивший выделение лоскутов с учетом анатомических отличий сосудистой архитектоники кожи, а С. Manchot в 1889 году издал анатомический атлас, в котором выделил 36 анатомических зон с регионарным и осевым кровоснабжением. А меткие выражения «островковые» лоскуты» S.Esser (цит. по С. Manchot, 1889), теперь уже на сосудистой ножке широко используемыми многими авторами и в настоящее время, так как преимущество их неоспоримо в результате выделения значительных по площади лоскутов с неширокой питающей ножкой [6, 12, 30, 32, 40, 42, 49, 63, 95, 104, 107, 116, 121, 124, 129].

J. Hoopers (1976), B. Myers и W. Donovan (1977) доказали, что жизнеспособность островковых лоскутов зависит от величины кровотока, а не от геометрии корректного соотношения длины к ширине и степень кровоснабжения лоскута прямо пропорциональна диаметру питающих лоскут сосудов. Кожно-мышечные и мышечные островковые лоскуты, обладающие доминантной сосудистой ветвью некоторых участков лоскута начали использоваться после публикаций V. Y. Bakamjian (1969), Б. С. Логосова и Э. Г. Курбанов (1970) [3, 5, 22, 47, 51, 122].

Tanzini в 1896 году сообщил о первом применении островкового кожно-мышечного лоскута из бассейна торакодорзальных сосудов у пациентки с обширным дефектом мягких тканей грудной клетки после радикальной мастэктомии. Основной принцип применения кровоснабжаемых кожно-мышечных лоскутов, который заключается в том, что мышца и покрывающая ее кожа представляют собой единый орган, имеющий общий питающий сосудистый пучок, сформулированные J. B. McCrow, D. G. Dibbell еще в 1977 году, актуален и на сегодняшний день. В последующем Mathes S.J и Nahai F. (1979, 1981) разработали классификацию лоскутов в зависимости от типа кровоснабжения и клинко-анатомического показания к пластике мышечными и кожно-мышечными лоскутами [13, 44, 57, 62, 81, 117, 131].

На современном этапе существуют различные хирургические методы и способы устранения дефицита кожных покровов собственными тканями:

1. Сближение краев раны с пластикой треугольными лоскутами по Золтону и Лимбергу; пластика с использованием различных специальных инструментариев и приспособлений (экспандеры).

2. Пластика несвободными лоскутами: мостовидная пластика; пластика «филатовским стеблем»; итальянская пластика; кросс-пластика; реверсионная пластика «островковых» лоскутов.

3. Пластика свободными лоскутами: аутодермопластика расщепленным перфорированным и неперфорированным кожным лоскутом; пластика сложно-составными комплексами тканей на микрососудистых анастомозах.

Некровоснабжаемые кожные лоскуты, несмотря на давнюю историю применения, и в современной пластической хирургии используются многими авторами. Данный вид кожной пластики особенно незаменим при обширных ожогах туловища и конечностей, когда необходимо в кратчайший срок закрывать значительные по площади дефекты кожного покрова. Аутодермопластику расщепленными и полнослойными лоскутами, по утверждению Е.Н. Матчина и Н.И. Атясова можно использовать и при незначительных по размерам дефектах мягких тканей у ослабленных и соматически угнетенных пациентов с целью репаративной регенерации раневых поверхностей. Общеизвестно, что подобные кожные лоскуты не обеспечивают реконструкцию полноценного кожного покрова в так называемых функционально активных зонах конечностей, в частности заднего отдела стопы [10, 38, 39, 41, 63, 96, 134].

Разработка концепции доминирующей роли перегородочно-кожных артерий в кровоснабжении кожи китайскими анатомами и хирургами на основе многочисленных исследований особенностей кровоснабжения кожи, подкожной жировой клетчатки и мышц, позволила разработать новые технологии замещения обширных дефектов мягких тканей, позволяющие нивелировать недостатки существующих способов и методов пластических и реконструктивных операций. Сложно-составные комплексы тканей, коренным образом изменили стратегию хирургических подходов при

замещении обширных дефектов мягких тканей при тяжелых сочетанных травмах костей скелета и мягких тканей [6, 9, 14, 15, 31, 69, 71, 82, 133, 144].

Существенным преимуществом мягкотканых лоскутов с осевым типом кровоснабжения является то, что они кровоснабжаются из отдельного артериального русла, что позволяет выделять аутотрансплантаты соотношения длины и ширины в отдельных областях тела более чем 8 : 1. Лоскуты на питающей сосудистой ножке благодаря автономному кровоснабжению, дополнительно способствуют улучшению кровоснабжения недостаточно васкуляризированной реципиентной зоны, к которым можно отнести дистальные отделы нижней конечности. Особенно это актуально в тех случаях, когда дном раневого дефекта являются обгаженные сосуды, сухожилия, нервы и костная ткань. При использовании в качестве пластического материала кровоснабжаемых лоскутов практически исключается образование спаечного, тем более рубцового процесса между аутотрансплантатом и подлежащими тканями, что облегчает проведение реконструктивных операций на костной ткани, капсульно-связочных образованиях после приживления лоскутов. Высокая сопротивляемость к инфекции и выносливость к механической нагрузке за счет наличия всех анатомических слоев мягкотканного покрова, благодаря наличию осевых кровеносных сосудов делают подобные лоскуты незаменимыми при замещении дефектов опорной поверхности стопы. Кроме того, имеется возможность реиннервировать свободные кровоснабжаемые лоскуты за счет шва нерва лоскута с сенсорным нервом реципиентной зоны [4, 11, 14, 17, 28, 35, 47, 53, 55, 62, 66, 73, 141, 150].

Существуют два варианта пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения – свободный, с наложением микрохирургических сосудистых анастомозов и несвободный – на постоянных питающих сосудах, т.е. без пересечения сосудов. При свободном варианте пересадки лоскутов необходимо оснащение специальным техническим оборудованием и, главное, наличие опытной хирургическо-анестезиологической бригады.

При сочетанных травмах дистальных отделов нижних конечностей, частности стопы, в виде обширных дефектов мягких тканей и переломов костных структур возникает необходимость закрытия дефектов мягких тканей кровоснабжаемыми мягкоткаными комплексами тканей. В подобных случаях имеются противоречивые мнения о сроках и видах аутоотрансплантаций. Сторонниками свободных пересадок многокомпонентных тканевых комплексов тканей лоскутов на микрохирургических сосудистых анастомозах являются S.A. Spiro и A. Reigstad с соавторами. Подобного мнения придерживаются и R.R. Richards с соавторами, N. Chang и S.J. Mathes, утверждая, что частота развития инфекционных осложнений ниже и условия сращения костных отломков более комфортабельные, чем при использовании несвободных сложносоставных лоскутов. A G.M. Georgiadis с соавторами утверждает, что частота развития посттравматического остеомиелита при сочетании обширных разрушений мягких тканей с переломом костей не зависит от способа пересадки кровоснабжаемого лоскута [2, 10, 16, 20, 24, 26, 30, 100, 161].

В тоже время, некоторые авторы, в частности B. Gelikoz с соавторами, занимая диаметрально противоположную точку зрения, считают, что кожную пластику сложносоставными лоскутами не в свободном варианте, тем более в свободном, при обширных дефектах мягких тканей, возникших при воздействии высокоэнергетических воздействиях, является излишне активной. Тем не менее, авторы, отдавая приоритет использованию кровоснабжаемым комплексам тканей, считают, что пластика подобными лоскутами является наилучшим и перспективным, имея в арсенале более 90 процентов положительных исходов лечения пациентов с огнестрельными повреждениями [15, 34, 47, 60, 67, 73, 80, 142, 159, 166].

Даже у опытейших микрохирургов с современным микрохирургическим оборудованием, по данным различных авторов, частота тромбозов микрохирургических сосудистых анастомозов достигает от 5% до 18%, в зависимости от локализации зоны повреждения туловища человека. Данная проблема сподвигнула хирургов к поиску более безопасных способов вариантов использования

васкуляризированных комплексов тканей. Поэтому, в последнее время при замещении кожных покровов дистальных отделов конечностей, в частности стоп, многие хирурги отдают предпочтение островковым кровоснабжаемым лоскутам, как более безопасным в отношении оперативного исполнения и развития осложнений, связанные с наложением микрососудистых анастомозов[6, 7, 9, 12, 13, 23, 32, 40, 42, 89, 115].

О сроках проведения реконструктивно-пластических операций пациентам с тяжелыми разрушениями мягких тканей нижних конечностей, особенно дистальных отделов, в доступной литературе приведены противоречивые суждения - от чрезмерно активных хирургических агрессий до осторожной, порой запоздалой тактики. Так, В.М. Parrett, проведя десятилетний анализ работы ортопедических отделений США за последние годы, в отношении закрытия обширных дефектов мягких тканей голени, отметил резкое снижение доли микрохирургических реконструктивно-пластических операций в пользу увеличения доли закрытия ран кожными швами и различных методик вакуумного закрытия ран. При этом автор утверждает, что количество инфекционных осложнений, пороков сращения костных отломков и повторных корригирующих операций, тем более ампутаций практически не увеличилось¹⁴⁸. Мало того, Y. Ullmann с соавторами призывает к резкому снижению свободной микрохирургической трансплантации комплексов тканей при лечении пациентов в сочетанными повреждениями дистальных отделов нижних конечностей, шире прибегая к острому первичному укорочению поврежденного сегмента конечности с последующим удлинением и вакуумному лечению ран с аутопластикой расщепленным кожным лоскутом¹⁵⁵. Тем самым, рядом авторов ставится под сомнение безальтернативность использования микрохирургических реконструктивно-пластических технологий с целью реконструкции мягких тканей конечностей [83, 91, 103, 110, 120, 128, 137, 149, 152¹⁶⁰].

Тем не менее, анализ современной отечественной литературы позволяет утверждать, что отмечается общая тенденция увеличения доли раннего закрытия обширных дефектов мягких тканей конечностей кровоснабжаемыми мягкотканными

лоскутами, в том числе на основе микрохирургической техники. Так, Родоманова Л.А. и Кочиш А.Ю., проведя сравнительный анализ двух групп пациентов, всего 594 человека, считают, что тактика ранних реконструктивных оперативных вмешательств с использованием микрохирургических операций еще до образования рубцовой ткани, оправдана в силу того, что снижается доля многоэтапных оперативных вмешательств, инвалидизации, сокращаются сроки лечения и повышается шанс более полноценного восстановления утраченных функциональных возможностей конечностей. Сысенко Ю.М., при лечении пациентов с открытыми переломами костей предплечья и плеча в 24,4% случаев использовал в раннем сроке после травмы пластическое замещение обширных дефектов мягких тканей кровоснабжаемые комплексы тканей, как в свободном, так и несвободном исполнении. Являясь сторонниками радикальной первичной хирургической обработки, Минасов Б.Ш. с соавторами и Труфанов И.М. с соавторами считают, что дефект мягких тканей, образовавшийся после проведения хирургической обработки раны должен быть закрыт в ближайшие период после травмы¹¹⁸. Сотрудниками РНИИТО им. Р.Р. Вредена в результате комплексного исследования доказано, что пластическое закрытие обширных дефектов мягких тканей конечностей должно проводиться в сроки до шести недель с момента травмы и только с использованием кровоснабжаемых комплексов тканей [15, 21, 29, 31, 35, 41, 94, 106, 118, 126, 132¹¹⁵].

Очевидно, что на современном этапе развития пластической хирургии методом выбора вида пластики при закрытии обширных дефектов мягких тканей в функционально активных зонах конечностей, по мнению многих исследователей, могут быть реконструктивные хирургические технологии на основе сложносоставных лоскутов. При обширных разрушениях мягких тканей конечностей, особенно дистальных отделов, ранняя активная хирургическая тактика с использованием кровоснабжаемых мягкотканых лоскутов снижает риск развития инфекционных осложнений, сохраняет жизнеспособность подлежащих анатомических образований и оптимизирует течения репаративных процессов. Кроме того, современные

микрохирургические технологии одновременно с закрытием дефекта мягких тканей позволяют в один этап восстановить все поврежденные глубжележащие анатомические структуры (магистральные сосуды, костная ткань, сухожилия, нервы), что значительно сокращает сроки восстановления пациентов, давая возможность приступить к раннему функциональному реабилитационному лечению. Пластика традиционными способами и методами кожной пластики предполагает этапность восстановления поврежденных анатомических структур, что значительно удлиняет сроки и снижает функциональный результат лечения, а воссозданный кожный покров, как правило, подвергается повторному рубцеванию и часто изъязвляется [15, 21, 35, 44, 65, 97, 123, 135, 143, 151, 156, 163, 169].

A. Reigstad и S.A. Spiro с соавторами рекомендуют расширить показания к применению многокомпонентных тканевых комплексов тканей на микрососудистых анастомозах в ранние сроки после травмы, мотивируя тем, что использование островковых лоскутов ведет к увеличению частоты инфекционных осложнений и пороков сращения костной ткани, что подтверждают в своих сообщениях и N. Chang, S.J. Mathes и R.R. Richards с соавторами. С другой стороны, G.M. Georgiadis с соавторами при анализе отдаленных исходов оперативного лечения не обнаружили достоверной разницы между пластикой обширных дефектов мягких тканей свободными и несвободными васкуляризированными аутооттрансплантатами [108, 113, 130, 140, 145, 148, 154, 157, 160, 162, 165, 168].

Одной из актуальных мультидисциплинарных проблем современной медицины, находящаяся постоянно в поле зрения различных специалистов, является лечение пациентов с нейротрофическими язвами дистальных отделов нижних конечностей. Участки разрушений мягких тканей характеризуются тем, что, имея относительно небольшие размеры, отличаются значительной глубиной. По форме напоминают вулканический кратер с ороговевшим эпидермисом по краям, на дне которого, как правило, на фоне вялой грануляционной ткани находятся обнаженные мышцы, сухожилия и кости. Вследствие нарушения иннервации стопы, нейротрофические язвы

практически безболезненные имеют скудное серозно-гнойное отделяемое и неприятный специфический запах [25, 36, 37, 64, 74, 85, 101, 125, 136, 146].

Часто течение заболевания осложняется переходом воспалительного процесса с окружающих мягких тканей вследствие некроза надкостницы на кость, как правило, пяточную кость с развитием контактного остеомиелита. Вследствие того, что контактный остеомиелит пяточной кости отличается нераспространенным инфекционным поражением костной ткани, образуемая вроде бы диффузно кровоточащая костная ткань после некрэктомии, порой вводит хирургов в соблазн нехирургического закрытия нейротрофических язв. Подобная лечебная тактика приводит к тому, что спустя весьма непродолжительное время развивается некроз следующей порции обнаженной кости с распространением, порой бурным, инфекционного процесса [46, 50, 59, 72, 77, 79, 84, 85, 164].

Пациенты с нейротрофическими язвами стоп ограничены во всех сферах жизнедеятельности ввиду того, что они обречены постоянно тщательно ухаживать за язвой, ежедневно, порой неоднократно, менять повязки, пропитанные неприятным специфическим запахом. Развитие современной медицинской науки позволяет использовать огромное разнообразие методов и способов консервативного лечения пациентов с подобной тяжелыми патологиями стопы. Несмотря на то, что современная медицинская промышленность изготавливает многообразные высокотехнологические способы механического, химического, лучевого и физического воздействия на нейротрофические язвы стоп, проблема закрытия последних, и по сей день до конца не решена. Мировая хирургическая практика изобилует множеством способов и методов закрытия нейротрофических язв: пластика местными тканями, аллопластика, пластика расщепленными и полнослойными кожными лоскутами, пластика по типу филатовского стебля и пластика на основе применения микрохирургической технологии. При этом проблема заключается в выборе пластического материала, основным требованием к которой является способность выдерживать давление всего тела и сдвиг при ходьбе [1, 43, 48, 58, 68, 70, 75, 138, 155, 15825].

Таким образом, актуальность проблемы закрытия обширных дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, в частности стоп, обусловлена достаточным количеством специальной литературы с большим количеством публикаций, посвященных всестороннему анализу способов и методов пластики посредством современных технологий реконструктивной и пластической хирургии. Свободная кожная пластика расщепленным или полнослойным кожным трансплантатом предполагает наличие хорошо кровоснабженной гранулирующей раневой поверхности, локализация дефекта мягких тканей в функционально неактивных зонах и не обнажения функциональных структур, образование кожного покрова низкой механической прочности, что практически полностью исключает использование данной методики при локализации повреждения в опорной области стопы. Методика вакуумной стимуляции грануляций раневой поверхности с последующей пластикой вышеуказанными аутоотрансплантатами является, по сути, разновидностью пластикой некровоснабжаемыми лоскутами и также неэффективна для закрытия обширных раневых дефектов мягких тканей, расположенных в функционально активных зонах.

С учетом вышеизложенного, на современном этапе развития пластической хирургии стопы наиболее рациональными при оказании хирургической помощи пациентам с травматическими обширными повреждениями мягких тканей конечностей, особенно дистальных отделов, являются технологии на основе микрохирургических методов и способов свободной аутоотрансплантации сложно-составных комплексов тканей и несвободная – ротация на питающих сосудах подобных лоскутов, сформированных вблизи имеющихся раневых дефектов. Вместе с тем, необходимы дальнейшие исследования по конкретизации показаний к применению вышеуказанных способов и методов пластики с использованием мягкотканых лоскутов с учетом сроков и тяжести травмы, локализации обширных раневых дефектов, ресурсов травмированного сегмента конечности. Проблема скорейшего и полноценного закрытия обширных дефектов мягких тканей нижних

конечностей, особенно дистальных отделов, в частности стоп, требует дальнейших научных исследований в плане определения роли и места различных способов и методов реконструктивно-пластической хирургии, разработки научно обоснованных показаний и противопоказаний к проведению реконструктивных и восстановительных хирургических вмешательств, разработки алгоритма выбора тех или иных оперативных вмешательств на основе положений доказательной медицины.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая структура и характеристика клинического материала

Диссертационная работа основана на изучении отдаленных результатов хирургического лечения 96 пациентов с обширными дефектами и рубцово-трофическими поражениями мягких тканей заднего отдела стопы в клиниках травматологии и ортопедии Башкирского государственного медицинского университета за период с 2008 по 2017 годы. Среди обследованных, пациенток женского пола было 22 человека (22,9 %), мужчин – 74 человека (77.1%). Возраст пациентов составил от 22 лет до 53 лет (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение пациентов по возрастным группам

Возрастная группа	20-30	31-40	41-50	Старше 50 лет	Всего
Всего	6	39	43	8	96

По числовым показателям видно, что из всех обследованных пациентов все находились в активном трудоспособном возрасте. 36 (37,5%) пациентов имели различную группу инвалидности в связи с последствиями перенесенной травмы. Распределение пациентов по полу в зависимости от трудоспособности представлено на рисунке 1.

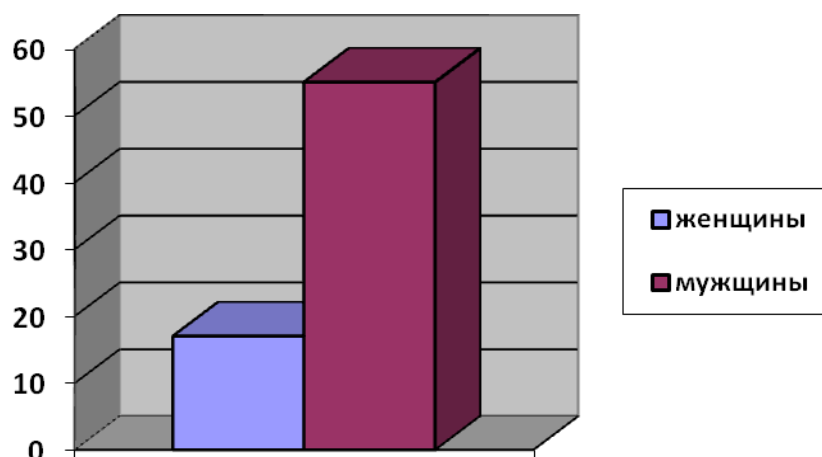


Рисунок 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту.

Основными причинами травмы у пациентов были: производственная травма (35 человек) - 36,5%, бытовая травма (16 человек) – 16,7%, спортивная организованная и неорганизованная травма (13 человек) – 13,5%, автодорожная травма (32 человека) – 33,3% (рисунок 2).

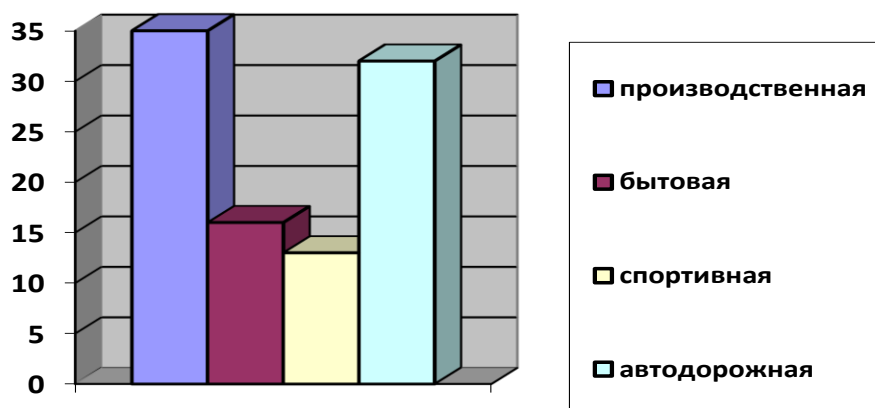


Рисунок 2 - Распределение пациентов в зависимости от вида травматизма.

Из диаграммы видно, что основная масса травматизма у исследуемых пациентов приходится на производственную и автодорожную травмы, которые характеризуются прямым воздействием травмирующего высокоэнергетического агента.

Наибольшее количество случаев локализации обширных дефектов и рубцово-трофических поражений мягких тканей заднего отдела стопы приходилось на нагружаемую область пятки (таблица 2).

Таблица 2 - Локализация обширных дефектов и рубцовых деформаций мягких тканей заднего отдела стопы

нагружаемая зона пятки	62
боковые поверхности пятки	16

область лодыжек, область пяточного бугра и пяточного сухожилия
--

18

Площадь дефекта мягких тканей заднего отдела стопы составил от 9 кв.см. до 120 кв.см. (рисунок 3,а).



а

Фото левой стопы, дефект мягких тканей в области пяточного сухожилия площадью 9,0 кв.см.



б

Фото правой стопы, дефект мягких тканей пяточной области, места прикрепления пяточного сухожилия и область пяточного сухожилия площадью 120 кв.см. (рисунок 3,б).

Рисунок 3 – Клинические примеры пациентов с обширными площадями дефектов мягких тканей заднего отдела стопы.

Из всех исследуемых пациентов, в 49 случаях имелось повреждение правой стопы, у 45 – левой стопы, в двух случаях были травмированы обе стопы (рисунок 4).

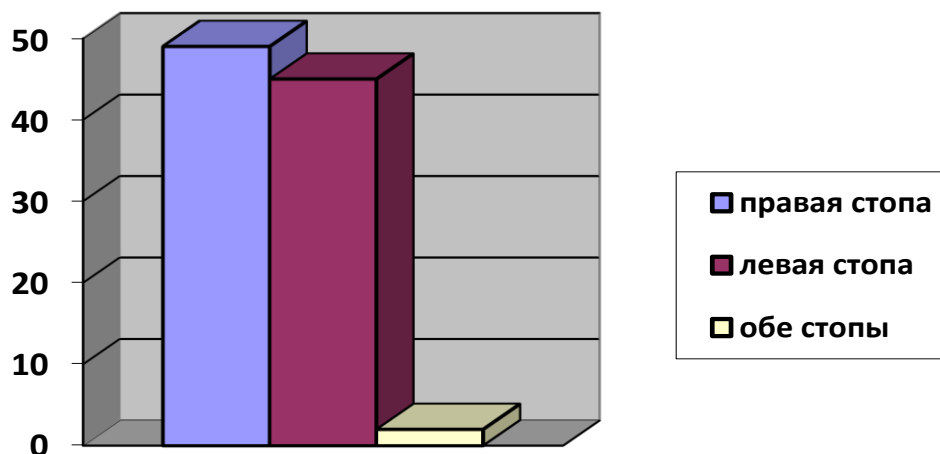


Рисунок 4 - Распределение пациентов по стороне повреждения мягких тканей стопы.

Сочетанные переломы костей стопы и других сегментов скелета нижних конечностей имело место в 58 случаях: перелом пяточной кости имелись у 13 пациентов, перелом костей предплюсны в 7 случаях, перелом одной и более плюсневых костей - 13, перелом таранной кости в одном случае, у трех пациентов – перелом лодыжек - 3, в 8 случаях – перелом костей голени (рисунок 5).

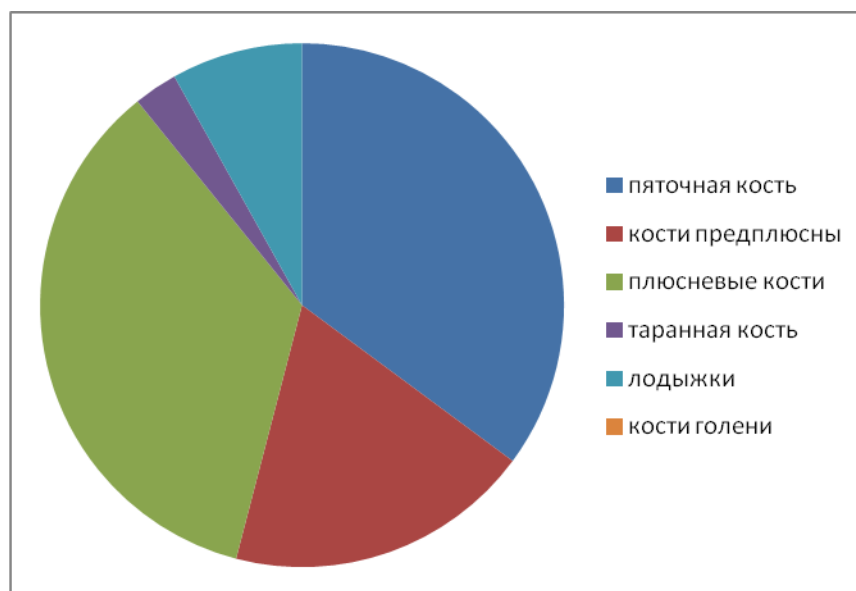


Рисунок 5 – Количество и локализация сочетанных переломов костей стопы и голени.

Традиционными методами кожной пластики местными тканями и с использованием расщепленных и полнослойных кожных аутоотрансплантатов были оперированы 36 пациентов. Сроки оперативных вмешательств с использованием кровоснабжаемых лоскутов варьировали при обширных дефектах мягких тканей от 1,5 до 4х месяцев с момента травмы, при рубцовых деформациях – от 1,5 до 3х лет со дня травмы, при нейротрофической язве – от 6 до 30 лет после травмы.

При проведении данного исследования замечено, что с каждым годом увеличивается удельный вес высокоэнергетического травматического воздействия в результате политравмы, характеризующаяся повреждением нескольких сегментов конечностей со значительным ухудшением общего состояния пострадавших. Закрытие дефектов мягких тканей сегментов конечностей представляется возможным только после стабилизации общего состояния пострадавших и фиксации костных отломков. На основе анализа клинического материала выявлено, что травматизации стопы с образованием обширного дефекта мягких тканей подвержены пациенты наиболее трудоспособного возраста, в большинстве случаев наблюдались высокоэнергетические травмы (производственная и автодорожная) со значительным разрушением мягких тканей.

2.2 Клинические методы обследования пациентов

При обследовании пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями мягких тканей заднего отдела стопы использовали общепринятые методики клинического обследования: анамнез, оценка цвета и состояния кожных покровов, оценка состояния различных групп мышц, измерение амплитуды движений в суставах, степень сохранности чувствительности стопы, пальпация пульсации магистральных артерий нижних конечностей. При оценке общего состояния пациентов и сборе анамнеза выясняли наличие и степень компенсации сопутствующих заболеваний, профессию и степень компенсаторных возможностей поврежденного сегмента. При учете социального положения пациентов выясняли желание и готовность улучшить качество жизни, цель обращения за специализированной помощью (снижение трудоспособности, смена профессии, косметический дефект). Выясняли дату и обстоятельства травмы, количество и объем предшествующих хирургических вмешательств.

При сравнительном исследовании здоровой и поврежденной конечности и выявлении гипотрофии мышц, ограничение движений в суставах сегмента проводили комплексный курс восстановительного лечения (лечебная физкультура, механотерапия, массаж и электростимуляция мышц конечности, лечение положением и различные виды физиолечения).

При пальпаторном и аускультативном исследовании пульсации магистральных артерий конечностей обращали внимание на степень и полноту пульса, выявляли возможные стенотические поражения артериального русла. При планируемом использовании в качестве аутотрансплантата комплекса тканей из бассейна лучевой артерии тест Аллена с пережатием одной из артерий, образующих глубокую ладонную кисти.

В план предоперационного исследования включали исследование деятельности сердечно-сосудистой системы путем записи электрокардиограмм с заключением

кардиолога. Выполняли рентгеноскопию или рентгенографию органов грудной клетки. В отдельных случаях, по показаниям консультировались у дерматологов, отоларингологов, онкологов и других специалистов. Перед оперативным вмешательством пациентов исследовали показатели общеклинических и биохимических анализов крови, данные (RW, HBsAg и ВИЧ-инфекция). Учитывая, что хирургические оперативные пособия с применением микрохирургических технологий длятся достаточно длительное время, сопровождаются определенной травматичностью, включают в себя наложение микрососудистых анастомозов, у всех пациентов исследовали свертывающую систему крови (ПТВ, ПТИ, АЧТВ, фибриноген, РФМК, МНО). При наличии обширного дефекта мягких тканей заднего отдела стопы определяли площадь, степень вовлечения в процесс и причастность к нарушению двигательной функции глубжележащих структур сегмента. У пациентов с обширными рубцовыми дефектами мягких тканей наряду с локализацией и площади, оценивали толщину, цвет, подвижность рубцов и взаимосвязь с близлежащими и глубжележащими структурами стопы.

При разработке оптимального плана лечения индивидуально для каждого пациента с точки зрения прогнозирования результата лечения, целью которой является максимальный прирост функциональных возможностей проблемной конечности проводили рентгенографию, компьютерную томографию, магниторезонансную томографию, ультразвуковую доплерографию, ангиографию, электромиографию мышц конечностей.

2.3 Ультразвуковое исследование сосудов

Всем пациентам перед оперативным лечением для выявления условий возможности хирургического лечения проводили ультразвуковое сканирование артерий нижних конечностей на аппарате «Artida» (рисунок 6).

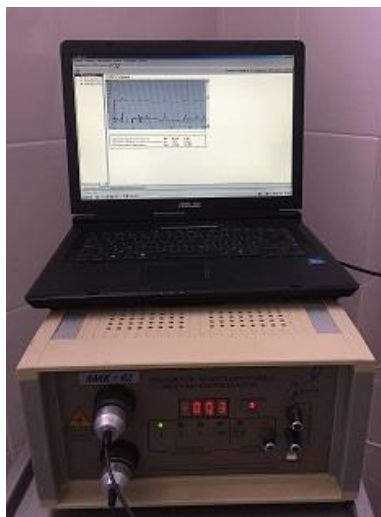


Рисунок 6 – Фото аппарата «Artida» для проведения ультразвуковой доплерографии мягких тканей стопы.

Травматическое повреждение с длительной или кратковременной утратой функции конечностей, особенно ее дистальных отделов, вызывает качественное и количественное изменение показателей гемодинамики, которые проявляются на сонограммах в виде временного снижения амплитуды первого компонента и исчезновения второго компонента. Подобные изменения связаны с временным ангиоспазмом и повышением внутритканевого давления за счет отека мягких тканей сегмента. Нормализация показателей сонограмм наступает по мере восстановления функций травмированной конечности.

2.4 Лучевые методы обследования

Основным методом визуализации травматических повреждений костного скелета являются лучевые методы исследования, подчиняющиеся единому алгоритму, позволяющие полноценно и корректно интерпретировать любые изменения в костной ткани, тем самым разработать наиболее оптимальный тактический подход в лечении конкретного пациента. Рентгенологическое исследование с целью рентгеноструктурного анализа состояния сегментов стопы и голени проводили на аппаратах Emerix-Tel «Медикор Рентген» (Венгрия) и HiSpeed x/1(Япония).

Клинический пример. Пациент Х., 50 лет, оперирован в экстренном порядке по поводу закрытого, многооскольчатого перелома пяточной кости левой стопы. Выполнена операция – открытая репозиция костных отломков, накостный остеосинтез пластиной пяточной кости. В раннем послеоперационном периоде наступил краевой некроз кожи с расхождением краев раны и обнажением металлоконструкций. Выполнена операция – пластика мягких тканей левой стопы медиальным кожно-фасциальным лоскутом. Приживление кожного лоскута без признаков некроза. Опорная функция конечности восстановилась (рисунок 7).



а



б



в



г



д



е

Рисунок 7 – Клинический случай хирургического лечения пациента Х., 50 лет.

А – фото рентгенограммы левой стопы после травмы; б – фото рентгенограммы левой стопы после остеосинтеза пяточной кости; в – фото внешнего вида левой стопы через 10 суток после операции остеосинтеза пяточной кости; г, д – фото этапов операции; е – фото внешнего вида оперированной стопы через 9 лет после операции.

2.5 Электродиагностика

Состояние нервно-мышечной системы имеет значительное значение при травматических повреждениях стопы и повреждениях позвоночного столба. Электродиагностику применяли для оценки степени нарушения двигательных нарушений конечности до оперативного лечения и отдаленный период лечения. С помощью электродиагностики определяли характер, степень и уровень повреждения мышечной системы и периферических нервов на основе определения интенсивности и времени волнового распространения по нервным стволам, степени и полноты миграции потенциала и биоэлектрическую активность мышечных волокон при произвольном напряжении мышц.

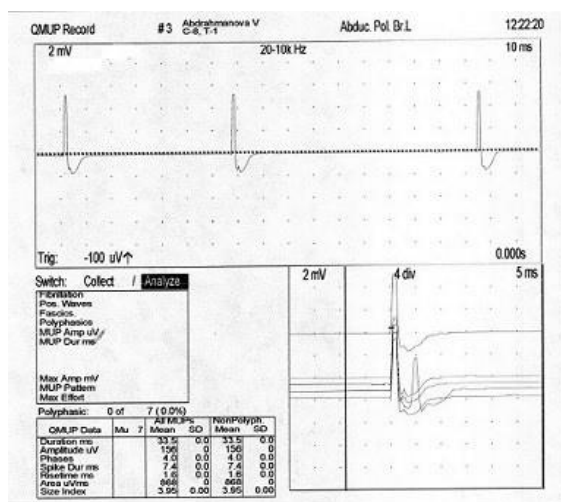


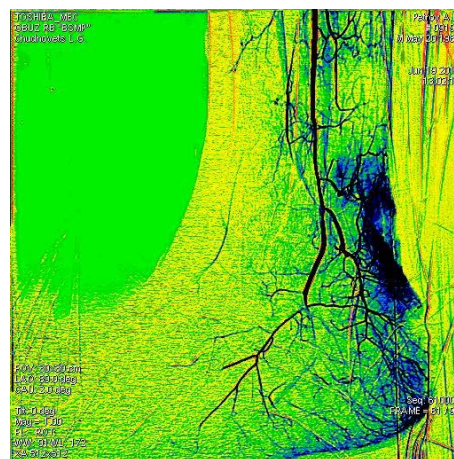
Рисунок 8 – Фото электронейромиограммы пациента М., 43. Изменения ПДЕ соответствуют 2-й степени денервационно-реиннервационного процесса.

2.6 Ангиография

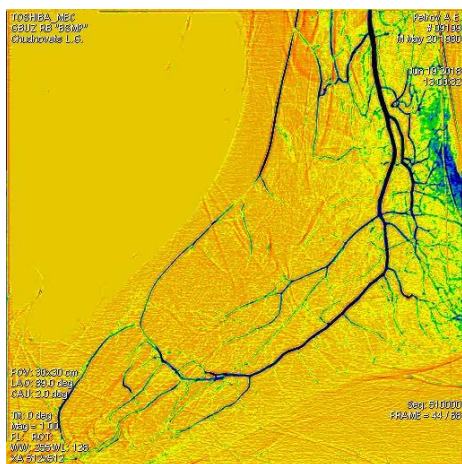
Инвазивный метод исследования магистральных артерий нижних конечностей применяли при сомнительной информированности неинвазивных методов исследования сосудов. Исследование проводили по общепринятой методике.



а



б



В



Г



Д



е

Рисунок 9 – Селективная ангиограмма магистральных артерий правой стопы пациента И., 38 лет с обширным дефектом мягких тканей в области ахиллова сухожилия правой стопы.

А - фото правой стопы до операции; б – фото селективной ангиограммы заднебольшеберцовой артерии в области дефекта мягких тканей; в – фото селективной ангиограммы медиальной подошвенной артерии; г – фото планирования границ аутотрансплантата; д – фото этапа операции; е – фото правой стопы после операции.

Селективная ангиография магистральных артерий стопы позволяет установить архитектонику, степень кровотока осевых артерий планируемого лоскута. Кроме того, с помощью прицельной селективной ангиографии артерий в области дефекта мягких тканей можно определить степень коллатерального кровотока в тканях.

2.7 Исследование микроциркуляции

Исследование капиллярного кровотока на уровне микроциркуляторного русла проводили методом лазерной доплеровской флоуметрии, основанный на принципе зондирования тканей объемом 1 куб.мм. на толщину 0,5 – 2 мм гелий-неоновым лазером длиной волны 0,638 мкм низкой интенсивности и последующей регистрации сигнала, являющимся показателем микроциркуляции, амплитуда которого прямо пропорциональна скорости движения и количеству эритроцитов.

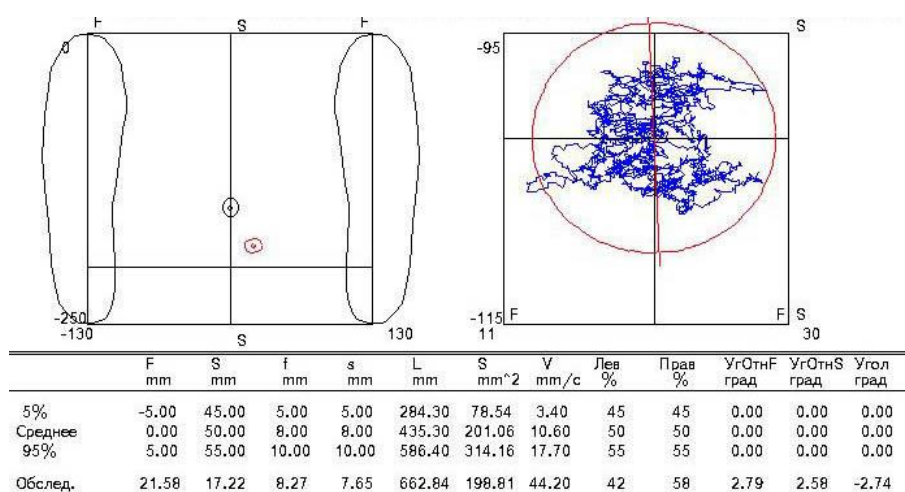


Рисунок 10 – Фото этапа исследования капиллярного кровотока в кожном лоскуте правой стопы у пациента Д., 43 лет на аппарате ЛАКК 02 через 5 лет после операции.

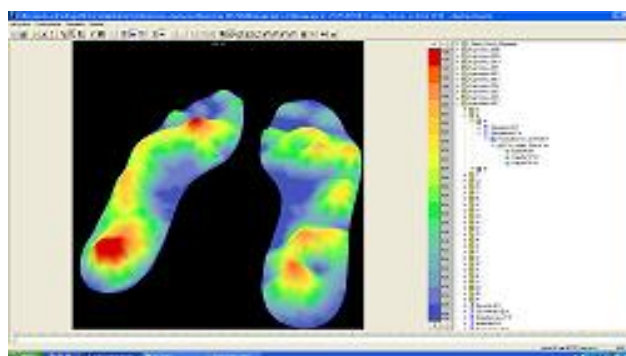
Исследование кровотока на микроциркуляторном русле травмированной стопы перед реконструктивной операцией позволило оценить патологические состояния мягких тканей, определить границы адекватного кровоснабжения при рубцовых деформациях и нейротрофических язвах заднего отдела стопы.

2.8 Методы клинического анализа движений

При оценке отдаленных результатов лечения оперированных пациентов исследовали клинический анализ движений, который включает в себя следующие стандартные методики: подометрия и стабилметрия. Четырехконтактная подометрия позволяет провести точную диагностику наличия хромоты, диагностировать изменения ритмичности ходьбы, определить различные типы нарушения процесса переката стопы по опоре. С помощью метода стабилметрии появляется возможность регистрации локализации общей вертикальной оси массы тела на опорную плоскость и его колебаний в положении обследуемого стоя, а также при выполнении различных диагностических тестов. Стабилметрия является общей характеристикой баланса тела, в его поддержании участвуют опорно-двигательная, нервно-мышечная, вестибулярная, зрительная и проприорецептивная системы.



а



б

Рисунок 11 – Фото оценки кинематического баланса пациента А., 36 лет на основе статокинезиографии (а) и подографии (б) через 4 года после кожной пластики заднего отдела правой стопы.

Анализ в динамике данных клинического анализа движений, лучевых методов исследования, инвазивных и неинвазивных методов исследования магистральных артерий, исследование микроциркуляции капиллярного кровотока в различных областях травмированной и здоровой конечности позволяет объективно интерпретировать репаративные процессы поврежденного сегмента в процессе оказания хирургической помощи пациентам с обширными дефектами и рубцово-трофическими поражениями мягких тканей заднего отдела стопы.

2.9 Статистическая обработка результатов исследования

Статистическая интерпритация результатов исследования выполнялась на основе методов медико-биологической статистики в пакете SPSS v.20. Для выбора мер центральной тенденции и вариации для количественных показателей, а также критериев сравнения показателей в группах выполнялась проверка на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Проверка на нормальность показала, что показатели следует считать нормально распределенными, поэтому в качестве меры центральной тенденции использовалась арифметическое среднее (M), в качестве меры вариации - стандартное отклонение (δ), а для исследования межгрупповых различий использовался тест Стьюдента для двух независимых выборок.

Для сравнения качественных порядковых показателей в основной группе и группе сравнения с числом градаций от 3 и более использовался непараметрический критерий Манна-Уитни, для описания распределения показателей в группах использовались медиана (Me), нижний и верхний квартили ($Q1$ и $Q3$ соответственно). χ^2 критерий с поправкой на непрерывность использовали для сравнения относительных частот бинарных признаков в группах. В таблицах приводятся точные

значения p в том случае, если p получается больше или равным 0,001. Если значение p получалось очень малым, т.е. меньше 0,001, то в таблицах использовалась запись «<0.001».

Все исследуемые пациенты дали согласие принять участие в исследовании, информированы о предстоящих исследованиях в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации. Экспертный совет по биомедицинской этике Федерального Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения Высшего Образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации одобрил протокол исследования.

2.10 Морфофункциональные методы исследования

Морфофункциональное исследование рубцовой ткани проводилось согласно стандартным методикам с окраской срезов гематокислин-эозином на кафедре гистологии Башкирского государственного медицинского университета. Заключение исследования формировались по результатам патогистологического исследования рубцовой ткани в соответствии с данными экспертно-компьютерной системы прогнозирования состояния микроструктуры соединительной ткани.

Таким образом, научно-методический подход, заключающийся в использовании современных клинических и инструментальных методов исследования и анализе данных изучения макро- и микроструктуру соединительной ткани, основан на всесторонней оценке функционирования пациентов на организменном, органном и тканевом уровнях. Достаточный объем клинического материала и методов исследования позволил решить поставленные задачи диссертационного исследования по улучшению исходов оперативного лечения при обширных дефектах и рубцово-язвенных поражениях мягких тканей заднего отдела стопы.

ГЛАВА 3 КЛИНИКО – СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУПП ПАЦИЕНТОВ (ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ)

Для достоверной оценки результатов оперативных вмешательств из общего количества пациентов были сформированы две группы: основная группа – 30 пациентов, у которых обширные дефекты мягких тканей закрыты кровоснабжаемыми лоскутами, и группа сравнения (контрольная), включающая 30 пациентов, которым были выполнены операции по закрытию обширных дефектов мягких тканей свободными расщепленными (полнослойными) некровоснабжаемыми кожными аутоотрансплантатами. При включении пациентов в исследуемые группы придерживались следующих критериев: возраст от 30 до 50 лет, отсутствие соматической патологии, одинаковая локализация и площадь раневого или рубцового дефекта мягких тканей, полное приживление кровоснабжаемого кожного лоскута без признаков некроза, письменное желание пациента в проведении исследования. Причинами исключения пациентов из процесса исследования послужили наличие сопутствующей соматической патологии в виде сахарного диабета и окклюзионных поражений магистральных артерий, грубой патологии скелета, невозможность контакта с пациентом, немотивированный отказ от участия в исследовании. При подборе кандидатов в группы исследования исходили также из возрастного состава участников – наиболее активный трудоспособный возраст (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение пациентов по возрасту в исследуемых группах

возрастной состав	основная группа n - 30	группа сравнения n - 30
30- 40 лет	17	16
40 – 50 лет	13	14
Всего	30	30

Основным критерием достоверной оценки результатов исследования явились локализация и площадь дефекта мягких тканей заднего отдела стопы, которые были бы

максимально достоверны при статистической обработке результатов исследования (таблица 3).

Таблица 3 – Локализация обширного дефекта мягких тканей заднего отдела стопы

Локализация дефекта мягких тканей заднего отдела стопы	основная группа n - 30	группа сравнения n - 30
нагружаемая зона пятки	16	15
боковые поверхности пятки	7	7
область лодыжек, область пяточного бугра и пяточного сухожилия	7	8
всего	30	30

При закрытии обширных дефектов мягких тканей использовали следующие виды лоскутов с осевым типом кровоснабжения:

- кожно-фасциальный (кожно-мышечный) лоскут стопы из бассейна медиальной подошвенной артерии (60 клинических случаев);
- кожно-фасциальный (кожно-мышечный) лоскут из бассейна лучевой артерии предплечья (22 клинических случая);
- кожно-мышечный (мышечный) лоскут из бассейна торакодорзальных артерий (14 клинических случаев).

Островковыми комплексами тканей из бассейна медиальной подошвенной артерии закрывали дефекты мягких тканей площадью от 9 кв.см до 20 кв.см боковых локализаций пяточной области, область пяточного сухожилия и области лодыжек. При значительных по площади (более 20-25 кв.см) дефектах мягких тканей использовали свободные кожные лоскуты из бассейнов лучевой артерии предплечья и торакодорзальных артерий. Кожно-мышечные лоскуты применяли в свободном или несвободном виде при наличии инфекционного поражения пяточной кости, которые наблюдались у 9 пациентов.

3.1 Кожно-фасциальные (кожно-мышечные) лоскута стопы из бассейна медиальной подошвенной артерии

Комплексы мягких тканей, питающиеся из подошвенных артерий, широко используются в современной реконструктивно-пластической хирургии ввиду простоты техники исполнения операций, возможности закрывать дефекты мягких тканей пяточной области, лодыжек и ахиллова сухожилия.

Выполняли кожный разрез в проекции медиальной подошвенной артерии от места отхождения последней от заднебольшеберцовой артерии до отхождения глубокого и поверхностного стволов. После идентификации и выделения сосудистой ножки, от проекции бугорка ладьевидной кости в дистальном направлении выполняли кожный разрез по границе лоскута необходимого размера. При этом в состав лоскута включали медиальный подошвенный нерв. После иссечения краев раневого дефекта реципиентной области, аутооттрансплантата ротировали на сосудистой ножке на область дефекта и фиксировали кожными швами. Донорскую рану ушивали местными тканями или выполняли первичную кожную пластику некровоснабжаемым полнослойным кожным лоскутом.

Клинический пример (рисунок 12). Пациенту У., 36 лет в анамнезе выполнен шов ахиллова сухожилия справа. В послеоперационном периоде наступил некроз кожи над сухожилием. Попытка закрытия дефекта мягких тканей местными тканями, а в последующем консервативное лечение перевязками положительного результата не имели. Выполнена операция – закрытие дефекта мягких тканей медиальным лоскутом стопы. Послеоперационный период протекал без осложнений. Через 6,5 лет после операции нейротрофических поражений аутооттрансплантата не наблюдается, опорная функция травмированной конечности полностью восстановлена.



а



б



в



г

Рисунок 12 – Клинический пример закрытия дефекта мягких тканей в области ахиллова сухожилия правой голени.

А – фото правой голени и стопы до операции; б, в – фото этапов операции; г – фото правой голени и стопы через 6 лет после операции.

В ряде клинических случаев не представляется возможным использовать медиальный лоскут стопы обычным способом ротации для закрытия дефектов мягких тканей, расположенных на наружной области стопы. Нами разработан и внедрен в клиническую практику способ ротации медиального лоскута на наружную поверхность пяточной области с целью замещения мягких тканей путем проведения комплекса тканей по подкожной клетчатке по тоннелю под ахилловым сухожилием (патент РФ на изобретение № 23576960).

Клиническое наблюдение. Пациент Д., 43 лет госпитализирован в экстренном порядке с диагнозом: многооскольчатый перелом пяточной кости правой стопы со смещением отломков. Пациенту проведена операция по восстановлению целостности

пяточной кости путем накостного остеосинтеза пластиной. В раннем послеоперационном периоде наступил краевой некроз мягких тканей с расхождением краев раны (рисунок 13 а). С целью закрытия дефекта мягких тканей стопы выполнена операция – закрытие дефекта мягких тканей наружной области пятки островковым медиальным кожно-фасциальным лоскутом, ротированным сквозь созданный тоннель под ахилловым сухожилием.

Операцию проводили под регионарным обезболиванием. После иссечения некротизированных тканей размеры раневого дефекта составили 3,5 см на 6,0 см (рисунок 13 б).



а



б

Рисунок 13 – Раневой дефект правой стопы наружной области пятки пациента Д., 43 лет.

А – фото расхождения краев раны пяточной области правой стопы с обнажением металлоконструкций; б – фото планирования границ лоскута и проекции питающих сосудов.

После идентификации и мобилизации до 10,0 см питающих лоскут сосудов, комплекс тканей провели в подкожной клетчатке по заранее подготовленному тоннелю под ахилловым сухожилием на реципентную область (рисунок 14 а, рисунок 14 б).



а

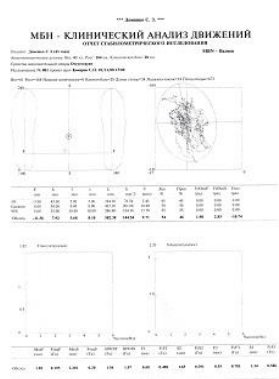


б

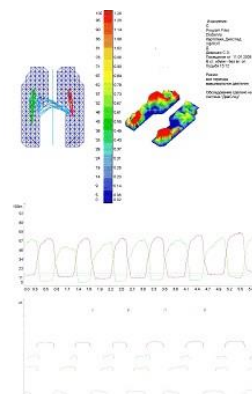
Рисунок 14 – Этапы ротации островкового медиального лоскута стопы.

А – фото этапа выделения медиального лоскута на сосудистой ножке; б – фото этапа проведения лоскута на сосудистой ножке на латеральную поверхность стопы (область дефекта мягких тканей) сквозь тоннель под ахилловым сухожилием.

Лоскут полностью прижился. Пациент осмотрен через 5 год после операции. Рубец в области донорской раны безболезненный при ношении обуви. Опорная функция конечности полностью восстановлена (рисунок 15). Пациент работает по специальности, жалоб не предъявляет.



а



б



В

Рисунок 15 - Отдаленный результат операции пациента Д., 43 лет.

А – фото статокеоэзиограммы стоп; б – фото плантограммы стоп; в – фото правой стопы в отдаленном периоде после операции.

Способ применен в клинической практике у девяти пациентов. У всех пациентов имелись противопоказания к применению свободных сложносоставных лоскутов с наложением микрососудистых анастомозов (повреждение тыльной артерии стопы, посттромботическая болезнь, стенозирующий атеросклероз артерий нижних конечностей). Причинами образования дефектов мягких тканей были в двух случаях непосредственное травматическое воздействие, а у семи пациентов, к сожалению, были осложнения в послеоперационном периоде в виде краевого некроза мягких тканей с расхождением краев раны и обнажением металлоконструкций (5 случаев). В подобных случаях приоритетом лечения является восстановление мягких тканей путем пластики полноценным лоскутом в кратчайшие сроки, направленный на профилактику инфекционных поражений костной ткани.

Размеры использованных лоскутов составили от 3,0 на 2,0 см до 7,0 на 4,0 см. За счет включения в состав питающих сосудов лоскута основного ствола медиальной подошвенной артерии и конечного отдела задней большеберцовой артерии, длину сосудистой ножки удавалось увеличить до 10,0 см. В семи случаях использовали кожно-фасциальный лоскут, в двух - при наличии выраженного инфекционного процесса в состав сложносоставного лоскута включили и фрагмент брюшка мышцы,

отводящей I палец. Во всех случаях аутооттрансплантаты полностью прижились. В двух случаях донорские раны зажили вторичным натяжением, что не повлияло на опорную функцию оперированной конечности. Функциональный и эстетический результат удовлетворяет пациентов.

Микрососудистые анастомозы, используемые при реваскуляризации комплексов тканей, могут осложниться тромбозом питающих лоскут и, поэтому предпочтение отдавали ротированным лоскутам на сосудистой ножке.

3.2 Комплексы тканей из бассейна лучевой артерии предплечья

Первые упоминания о лучевом лоскуте предплечья встречаются у китайских авторов, которые использовали его в виде свободного трансплантата при устранении контрактур, связанных с родовым параличом. Различают два типа кожных артерий: терминальные окончания мышечных (непрямые) и собственно кожные, или прямые

При включении в кровоток большого числа крупных подкожных вен возможно нарушение венозного оттока с развитием декомпенсации кровоснабжения кисти, в связи с этим особое внимание уделяли постоянному наблюдению первые 24 часов после операции. Возможность выделения значительных размеров с равномерной толщиной на всем протяжении лоскута, относительная простота выделения лоскута и питающих сосудов, достаточный калибр питающих сосудов для выполнения микрососудистых анастомозов, снижали популярность данного лоскута для реконструкции утраченных мягких тканей.

Операции проводили под проводниковой анестезией плечевого сплетения и обескровливанием пневматическим жгутом донорской конечности для полноценной идентификации анатомических структур лоскута. Прежде чем определять размеры лоскута, отмечали проекцию лучевой артерии по линии, соединяющей точку, находящуюся на 2,5 см дистальнее локтевой складки по средней линии предплечья и вторую точку, расположенную в области пульса на запястье. Ширина лоскута выделяли одинаково по обеим сторонам от проекции лучевых сосудов, но иногда

несколько шире с дорсально-радиальной стороны. Комплекс тканей лоскута выделяли субфасциально, при этом с особой осторожностью выделяли латеральную часть лоскута, где питающие сосуды лоскута прикрыты плечелучевой мышцей, огибаемые перегородочно-кожными лоскутами. В комплекс тканей включали и подкожную вену для обеспечения венозного оттока из лоскута. После прекращения обескровливания конечности оценивали степень кровоснабжения кисти, только после достаточной уверенности в компенсации кровоснабжения последней, пересекали лучевую артерию и подкожную вену. Закрытие донорской раны выполняли местными тканями или, при значительных размерах кожного дефекта расщепленным кожным лоскутом.

Клинический пример (рисунок 16): Пациент К., 25 лет обратился через 3 недели со дня получения автодорожной травмы. Выполнено иссечение некротизированных тканей со свободной пересадкой на область дефекта мягких тканей кровоснабжаемого лучевого лоскута левого предплечья.

Отмечалось полное приживание аутотрансплантата, при клиническом осмотре через 7 лет опорная функция конечности полностью восстановилась.



а



б



В



Г

Рисунок 16 – Клинический случай лечения пациента К., 25 лет с травматической отслойкой мягких тканей медальной поверхности пятки правой стопы и области внутренней лодыжки правой голени.

А – фото правой стопы до операции; б – фото этапа планирования лоскута донорского предплечья; в – фото этапа операции; г – фото правой стопы с отдаленным результатом лечения.

3.3 Комплексы тканей из бассейна торакодорзальных лоскутов

Комплекс тканей из бассейна достаточно выраженных торакодорзальных сосудов со значительным диаметром, достигающих длины до 8,0 см, применяли при значительных дефектах мягких тканей с обнажением инфицированных костных структур. Широчайшая мышца спины имеет хорошее кровоснабжение, что является благоприятным фактором для закрытия мышцы, используемой без кожного покрова, расщепленным кожным аутоотрансплантатом.

Этап операции выделения лоскута проводили под интубационным наркозом. Положение пациента на боку, противоположном операционному полю, с отведенным и ротированным плечом. После предоперационного планирования, в области проекции сосудистой ножки разрез кожи производили Z-образной формы для формирования корректного послеоперационного рубца. Выделение лоскута начинали с области

вхождения сосудов в широчайшую мышцу, проецируемым на латеральный край лопатки. Дальнейшее выделение мышцы продолжали в периферическом направлении, лигируя перфорантные сосуды, рассекая прочные связи апоневроза мышцы с поясничной фасцией, сохранение целостности которой считаем необходимым для профилактики послеоперационных поясничных грыж.

При образовании донорского дефекта шириной 8 – 10 см, накладывали кожные швы после небольшой мобилизации краев раны или перемещали лоскуты. При значительных дефектах донорской раны выполняли кожную пластику расщепленным или полнослойным кожным лоскутом, что считаем менее выигрышным с эстетической точки зрения. При подобной ситуации в двух случаях выделяли мышцы с ограниченным по площади участком кожи с закрытием открытой части мышцы в реципиентной зоне полнослойным кожным лоскутом.

Клинический пример. Пациент Ф., 47 лет госпитализирован в экстренном порядке после получения железнодорожной травмы травматической отслойкой мягких тканей заднего отдела левой стопы. В экстренном порядке выполнена кожная пластика по Красовитову. В раннем послеоперационном периоде наступил некроз кожных аутоотрансплантатов с обнажением пяточной кости (рисунок 17).



а



б



В



Г



Д

Рисунок 17 - Клинический случай лечения пациента Ф., 47 лет с травматической отслойкой мягких тканей заднего отдела мягких тканей левой стопы.

А – фото левой стопы до операции; б – фото этапа планирования лоскута в донорской области; в – фото этапа выделения кожно-мышечного лоскута на сосудистой ножке; г – фото этапа наложения микрососудистого анастомоза; д – фото левой стопы в отдаленном периоде после операции.

После купирования инфекционного осложнения выполнена операция - закрытие дефекта мягких тканей заднего отдела левой стопы васкуляризированным кожно-мышечным лоскутом. Пересаженный лоскут прижился. В отдаленном послеоперационном периоде опорная функция конечности восстановилась.

Значительные размеры, достигающие 40x25 см, равномерная толщина на всем протяжении и отсутствие волосяного покрова несомненно, использование как органа-мотора, возможность использования как свободном, так и не свободном виде, делают

незаменимым данный лоскут при отдельных клинических ситуациях. Вышеперечисленные достоинства данного лоскута и незначительный косметический дефект в виде образования невыраженного контурного изъема донорской области без существенных функциональных нарушений, привлекает многих хирургов, занимающихся реконструктивно-пластической микрохирургией.

3.4 Закрытие нейротрофических язв заднего отдела стопы

Нейротрофические язвы тяжелые разрушения мягких тканей функционально активных зон денервированной стопы, развивающиеся вследствие повреждения спинного мозга или периферических нервов. Подобные язвы характеризуются торпидным течением, незначительной тенденцией к заживлению и частыми рецидивами. Поражения мягких тканей в виде вулканического кратера с вялой грануляцией и ороговевшим эпидермисом по краям при относительно незначительных по площади размерах, захватывают значительную глубину, порой до костной ткани с развитием контактного остеомиелита вследствие некроза надкостницы. Выполнение остенекрыэктомии без полноценного восстановления мягких тканей над пораженной костной тканью, как правило, бесперспективно и приводит только к дальнейшему некрозу обнаженной костной ткани. Ввиду отсутствия чувствительности стопы, нейротрофические язвы не причиняют болей. Ежедневный туалет раны, обременительные перевязки, порой десятилетиями, резко ограничивают все сферы жизнедеятельности подобных пациентов, обрекая на жизнь со специфическим запахом из язвы стопы.

Современные высокотехнологические перевязочные средства радикально не решают проблему замещения нейротрофических язв стопы, в частности при локализации последних на нагружаемой области стопы. Необходимы хирургические вмешательства, направленные на закрытие раневого дефекта. Причем, новообразованная кожа должна выдерживать давление тела и сдвиг при ходьбе.

Мировая практика обладает огромным арсеналом реконструкции мягких тканей: от кожной пластики местными тканями до пересадки комплекса тканей.

В исследование включены 26 пациентов, у которых нейротрофические язвы локализовались в заднем отделе стопы. У 17 пациентов – расположение язвы в нагружаемой области пяточной области, шести - в ненагружаемой зоне пятки и в трех случаях – в области прикрепления пяточного сухожилия (таблица 4).

Таблица 4 – Локализация нейротрофических язв

Зона расположения трофической язвы	Количество пациентов	%
Нагружаемая зона пяточной области	17	65,4
Ненагружаемая зона пяточной области	6	23,1
Область прикрепления пяточного сухожилия	3	11,5
Всего	26	100

24 пациента, что составляет 92,3 %, в анамнезе перенесли спинномозговую травму, двое (7,7 %) – повреждение седалищного нерва. Сроки образования нейротрофической язвы варьировали от двух до 30 лет. Различные виды хирургических вмешательств по закрытию язв, порой неоднократных, предпринимались у 21 пациента. По площади нейротрофические язвы варьировали от 5,24 кв.см. до 35 кв.см. Применение того или иного вида пластики кровоснабжаемыми комплексами тканей принималось в зависимости от распространенности, места расположения язвенного дефекта и степени регионарного кровоснабжения пораженной стопы.

При размерах раневых язвенных дефектов до 9 кв.см. использовали островковые лоскуты с осевым типом кровоснабжения из бассейна медиальной подошвенной артерии (26 случаев). Островковые сложно-составные лоскуты безопасны тем, резко снижается вероятность тромбообразования в области микрососудистых анастомозов.

Клинический пример. У пациента Х., 36 лет имелись жалобы на наличие нейротрофической язвы правой стопы (рисунок 18). У пациента в анамнезе – шов

седалищного нерва по поводу ножевого ранения правого бедра. Чувствительность стопы не восстановилась, после незначительной травмы образовалась нейротрофическая язва, которая доставляет неудобства при ходьбе и повседневной жизни. Консервативное лечение перевязками не достигло ожидаемого результата. Пациенту выполнено иссечение нейротрофической язвы, замещение раневого дефекта тканей ротированным на питающей ножке медиальным лоскутом стопы. Пациент осмотрен через 10 лет, функция опоры стопы на дооперационном уровне, ходит в ортопедической обуви с помощью трости. Пациент удовлетворен проведенной операцией, так как перестало поступать раневое отделяемое со зловонным запахом.



а



б



в



г

Рисунок 18 - Клинический случай пластики нейротрофической язвы

подошвы зоны пяточной области правой стопы у пациента Х., 37 лет.

А – фото правой стопы до операции; б – фото определения границ лоскута и сосудистой ножки; в – фото этапа выделения аутоотрансплантата и питающих сосудов; г – фото правой стопы в отдаленном периоде после лечения.

Закрытие нейротрофических язв площадью более 12 кв.см и до 120 кв.см требовало использование свободными комплексов тканей из бассейнов лучевой артерии предплечья (12 клинических наблюдений) и торакозгорзальной артерии (8 случаев) на микрососудистых анастомозах. Причем, в лучевой лоскут при наличии инфекционного поражения пяточной кости включали мышечный компонент из фрагмента мышцы, натягивающей ладонный апоневроз. Васкуляризированные комплексы тканей наряду с покровной функцией купируют инфекционный процесс, всегда присутствующий в длительно существующих раневых нейротрофических дефектах мягких тканей. Огромное значение в послеоперационном периоде имеет медикаментозное сопровождение и уход за оперированной стопой.

По данным публикаций различных авторов и собственному клиническому опыту нами сделан вывод, что у некоторых пациентов после удачно проведенного хирургического лечения создается ложное представление о том, что «все закончилось...», наступает успокоение, своего рода притупление настороженности от жизни без специфического запаха из раны стопы и обременительных ежедневных перевязок, забывая, что стопа, по-прежнему, лишена чувствительности. При принятии решения об оперативном лечении исходили из степени мотивации к проведению оперативного лечения и готовности данного пациента к грамотному и корректному соблюдению медицинских рекомендаций в послеоперационном периоде лечения, может быть, даже коренного изменения стиля последующей жизни. Немаловажным, может быть одним из важнейших принципов профилактики рецидива нейротрофической язвы, считаем тщательный, порой педантичный уход за травмированной стопой, который заключается в ежедневных обработках кожных

покровов мазями, постоянном ношении специализированной обуви, исключении малейшей травматизации проблемной стопы.

Таким образом, обширные дефекты и рубцовые деформации мягких тканей заднего отдела стопы приводят к нарушению опорной функции нижней конечности в целом, которая зависит от тяжести и давности травмы, адаптационными и компенсаторными возможностями и адекватностью лечебных мероприятий. При выборе лечебных мероприятий целесообразно исходить из принципов ранней и полноценной реконструкции мягких тканей, что позволит исключить или снизить ятрогенные последствия некорректной лечебной тактики. При этом главенствующим критерием при оценке полноценности восстановления опорной функции конечности является пластичность используемой ткани. Васкуляризированные комплексы тканей с короткими сроками перестройки трансплантата, используемые как в свободном, так и несвободном виде, способствуют скорейшему и полноценному восстановлению пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями мягких тканей заднего отдела стопы.

3.5 Морфологическая картина мягких тканей заднего отдела стопы при использовании в качестве ауто трансплантатов некрвоснабжаемые кожные лоскуты

При травматических воздействиях на различные сегменты конечностей, в особенности их дистальных отделов возникают различные многообразные клинические нарушения, которые напрямую влияют на анатомические и функциональные исходы лечения. При этом первым структурным звеном являются мягкие ткани, причем, чем больше площадь их повреждения, тем более выражены подобные клинические проявления. Поэтому однотипный, стандартный подход при выборе тактики лечебного воздействия при обширных дефектах мягких тканей функционально активных зон сегмента часто приводит к неудовлетворительным анатомическим и функциональным исходам.

В связи с этим проведено исследование состояния мягких тканей путем изучения макро- и микроструктуры рубцовой ткани и края раны раневого дефекта у пациентов группы сравнения, у которых в качестве пластического материала были использованы свободные некрвоснабжаемые кожные лоскуты. Для морфологического исследования использовали гистологический материал из пораженных зон, иссеченный во время оперативного лечения.

В эпидермисе кожи кератиноциты базального и шиповатого слоев достигают значительной толщины в результате митотического деления кератиноцитов (рисунок 19).

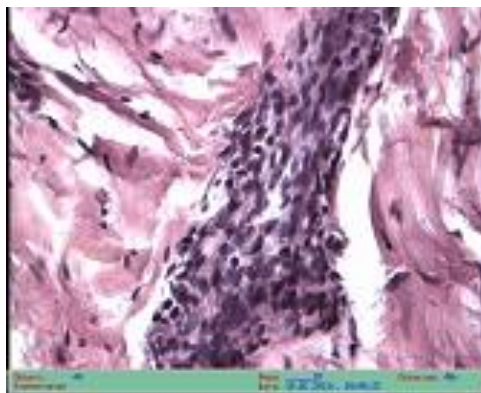
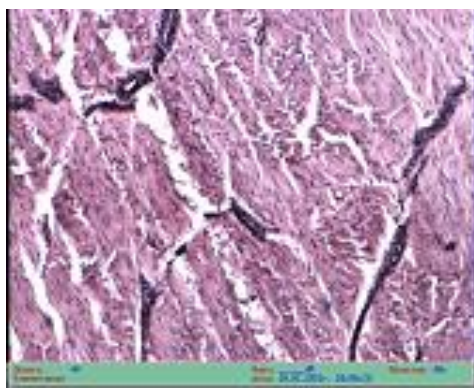
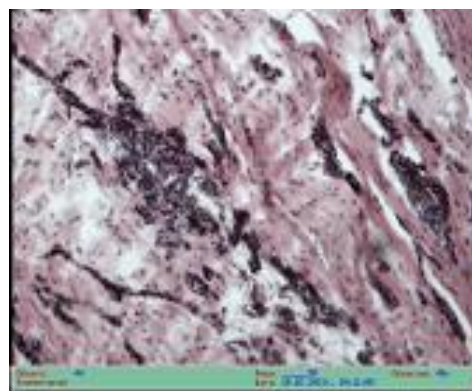


Рисунок 19 - Гипертрофия базального и шиповатого слоев эпидермиса, а также резко выраженная инфильтрация сосочкового слоя дермы кожи. Окрашен гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увеличение ок. 10, об. 20.

Зернистый слой эпидермиса, состоящий из 3-4 слоев клеток, не имеет отличительных признаков, тогда как блестящий слой местами достигает значительной толщины за счет клеток уже лишенных ядра и органелл, однако тонкого типа клеточные контуры заполнены кератогиалиновыми гранулами и аморфным матриксом, имеющие овальную форму и окрашены оксифильно (рисунок 20).



а



б

Рисунок 20 - Очаговый гиперкератоз эпидермиса кожи подошвы (а). Аморфный матрикс блестящего слоя эпидермиса кожи подошвы (б). Окрашен гематокислин-эозином. Микрофотография. Ок. 10. Об. 40.

При этом отмечается отслойка значительного количества роговых чешуек в результате десмасом (рисунок 21).

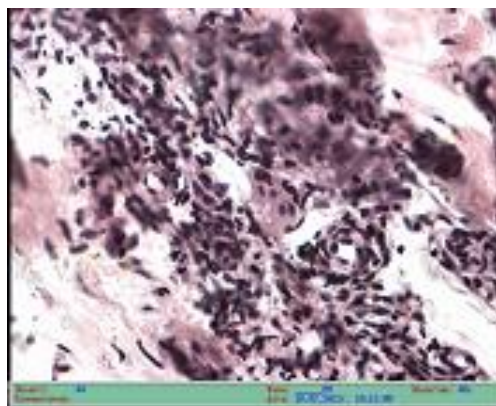


Рисунок 21 - Утолщение блестящего слоя эпидермиса кожи. Окрашен гематокислин-эозином. Микрофотография. Ок. 10. Об. 40.

В то же время вокруг кровеносных сосудов определяется диффузное расположение иммунокомпетентных клеток (рисунок 22).

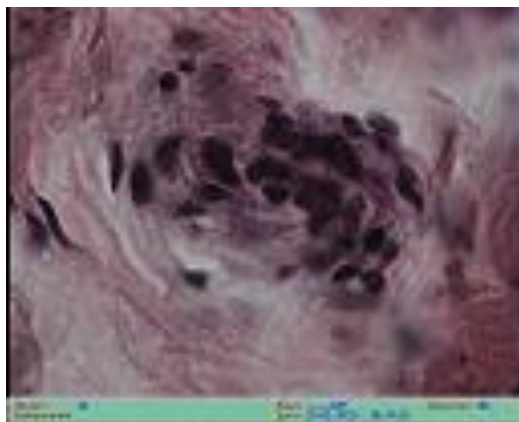


Рисунок 22 - Узелковый периартериит дермы кожи подошвы больного. Окрашен гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10. Об. 40.

В представленных гистологических материалах мягких тканей, восстановленных методом свободной кожной пластики некрвоснабжаемым кожным аутоотрансплантатом в гистологических препаратах определяется выраженная защитно-приспособительная реакция, вызванная действием различных факторов, как эндогенных, так и экзогенных. Прежде всего, отмечаются пролиферативные процессы в многослойном плоском ороговевающем эпителии (эпидермисе). В результате ускоренного митотического деления кератиноцитов базального и шиповатого слоев отмечается утолщение эпидермиса кожного покрова. Местами дифференцировка блестящего и рогового слоев также характеризуются морфологическими изменениями, приводящие к повышенному слущиванию чешуек с поверхности рогового слоя эпидермиса в результате нарушения десмосом эпителиоцитов. Определенный интерес вызывает появление лимфоидных клеток среди эпителиоцитов шиповатого слоя многослойного плотного ороговевающего эпителия эпидермиса кожи.

В соединительнотканной части кожи - дерме проявляются выраженные воспалительные процессы. Прежде всего, отмечается пролиферативное воспаление как сосочковой, так и сетчатой части дермы кожи. Особенно резко выделяются скопления лимфоидных клеток по типу гранулематозного воспаления. В гранулемах соединительной ткани преобладают макрофаги и лимфоциты. В очаге хронического воспаления встречаются гигантские двуядерные клетки. Исследования

соединительнотканной части кожи также показали значительные изменения глубоких и поверхностных артериальных и венозных сплетений, проявляющиеся гранулематозными васкулитами. Особенно характерными являются узелковый периартрит, характеризующиеся сплетенным поражением соединительной ткани капилляров, артериол и, особенно, артерий мелкого и среднего калибров, приводящие к склеротическим изменениям сосудистой системы, ведущие к функциональной недостаточности кожного покрова.

Таким образом, морфологическое исследование рубцово-измененной кожи стопы показали значительные изменения. Отмечается выраженный дермальный очаговый и диффузный инфильтрат с лимфоцитами, макрофагами, плазмócитами, гистиоцитами и активными фибробластами в сочетании с внутриэпидермальными иммунокомпетентными клетками, которые образуют взаимодействие неспецифического (врожденного) и специфического (приобретенного) защитного механизма организма пациента. Морфологические изменения при гистологическом исследовании рубцовой кожи, иссеченной при оперативном лечении пациентов с рубцов-трофическими поражениями заднего отдела стопы представлены ретракцией кожных аутоотрансплантатов, что приводит к снижению механической прочности новообразованной кожи, увеличению риска повторных повреждений и изъязвлений рубцовой ткани.

3.6 Состояние регионарного кровоснабжения стопы, оперированных с использованием различных видов кожной пластики

Повреждения любого сегмента конечностей, особенно ее дистальных отделов, сопровождаются нарушением регионарного кровообращения, степень которых зависит от глубины и обширности повреждения мягких тканей. Количественные и качественные показатели состояния регионарного кровоснабжения дистальных отделов нижних конечностей после в различные сроки после травмы и видов реконструктивно-восстановительных операций анализировались в сравнении с

контралатеральной конечностью. Одним из методов оценки состояния регионарного кровообращения различных сегментов конечностей является исследование микроциркуляции лазерным анализатором капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии. Сущность метода заключается в зондировании тканей лазерным излучателем с регистрацией излучения, отраженного от тканей. Следующий показатели: среднеквадратическое отклонение, микроциркуляция ПМ, коэффициент вариации и амплитудно-частотный спектр принимались во внимание при анализе полученных ЛДФ-грамм.

Приводим клинический случай определения показателей микроциркуляции подошвенной области заднего отдела стопы пациента из группы сравнения.

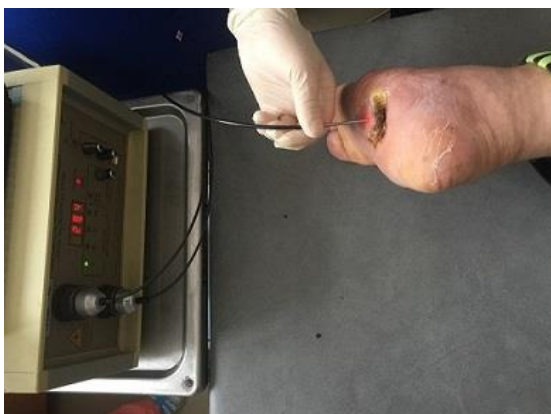


Рисунок 23 – Фото этапа исследования левой стопы пациента М., 34 лет с рубцовой деформацией подошвенной поверхности левой стопы.

ЛДФ-грамма

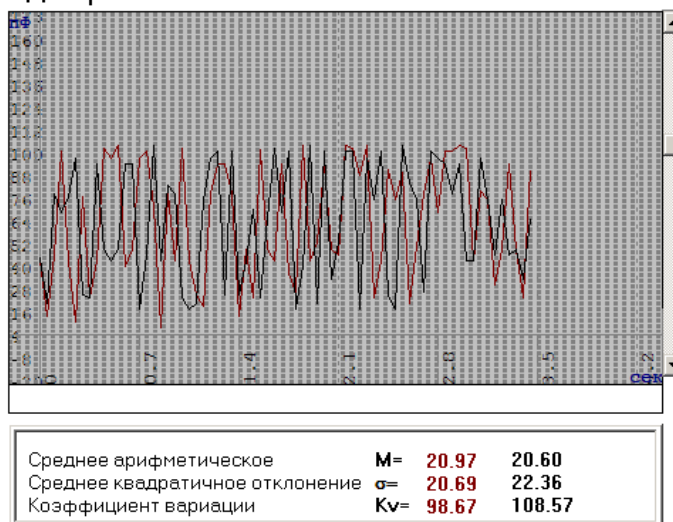


Рисунок 24 – Фото ЛДФ граммы лоскута, красный и инфракрасный каналы. ПМ красного канала 20,97, ПМ инфракрасного канала 20,60.

Амплитудно-частотный спектр

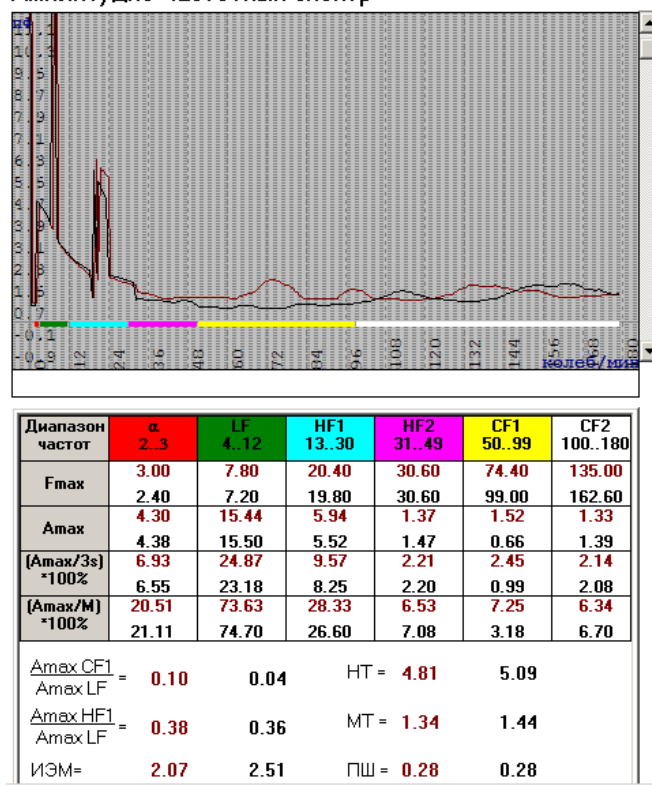


Рисунок 25 – Фото амплитудно-частотного спектра лоскута. Индекс эффективности микроциркуляции красного канала 2,07, инфракрасного канала 2,51.

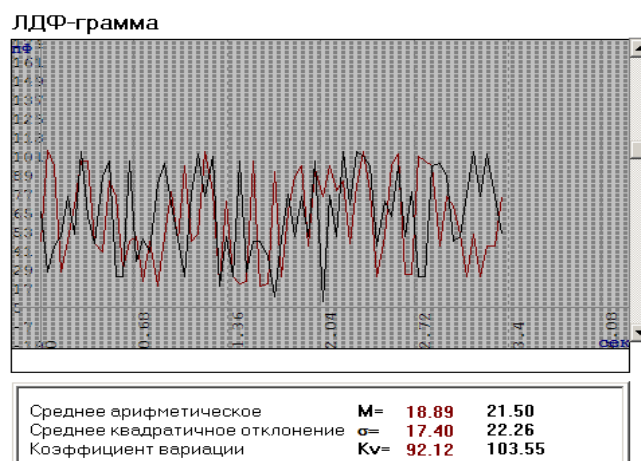


Рисунок 26 – Фото ЛДФ граммы рубца, красного и инфракрасного каналов. ПМ красного канала 18,89, ПМ инфракрасного канала 21,50.

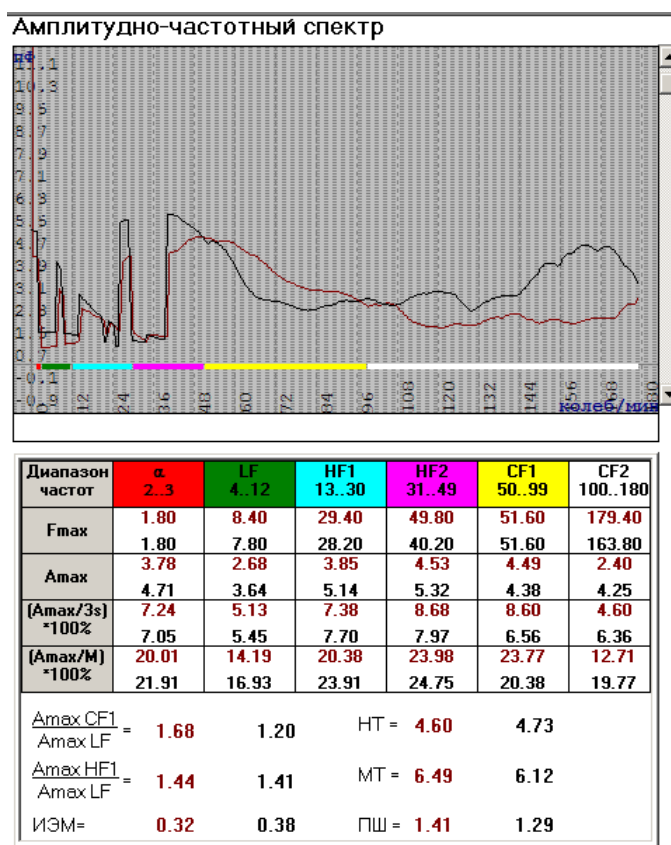


Рисунок 27 – Фото амплитудно-частотного спектра рубцовой ткани. Индекс эффективности микроциркуляции красного канала 0,32, инфракрасного канала 0,58.

Следующий клинический случай определения показателей микроциркуляции наружной поверхности пяточной зоны заднего отдела правой стопы пациента из основной группы исследования.



Рисунок 28 – Фото этапа исследования правой стопы пациента Д., 55 лет после закрытия обширного дефекта мягких тканей наружной поверхности пяточной области заднего отдела правой стопы васкуляризированным кожным лоскутом.

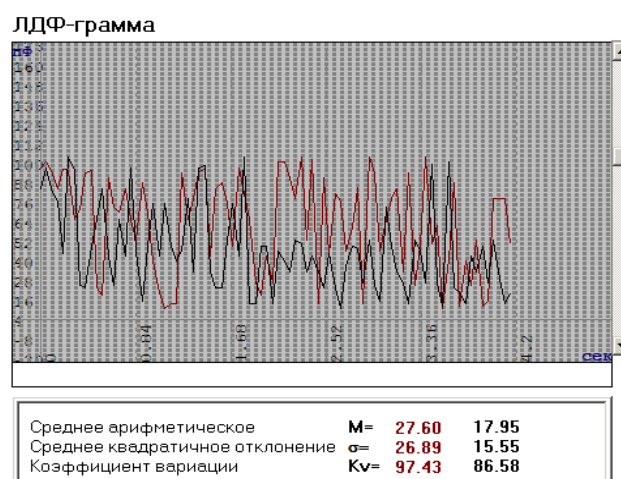


Рисунок 29 – Фото ЛДФ граммы лоскута, красного и инфракрасного каналов. ПМ красного канала 27,60, ПМ инфракрасного канала 17,95.

Амплитудно-частотный спектр

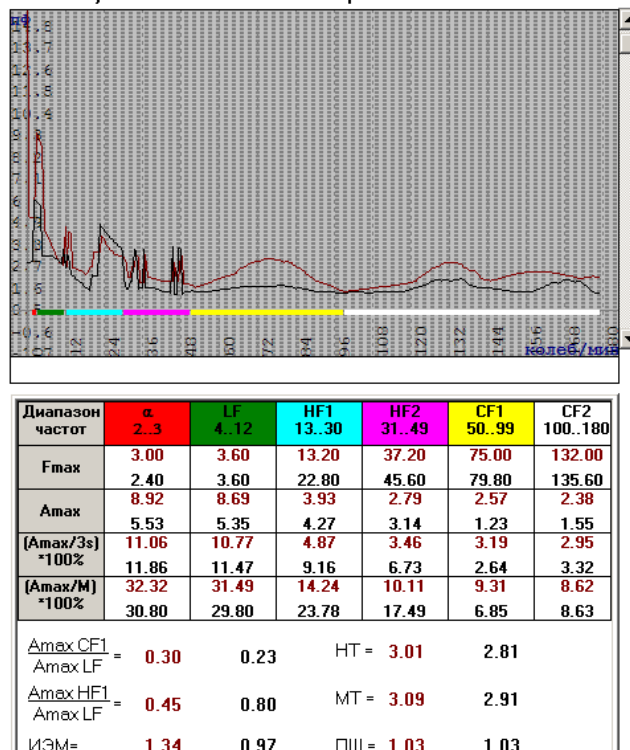


Рисунок 30 – Фото амплитудно-частотного спектра лоскута. Индекс эффективности микроциркуляции красного канала 1,34, инфракрасного канала 0,97.

ЛДФ-грамма

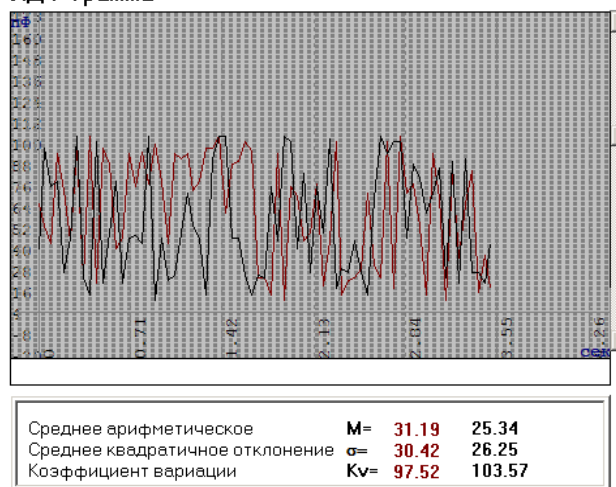


Рисунок 31 – Фото ЛДФ граммы здоровой кожи нижней трети голени, красного и инфракрасного каналов. ПМ красного канала 31,19, ПМ инфракрасного канала 25,34.

Амплитудно-частотный спектр

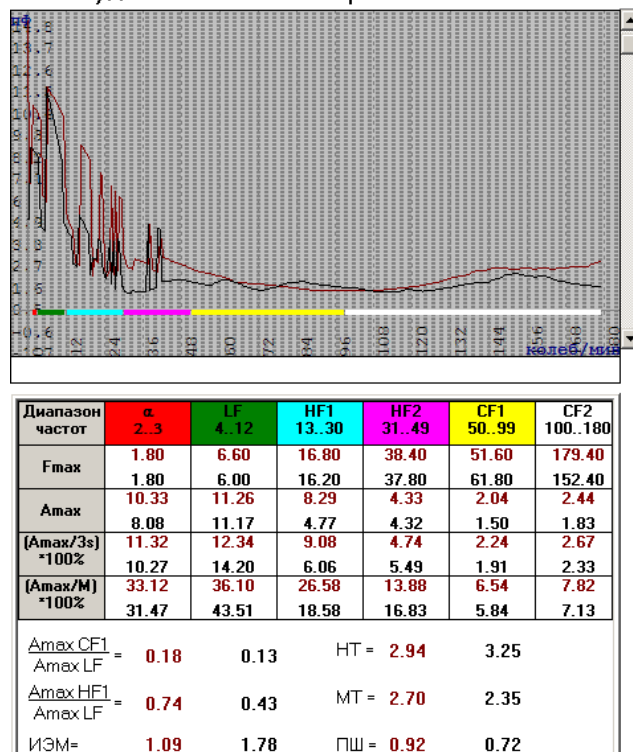


Рисунок 32 – Фото амплитудно-частотного спектров здоровой кожи. Индекс эффективности микроциркуляции красного канала 1,09, инфракрасного канала 1,78.

При анализе полученных ЛДГ-грамм выявлено, что обширные травматические повреждения и реконструктивно-пластические оперативные вмешательства на мягких тканях стопы сопровождаются многофазными и функциональными нарушениями регионарного кровоснабжения сегмента, причиной которых является регионарный спазм артерий с последующим снижением кислородной емкости тканей. Далее возникает компенсаторное повышение выносливости тканей сегмента к гипоксии в результате усиления коллатерального кровотока. Данные микроциркуляции М и сигма и Kv в лоскутах представлены более низкими показателя, чем в интактной (контрольной) зоне, в тоже время имеют более высокие показатели по сравнению с рубцовой тканью. Показатели АЧС лоскутов в основной группе пациентов демонстрируют о наличии кровотока и характеризуются практически одинаковыми параметрами, но в группе сравнения показатели перфузии значительно ниже. В

отдельных случаях данные показатели превышают по значению в кровоснабжаемых лоскутах, чем в контрольной зоне.

Ультразвуковое исследование магистральных артерий стопы проводилось в первые сутки после операций, один раз в течение двух недель и до трех, четырех месяцев. При анализе данных, что по данным количественных показателей отмечается уменьшение просвета артерии, который обусловлен регионарным гипертонусом мышц, субфасциальным отеком, местной реакцией воспаления операционной области (рисунок 33).

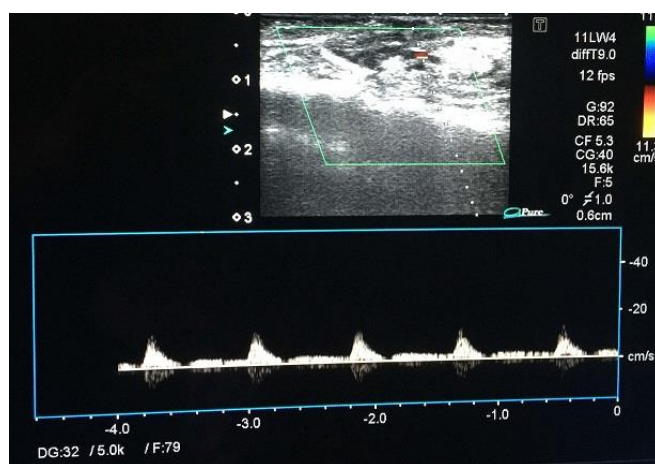


Рисунок 33 – Фото данных УЗДГ-исследования пациента в первые сутки после свободной пластики на микрососудистых анастомозах обширного дефекта мягких тканей опорной области пятки стопы: диаметр тыльной артерии стопы до анастомоза составляет 2,0 мм, в проекции анастомоза – 0,9 мм. Скорость кровотока по тыльной артерии стопы до анастомоза составляет V-0,28 м/с, после – V-0,21 м/с. Кровоток по донорской и реципиентной артериям - магистральный (Ri 1,1).

В течение первого месяца послеоперационного периода отмечается возникновение переходного типа кровотока, которое заключается в расширении систолического типа, уменьшении амплитуды отрицательного типа, иногда, в визуализации незначительного отрицательного зубца. В сроки от трех до четырех месяцев наступала нормализация и полное восстановление гемодинамических показателей кровотока в шести месяцам после операции (рисунок 34).

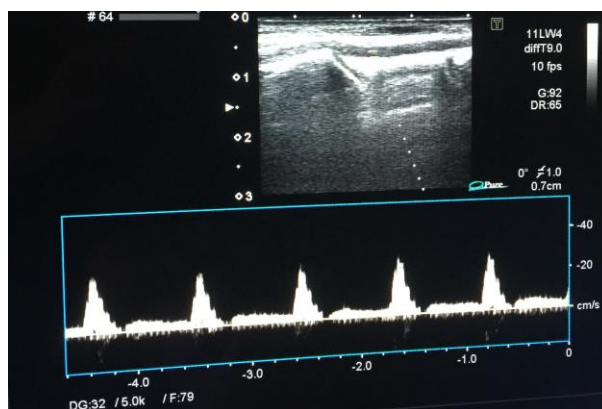


Рисунок 34 – Фото данные УЗДГ-исследования пациента через 3,5 месяца после свободной пластики на микрососудистых анастомозах обширного дефекта мягких тканей опорной области пятки стопы: диаметр тиллярной артерии стопы до и после анастомоза составляет 2,0 мм, скорость кровотока по тиллярной артерии стопы до анастомоза - $V=0,28$ м/с. Кровоток по донорской и реципиентной артериям - магистральный (Ri 1,1).

С целью объективизации осевого строения используемых сложно-составных лоскутов проведено ангиографическое исследование функциональных лоскутов (рисунок 35).



а



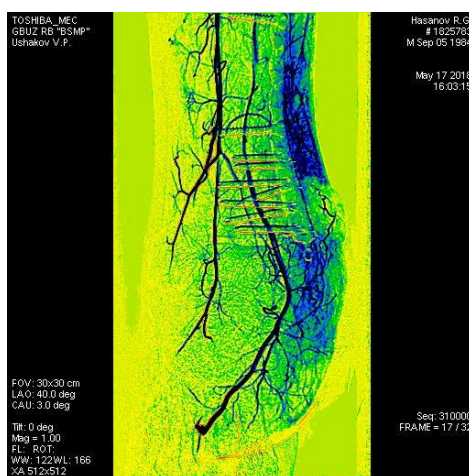
б



В



Г



Д

Рисунок 35 – Клинический пример закрытия дефекта мягких тканей в области внутренней лодыжки правой голени пациента X., 31 года.

А – фото правой стопы до операции; б – фото этапа планирования лоскута и сосудистой ножки; в – фото выделения лоскута на сосудистой ножке; г – фото правой стопы после операции; д – фото селективной ангиограммы медиальной подошвенной артерии правой стопы в первые сутки после операции.

На селективной ангиограмме медиальной подошвенной артерии в области внутренней лодыжки определяется участок пониженного кровоснабжения в лоскуте с осевым типом кровоснабжения. Подобная картина обеднения кровоснабжения аутотрансплантата связана повышенным периферическим сопротивлением и спазмом артерий калибра 2-го и 3-го типа. Восстановление нормальной клинической картины

ангиограммы пересаженного лоскута отмечается к трем-четырем месяцам после операции, что коррелируется с данными ультразвукового исследования.

Обширные травматические повреждения мягких тканей заднего отдела стопы и реконструктивно-пластические оперативные вмешательства влекут преходящие нарушения регионарного кровообращения стопы в виде спазма магистральных артерий с понижением кислородной емкости и усиленным развитием коллатерального кровообращения.

3.7 Оценка кинематического баланса на основе биометрии фаз опоры и ходьбы

Моторику ключевых звеньев скелета нижних конечностей, в конечном счете, определяет функциональное состояние опорной поверхности стопы, несостоятельность двигательной реакции которой приводит к нестабильности кинематических звеньев. Возможность реализации многообразных локомоторных реакций обеспечивается при тесном взаимодействии всех звеньев кинематических структур, в том числе и способностью мягких тканей заднего отдела стопы к кратковременному и резкому механическому воздействию. Современные технологии для исследования биометрии фаз опоры и ходьбы позволяют получить объективные показатели основных кинематических показателей опорно-двигательной системы, что является основой для оценки функционального состояния и двигательной активности пациентов.

Оценку параметров, наиболее чувствительных к патологическому изменению биомеханики, проводили по основным показателям, коррелирующих с параметрами двигательной активности, качества жизни и функционального состояния пациентов. При проведении стабилومتрии оценивали площадь и длину статокнезиограммы, смещение общего центра давления, фронтальную асимметрию, энергоэффективность баланса.

Клинический пример. Пациент В., 46 лет в результате производственной травмы получил многооскольчатый внутрисуставной перелом пяточной кости правой стопы. В экстренном порядке была выполнена закрытая репозиция отломков, остеосинтез.

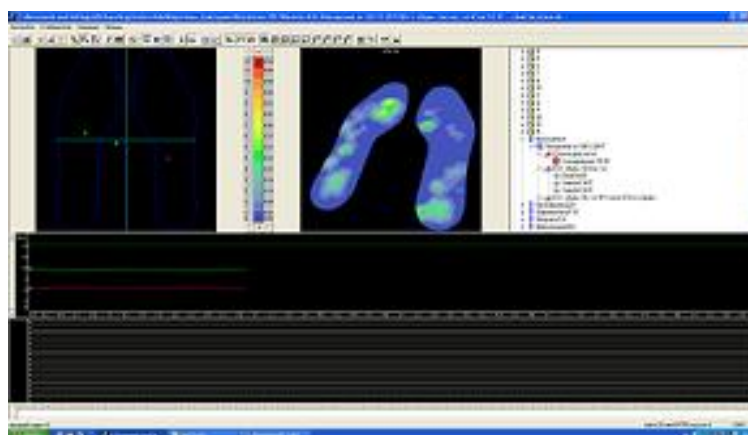
Перелом осложнился остеонекрозом с развитием хронического остеомиелита (рисунок 36).



а



б



в

Рисунок 36 - Пациент В. 46 лет. Диагноз: Хронический остеомиелит пяточной кости правой стопы с рубцовым дефектом мягких тканей, свищевая форма.

А, б – фото внешнего вида правой стопы и рентгенограммы до операции; в – фото стабилограммы до операции.

Пациенту выполнена операция - секвестрнекрэктомия пяточной кости правой стопы с иссечением свища и рубцовой ткани, аутотрансплантацией кровоснабжаемого кожно-мышечного лоскута с наложением микрососудистых анастомозов. При осмотре в отдаленном периоде после лечения на рентгенограмме правой стопы признаков остеомиелита пяточной кости не выявлено. Опорная функция конечности полностью восстановилась (рисунок 37).



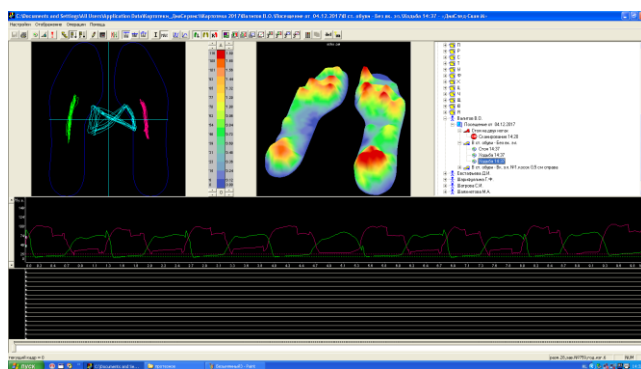
а



б



в



г

Рисунок 37 - Пациент В. 46 лет. Диагноз: Хронический остеомиелит пяточной кости правой стопы с рубцовым дефектом мягких тканей, свищевая форма.

А – фото этапа операции; б, в – фото внешнего вида и рентгенограммы правой стопы после операции; г - фото стабิโลграммы после операции.

Оценка кинематического баланса на основе биометрии фаз опоры и ходьбы проведена у всех пациентов основной группы и группы сравнения. При этом выявлено, значительные изменения показателей имелись у всех пациентов группы сравнения, а в основной группе - до оперативных вмешательств. Изменения проявлялись в виде смещения центра давления во фронтальной плоскости, площади статокинезиограммы и энергоэффективности. В основной группе исследуемых пациентов после оперативного лечения данные изменения регрессировали.

ГЛАВА 4 ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ отдаленных результатов хирургического лечения исследуемых пациентов проводился с использованием комплекса диагностических мероприятий, включающий клинические и инструментальные способы объективизации данных о степени восстановления функциональных возможностей травмированной конечности, позволяющие оценить эффективность лечения на различных этапах.

Отдаленные результаты лечения в сроки от одного года до 10 лет изучены у всех 96 пациентов. При этом оценивались следующие параметры:

- динамика репаративной регенерации мягких тканей в области патологического процесса (заживление послеоперационная раны, степень приживления лоскутов);
- полнота восстановления опороспособности травмированной конечности;
- степень двигательной активности пациентов;
- оценка качества жизни с применением опросников.

4.1 Динамика репаративной регенерации мягких тканей в области травмированного заднего отдела стопы

Динамику репаративной регенерации мягких тканей в области послеоперационной раны оперированной стопы изучали на момент выписки пациента из стационара: заживление послеоперационной раны первичным натяжением и заживление послеоперационной раны вторичным натяжением вследствие развития местного инфекционно-воспалительного процесса (таблица 5).

Таблица 5 – Типы заживления послеоперационной раны

Тип заживления раны	Группы пациентов, n		
	Основная группа	Группа сравнения	Всего
Первичное заживление	25 (83,3%)	18 (60%)	43 (71,7%)
Заживление вторичным натяжением	5 (16,7%)	12 (40%)	17 (28,3%)

Степень приживления лоскутов оценивали в сроки от двух недель до 4 месяцев с момента операции. Из 36 свободных пересадок комплексов тканей на микрососудистых анастомозах, полное приживление с восстановлением эластических свойств аутоотрансплантата наблюдалось в 34 клинических случаях, что составило 94,4%. Полный некроз лоскута отмечался в двух случаях, в четырех случаях – краевой некроз аутоотрансплантата.

Клинический пример. Пациенту Е., 24 лет выполнена операция – вторичный шов ахиллова сухожилия левой стопы (рисунок 38). В раннем послеоперационном периоде наступил некроз кожи вокруг операционной раны. Мягкие ткани в области обширного дефекта замещены лучевым лоскутом в свободном варианте.



а



б



в



г

Рисунок 38 - Пациент Е., 24 лет. Некроз мягких тканей левой стопы после шва ахиллова сухожилия.

А – фото внешнего вида левой стопы до операции; б – фото планирования размеров трансплантата на донорской конечности; в – фото аутоотрансплантата с питающими сосудами; г – фото стопы через 10 лет после операции.

Пациент прошел полный курс реабилитационного лечения. При клиническом осмотре через 10 лет год (рисунок 39) - движения в голеностопном суставе в полном объеме. Опорная функция конечности полностью восстановилась.



а



б

Рисунок 39 - Пациент Е., 24 лет. Отдаленный результат хирургического лечения.

А – фото функционального состояния оперированной стопы; б – фото внешнего вида донорского предплечья.

Клинический пример. Пациент В., 45 лет госпитализирован в экстренном порядке после дорожно-транспортного происшествия с диагнозом: открытый многооскольчатый перелом костей левой голени, травматическая отслойка мягких тканей заднего отдела левой стопы (рисунок 40).



а



б



в

Рисунок 40 - Пациент В., 45 лет. Открытый многооскольчатый перелом костей левой голени, травматическая отслойка мягких тканей заднего отдела левой стопы. А – фото левой стопы до операции; б – фото этапа операции; в – фото обеих стоп после операции через 5 лет.

Пациенту выполнена стабилизация костных отломков стержневым аппаратом. Через 2 недели с момента травмы некроз мягких тканей заднего отдела стопы. Пациенту выполнена операция – закрытие дефекта мягких тканей заднего отдела левой стопы лоскутом из широчайшей мышцы спины. Через 6 лет после операции опорная функция конечности полностью восстановилась.

Клинический пример. Пациент Н., 50 лет, инвалид I группы, обратился в клинику с жалобами на наличие язвы со зловонным запахом. Язва образовалась 30 лет тому назад после спинномозговой травмы, полученной во время дорожно-транспортной травмы. Получал консервативное лечение – без эффекта. В 2009 году выполнено иссечение язвы с пластикой лучевым лоскутом на микрососудистых анастомозах. Аутотрансплантат полностью прижился. Пациент находится под нашим наблюдением с ежегодным стационарным медикаментозным лечением. Во время передвижения на костылях полностью опирается на обе стопы, рецидива нейротрофической язвы не отмечается (рисунок 41).



В



Г

Рисунок 41 - Пациент Н., 50 лет. Нейротрофическая язва левой стопы.

А – фото левой стопы до операции; б – планирование границ иссечения краев язвенного дефекта; в – планирование границ аутотрансплантата донорского предплечья; г – отдаленный результат лечения.

Несвободные комплексы тканей на сосудистой ножке, использованные в качестве аутотрансплантатов, прижились у всех пациентов (60 клинических случаев). Частичный краевой некроз отмечался в 8 случаях. У этих пациентов после некрэктомии раны зажили вторичным натяжением. Подобные осложнения существенным образом не повлияли на функциональный исход лечения.

Клинический пример. У пациента А., 26 лет имелись жалобы на боли в области раны правой стопы (рисунок 42). В анамнезе – перелом пяточной кости, по поводу чего

выполнена иммобилизация гипсовой лонгетой. После снятия гипсовой лонгеты обнаружила рану в области прикрепления ахиллова сухожилия. перевязки с различными мазями эффекта не достигли.



а



б



в



г

Рисунок 42 - Пациент А., 26 лет. Дефект мягких тканей в области прикрепления ахиллова сухожилия правой стопы.

А – фото внешнего вида правой стопы до операции; б, в – фото этапов планирования и выделения лоскута; г – фото внешнего вид правой стопы после операции в отдаленный период после лечения.

Выполнено закрытие дефекта мягких тканей медиальным лоскутом стопы на сосудистой ножке. В послеоперационном периоде отмечалось полное приживление аутотрансплантата. Опорная функция конечности полностью восстановилась.

При незначительных размерах дефекта мягких тканей, наличии магистрального кровотока в задней большеберцовой и медиальной подошвенной артериям с целью

снижения риска тромбирования питающих лоскут артерий, сохранения структуры кожи заднего отдела стопы, целесообразно использование лоскутов в несвободном виде. Закрытие дефектов мягких тканей при значительных площадях повреждений, возможно только свободными комплексами тканей на микрососудистых анастомозах.

4.2 Полнота восстановления опороспособности травмированной конечности

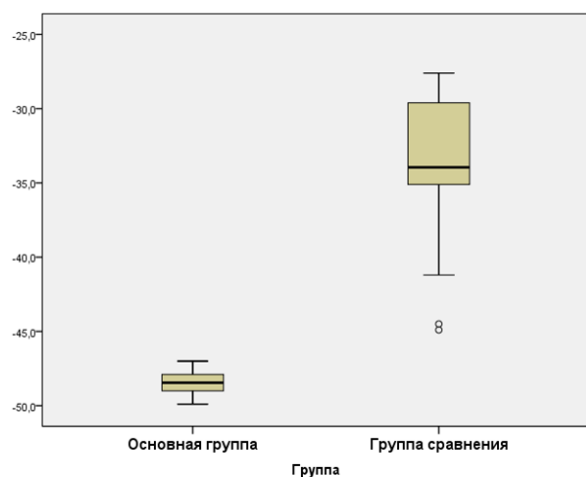
Функциональная активность пациентов с повреждениями стопы в значительной степени определяется состоянием опороспособности конечности. При этом любые, даже незначительные нарушения ключевых кинематических звеньев скелета сопровождаются нарушением двигательных реакций. Подобные нарушения приводят к дезадаптации человека. В ежедневной практике, как правило, оценка функциональных возможностей пораженного сегмента опорно-двигательной системы производится только клиническим осмотром, не позволяющим достичь объективной информации нарушений биомеханики. Достоверная интерпретация клинических нарушений в сфере деятельности всех звеньев кинематической системы, в настоящее время возможна только при использовании современных инструментальных технологий изучения биометрии фаз опоры и ходьбы. По данным стабилومتрии наиболее значимыми достоверными показателями кинематического баланса являются: среднее положение центра давления стопы по осям X и Y и площадь статокнезиограммы (таблица 6).

Таблица 6 - Показатели стабилограмм до и после операций

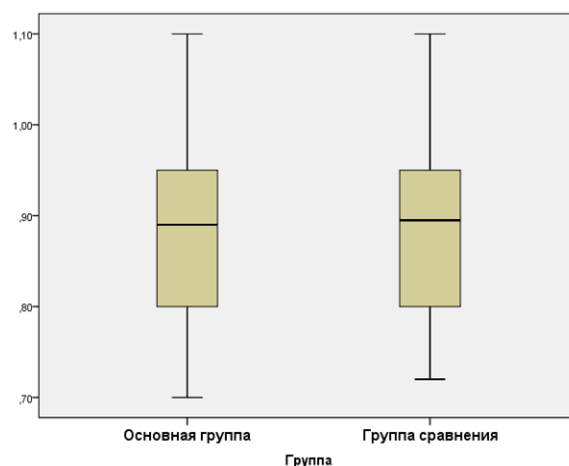
Показатели	Обозначение (ед.)	Основная группа $M \pm \delta$	Группа сравнения $M \pm \delta$	p
Среднее положение ЦД по X до операции (мм)	~ X	- 48,46 ± 0,799	-33,56 ± 4,34	p < 0,001
Среднее положение ЦД по X после операции (мм)	~ X	- 0,884 ± 0,103	- 0.8847 ± 0,92	p < 0,979
Среднее положение ЦД по Y	~ Y	- 3,973 ±	- 6,773 ±	p <

до операции (мм)		0,655	1,019	0,001
Среднее положение ЦД по Y после операции (мм)	~ Y	- 18,973 ± 0,823	- 18,897 ± 0,856	p < 0,723
Площадь статокинезиограммы до операции (кв.мм)	S	375,100 ± 22,611	392,467 ± 8,123	p < 0,001
Площадь статокинезиограммы после операции (кв.мм)	S	220,567 ± 15,515	255,067 ± 27,415	p < 0,001

Статистическая интерпретация результатов диссертационного исследования основывалась на методе медико-биологической статистики в пакете SPSS v.20. Для выбора мер центральной тенденции и вариации для количественных показателей, а также критериев сравнения показателей в группах выполнялась проверка на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Проверка на нормальность показала, что показатели следует считать нормально распределенными, поэтому в качестве меры центральной тенденции использовалась арифметическое среднее (M), в качестве меры вариации - стандартное отклонение (δ), а для исследования межгрупповых различий использовался тест Стьюдента для двух независимых выборок.



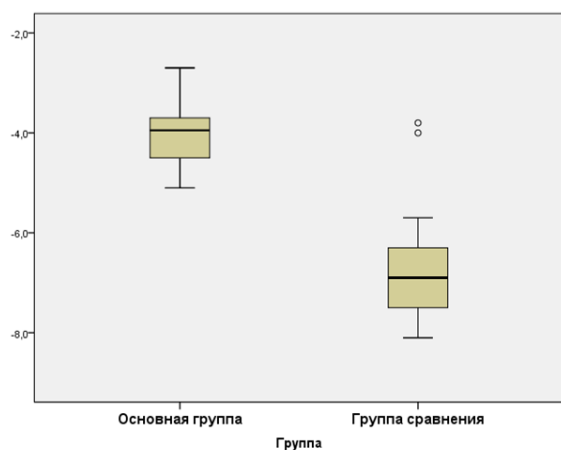
а



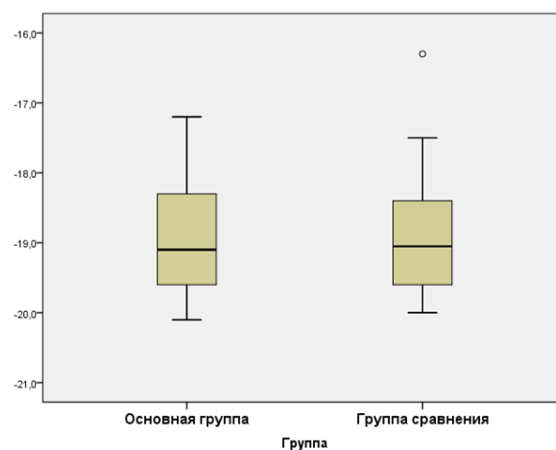
б

Рисунок 43 – Среднее положение центра давления стопы по оси X (мм) стабилографической платформы в основной группе и группе сравнения до (а) и после операций (б).

Если до операции среднее положение центра давления стоп в обеих группах во фронтальной плоскости варьировало от $-48,46 \pm 0,799$ мм до $-33,56 \pm 4,34$ мм, то после операции данный показатель в основной группе составил $-0,884 \pm 0,103$ мм, а в группе сравнения - $-0,8847 \pm 0,92$ мм (рисунок 43).



а



б

Рисунок 44 – Среднее положение центра давления стопы по оси Y (мм) стабилографической платформы в основной группе и группе сравнения до (а) и после операций (б).

До операции среднее положение центра давления стоп в обеих группах в саггитальной плоскости варьировало от $-3,973 \pm 0,655$ мм до $-6,773 \pm 1,019$ мм, после операции данный показатель в основной группе составил $-18,973 \pm 0,823$ мм, а в группе сравнения - $18,897 \pm 0,856$ мм (рисунок 44).

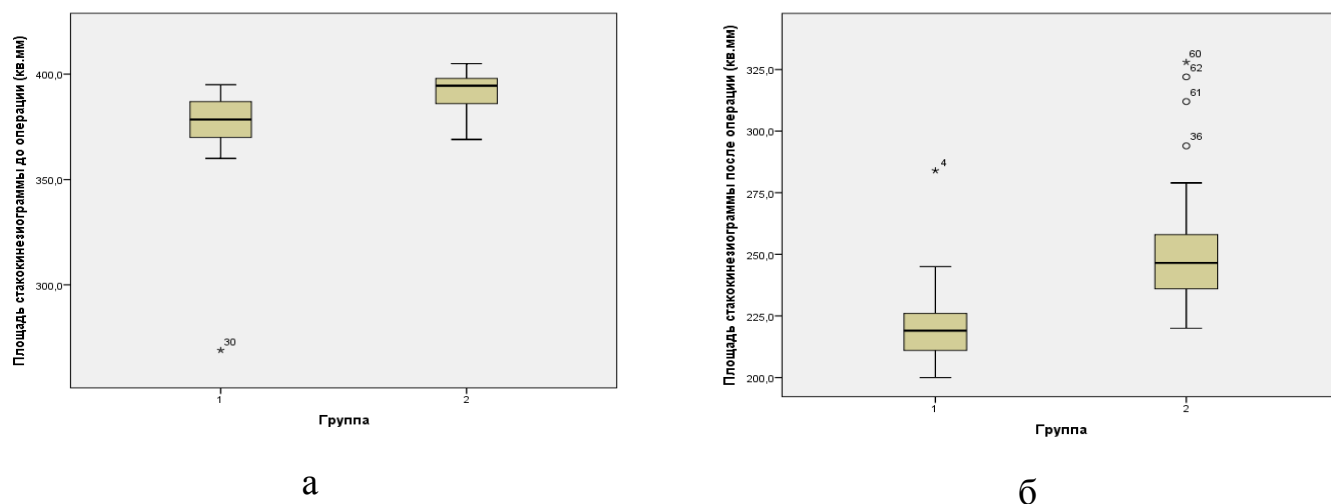


Рисунок 45 – Площадь статокинезиограммы (кв.мм) в основной группе и группе сравнения до (а) и после операций (б).

До операции показатели площади статокинезиограммы варьировали от $375,100 \pm 22,611$ кв.мм до $392,467 \pm 8,123$ кв.мм, после операции данный показатель в основной группе составил $220,567 \pm 15,515$ кв.мм, а в группе сравнения - $255,067 \pm 27,415$ кв.мм (рисунок 45).

Полнота восстановления опороспособности травмированной стопы пациентов в группе сравнения наступила в недостаточной степени, а после проведенной операции по замещению дефектов мягких тканей заднего отдела стопы кровоснабжаемыми лоскутами в основной группе пациентов восстановление опоры травмированной стопы протекает более совершенно, что подтверждается увеличением площади статокинезиограммы.

4.3 Степень двигательной активности пациентов

При выборе оценки функционального состояния стоп пациентов обеих клинических групп кроме инструментальных методов объективизации, также

использовали оценочные тесты. Оценочные тесты должны быть наравне с удобством количественной оценки изменения состояния пациента до и после проведенного лечения, также должны обладать достаточной специфичностью и достоверностью, учитывали точную локализацию и степень той или иной деформации, не теряя при этом высокой чувствительности к изменениям в параметрах повседневной активности и боли.

При оценке функционального состояния стоп пациентов исследуемых групп использовали шкалу клинической оценки заболеваний стопы и голеностопного сустава Американской Ассоциации Ортопедов Стопы и Голеностопного Сустава (AOFAS), предложенная Н. Kitaoka с соавторами в 1994 году, являющаяся золотым стандартом оценки функции стопы и болевого синдрома. При статистической обработке данных функционального состояния стоп исследуемых пациентов получены следующие результаты (таблица 7, 8).

Таблица 7 - Сравнение качественных порядковых показателей функционального состояния стоп в основной группе и группе сравнения с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни, медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1 и Q3)

Показатель	Основная группа Me (Q1; Q3)	Группа сравнения Me (Q1; Q3)	p
Боль	1 (1; 1)	2 (1; 3)	p < 0,001
Функция, ограничение активности	1 (1; 2)	3 (2; 3)	p < 0,001
Требование к обуви	2 (1; 2)	2 (2; 3)	p = 0,027
Движения в плюснефаланговых суставах (сгибание / разгибание)	1 (1; 2)	1 (1; 2)	p = 0,581
Восстановлены оси	1 (1; 2)	2 (1; 2)	p = 0,422

Таблица 8 - Сравнение относительных частот бинарных признаков функционального состояния стоп в основной группе и группе сравнения с использованием χ^2 критерий с поправкой на непрерывность

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
Движения в межфаланговых суставах (сгибание)	83,3%	73,3%	p = 0,531
Стабильность в ПФС, МФС (все направления)	93,3%	73,3%	p = 0,083
Гиперкератоз или мозоль	30,0%	83,3%	p < 0,001

По исходным данным качественных показателей функционального состояния стоп у пациентов обеих подгрупп отмечались изменения в виде боли, ограничения активности и омозоленности подошвы стопы, наиболее выраженные у пациентов основной группы. Показатели основной группы и группы сравнения по боли, ограничению опорной функции и восстановлении оси были менее сопоставимы между собой ($p < 0,001$). Стартовые показатели по амплитуде движений в плюснефаланговых и межфаланговых суставах в обеих группах – сопоставимы между собой ($p > 0,027$).

4.4 Оценка качества жизни с применением опросников

При оценке качества жизни исследуемых пациентов использовали опросник SF-36, состоящий из 36 пунктов, сформулированные в 8 шкал, формирующие два показателя – душевное и физическое благополучие: общее здоровье физическое функционирование, телесная боль, жизнеспособность, эмоциональное состояние, ролевая деятельность, психическое здоровье, социальное функционирование.

При анализе статистических данных качества жизни обеих групп исследуемых пациентов получены следующие результаты (таблица 9 и 10).

Таблица 9 - Качественные порядковые показатели качества жизни в основной группе и группе сравнения с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни, медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1 и Q3)

Показатель	Основная группа Me (Q1; Q3)	Группа сравнения Me (Q1; Q3)	p
В целом Вы бы оценили состояние Вашего здоровья	2 (2; 3)	5 (4; 5)	p < 0,001
Как бы Вы в целом оценили свое здоровье сейчас по сравнению с тем, что было год назад	1 (1; 1)	5 (4; 5)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Тяжелые физические нагрузки, такие как бег, поднятие тяжестей, занятие силовыми видами спорта.	2 (2; 3)	1 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Умеренные физические нагрузки, такие как передвинуть стол, поработать с пылесосом, собирать грибы или ягоды.	3 (2; 3)	2 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Поднять или нести сумку с продуктами.	3 (3; 3)	2 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Подняться пешком по лестнице на несколько пролетов.	2 (2; 3)	1 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Подняться пешком по лестнице на один пролет.	3 (3; 3)	3 (3; 3)	p = 1
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Наклониться, встать на колени, присесть на корточки.	2 (1,75; 3)	1 (1; 1)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Пройти расстояние более одного километра.	2 (2; 3)	1 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Пройти расстояние в несколько кварталов.	2 (2; 3)	1 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Пройти расстояние в один квартал.	3 (2; 3)	1 (1; 2)	p < 0,001
Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? Самостоятельно вымыться, одеться.	3 (3; 3)	1 (1; 1)	p < 0,001

Насколько Ваше физическое и эмоциональное состояние в течение последних 4 недель мешало Вам проводить время с семьей, друзьями, соседями или в коллективе?	3,5 (2; 5)	4 (3,5; 5)	$p < 0,099$
Насколько сильную физическую боль Вы испытывали за последние 4 недели?	1 (1; 2)	2,5 (1; 4)	$p < 0,001$
В какой степени боль в течение последних 4 недель мешала Вам заниматься Вашей нормальной работой (включая работу вне дома или по дому)?	1 (1; 1)	2 (1; 3,25)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя бодрым (ой)?	1 (1; 2)	4 (2,75; 5)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы сильно нервничали?	5 (4; 5)	3 (2; 4)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы сильно нервничали?	6 (5; 6)	3 (2; 4,25)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя спокойным(ой) и умиротворенным (ой)?	1 (1; 2)	2 (1; 3)	$p < 0,015$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя полным (ой) сил и энергии? Вы чувствовали себя спокойным(ой) и умиротворенным (ой)?	1 (1; 2)	5,5 (5; 6)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя упавшим(ой) духом и печальным(ой)?	6 (5; 6)	1 (1; 2,25)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя измученным(ой)?	6 (6; 6)	2,5 (1; 4)	$p < 0,001$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя счастливым(ой)?	2 (1,75; 3)	3 (2; 4,25)	$p < 0,002$
Каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Вы чувствовали себя уставшим(ей)?	4 (3; 5)	1 (1; 1,25)	$p < 0,001$
Как часто за последние 4 недели Ваше физическое или эмоциональное состояние мешало Вам активно общаться с людьми (навещать друзей, родственников и т. п.)?	5 (4; 5)	1 (1; 2)	$p < 0,001$
Насколько ВЕРНЫМ или НЕВЕРНЫМ представляются по отношению к Вам утверждение? Мне кажется, что я более склонен к болезням, чем другие.	2 (1; 4)	1 (1; 2)	$p < 0,022$
Насколько ВЕРНЫМ или НЕВЕРНЫМ представляются по отношению к Вам утверждение? Мое здоровье не хуже, чем у большинства моих знакомых.	1 (1; 2)	2 (1; 3)	$p < 0,343$
Насколько ВЕРНЫМ или НЕВЕРНЫМ представляются по отношению к Вам утверждение? Я ожидаю, что мое здоровье ухудшится.	5 (4; 5)	1 (1; 2)	$p < 0,001$
Насколько ВЕРНЫМ или НЕВЕРНЫМ представляются по отношению к Вам утверждение? У меня отличное здоровье.	1 (1; 1)	5 (4; 5)	$p < 0,001$

Таблица 10 - Сравнение относительных частот бинарных признаков качества жизни в основной группе и группе сравнения с использованием χ^2 критерий с поправкой на непрерывность

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемое на работу или другие дела.	23,3%	83,3%	p < 0,001
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности. Выполнил (а) меньше, чем хотел (а).	36,5%	70%	p = 0,020
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности. Вы были ограничены в выполнении какого-либо определенного вида работ или другой деятельности.	23,3%	63,3%	p = 0,004
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности. Были трудности при выполнении своей работы или других дел (например, они потребовали дополнительных усилий).	43,3	56,7%	p = 0,439
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела.	43,3%	26,7%	p = 0,279
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности.	50,0%	73,3%	p = 0,111
Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности.	60,0%	86,7%	p = 0,041

По шкалам социального, ролевого, эмоционального функционирования, жизнеспособности, психическому здоровью и боли в основной группе наблюдается увеличение показателей, что говорит об улучшении качества жизни у всех пациентов после лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Травматические повреждения в результате участвовавшего бытового и дорожного травматизма, приводящие к выраженным дефектам различных сегментов конечностей в результате увеличения доли высокоэнергетических травм и сочетанных повреждений, повышения доли смертности и инвалидизации, занимают одно из лидирующих мест в структуре проблем современного здравоохранения и общества в целом. Обширные травматические разрушения мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, в частности стоп, представляют собой трудно решаемую проблему адекватной реконструкции ввиду обширности патологического процесса.

Решение данной проблемы затруднено в силу наличия ряда причин: неуклонным увеличением частоты и тяжести подобных повреждений, достигающих по данным различных авторов 10% всех повреждений опорно-двигательной системы; расположением и тесным взаимоотношением друг с другом в ограниченном пространстве относительно большого количества различных по функции анатомических структур; специфической особенности кровоснабжения, анатомической архитектоники мягкотканых структур; относительного дефицита и минимальной подвижности кожных покровов, ограничивающих полноценное выполнение полноценной и своевременной хирургической обработки раны, увеличивающее риск возникновения инфекционных осложнений.

Неуклонно развивающиеся темпы современной медицины предъявляют повышенные требования к лечебным подходам, в частности реконструкции поврежденных анатомических структур, обеспечивающих тонкие кинематические реакции, которые являются необходимыми инструментами ранней бытовой, социальной и профессиональной реинтеграции пациентов. Особенно данная проблема заостряется при выборе способов и методов кожной пластики различных сегментов конечностей, особенно ее дистальных отделов, в частности стоп, выполняющих роль опоры при передвижении, испытывающие колоссальную при этом нагрузку. Поэтому

традиционный подход к кожной пластике уступил свои позиции перед современными методами и способами реконструкции мягких тканей. При выборе пластического материала для закрытия обширных дефектов мягких тканей в последние годы многие авторы отдают предпочтение кровоснабжаемым комплексам тканей.

В настоящее время выбор тактики при хирургическом лечении пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями заднего отдела стопы производится с учетом имеющегося арсенала хирургических способов и методов у конкретного хирурга. При этом редко принимаются во внимание характер и объем повреждений, срок давности травмы, степень возможных нарушений скользящих структур стопы и биомеханические свойства выбранного трансплантата. На основании вышеизложенного сформулирована цель исследования, которая направлена на улучшение хирургического лечения пациентов с обширными дефектами и рубцовыми деформациями мягких тканей заднего отдела стопы и, поставленные при этом задачи, при решении которых использовали современные технологии реконструкции мягких тканей.

Диссертационная работа основана на изучении отдаленных результатов хирургического лечения 96 пациентов с обширными дефектами и рубцово-трофическими поражениями мягких тканей заднего отдела стопы в клиниках травматологии и ортопедии Башкирского государственного медицинского университета за период с 2008 по 2017 годы. Среди обследованных пациенток женского пола было 22 человека (22,9 %), мужчин – 74 человека (77,1%). 60 пациентов находились в активном трудоспособном возрасте. 36 (37,5%) пациентов имели различную группу инвалидности в связи с последствиями перенесенной травмы. Основными причинами травма у пациентов были: производственная травма (35 человек) - 36,5%, бытовая травма (16 человек) – 16,7%, спортивная организованная и неорганизованная травма (13 человек) – 13,5%, автодорожная травма (32 человека) – 33,3%. Основная масса травматизма у исследуемых пациентов приходится на производственную и автодорожную травмы, которые характеризуются прямым

воздействием травмирующего высокоэнергетического агента. Из всех исследуемых пациентов в 49 случаях имелось повреждение правой стопы, у 45 – левая стопа, в двух случаях были травмированы обе стопы. Сочетанные переломы костей стопы и других сегментов скелета имело место в 58 случаях: пяточная кость - 13, кости предплюсны - 7, плюсневые кости - 13, таранная кость - 1, лодыжки - 3, кости голени – 8.

Традиционными методами кожной пластики местными тканями и с использованием расщепленных и полнослойных кожных аутооттрансплантатов были оперированы 36 пациентов. Сроки оперативных вмешательств с использованием кровоснабжаемых лоскутов варьировали при обширных дефектах мягких тканей от 1,5 месяцев до 4х месяцев от момента травмы, при рубцовых деформациях – от 1,5 до 3х лет со дня травмы, при нейротрофической язве – от 6 до 30 лет от даты травмы.

Статистическая интерпретация результатов диссертационного исследования основывалась на методе медико-биологической статистики в пакете SPSS v.20. Для выбора мер центральной тенденции и вариации для количественных показателей, а также критериев сравнения показателей в группах выполнялась проверка на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Проверка на нормальность показала, что показатели следует считать нормально распределенными, поэтому в качестве меры центральной тенденции использовалась арифметическое среднее (M), в качестве меры вариации - стандартное отклонение (δ), а для исследования межгрупповых различий использовался тест Стьюдента для двух независимых выборок. Для сравнения качественных порядковых показателей в основной группе и группе сравнения с числом градаций от 3 и более использовался непараметрический критерий Манна-Уитни, для описания распределения показателей в группах использовались медиана (Me), нижний и верхний квартили ($Q1$ и $Q3$ соответственно). Относительные частоты бинарных признаков в группах сравнивали с использованием χ^2 критерий с поправкой на непрерывность. Если значение p получалось очень малым, т.е. меньше 0,001, то в таблицах использовалась запись «<0.001».

Для достоверной оценки результатов оперативных вмешательств из общего количества пациентов были сформированы две группы: основная группа – 30 пациентов с обширными дефектами мягких тканей, оперированных с применением кровоснабжаемых лоскутов и группа сравнения, включающая 30 пациентов, которым выполнены операции по закрытию обширных дефектов мягких тканей свободными расщепленными и полнослойными некровоснабжаемыми кожными аутоотрансплантатами. Основным критерием при подборе кандидатов в группы исследования явился наиболее активный трудоспособный возраст. Следующим критерием достоверной оценки результатов исследования явились локализация и площадь дефекта мягких тканей заднего отдела стопы, которые были бы максимально достоверны при статистической обработке результатов исследования.

При закрытии обширных дефектов мягких тканей заднего отдела стопы использовали следующие виды лоскутов с осевым типом кровоснабжения: кожно-фасциальный (кожно-мышечный) лоскут стопы из бассейна медиальной подошвенной артерии; кожно-фасциальный (кожно-мышечный) лоскут, кровоснабжаемый лучевой артерией предплечья; кожно-мышечный лоскут из бассейна торакодорзальных артерий.

Медиальные лоскуты стопы использовали в несвободном виде при локализации дефектов мягких тканей в области нагружаемой области и боковых поверхностях пятки, области лодыжек, пяточного бугра и пяточного сухожилия и площадью от 9 до 20 кв.см. Значительные площади дефектов мягких тканей закрывали свободными кожными лоскутами из бассейнов лучевой артерии предплечья и торакодорзальных артерий. Кожно-мышечные лоскуты применяли в свободном или несвободном виде при наличии инфекционного поражения пяточной кости, которые наблюдались у 9 пациентов. Кожные комплексы тканей, питающиеся из подошвенных артерий, широко используются ввиду простоты техники исполнения операций, возможности закрывать дефекты мягких тканей пяточной области, лодыжек и ахиллова сухожилия. В случаях невозможности использовать медиальный лоскут стопы обычным способом ротации

для закрытия дефектов мягких тканей, расположенных на наружной области стопы, применяли разработанный и внедренный в клиническую практику способ ротации медиального лоскута на наружную поверхность пяточной области с целью замещения мягких тканей путем проведения комплекса тканей по подкожной клетчатке по тоннелю под ахилловым сухожилием (патент РФ на изобретение № 23576960).

Возможность выделения значительных размеров с равномерной толщиной на всем протяжении лоскута, относительная простота выделения лоскута и питающих сосудов, достаточный калибр питающих сосудов для выполнения микрососудистых анастомозов, позволяют широко использовать комплексы тканей на основе лучевой артерии.

Кожно-мышечный лоскут их бассейна достаточно выраженных торакодорзальных сосудов со значительным диаметром, достигающих длины до 8,0 см, применяли при значительных дефектах мягких тканей с обнажением инфицированных костных структур. Широчайшая мышца спины имеет хорошее кровоснабжение, что является благоприятным фактором для закрытия мышцы, используемой без кожного покрова, расщепленным кожным аутоотрансплантатом. Значительные размеры, достигающие 40x25 см, равномерная толщина на всем протяжении, отсутствие волосяного покрова, использование как органа-мотора, возможность использования как свободном, так и не свободном виде, делают, несомненно, незаменимым данный лоскут при отдельных клинических ситуациях. Вышеперечисленные достоинства данного лоскута и незначительный косметический дефект в виде образования невыраженного контурного изъяна донорской области без существенных функциональных нарушений, привлекает многих хирургов, занимающихся реконструктивно-пластической микрохирургией.

Нейротрофические язвы в виде вулканического кратера с вялой грануляцией и ороговевшим эпидермисом по краям при относительно незначительных по площади размерах, захватывают значительную глубину, порой до костной ткани с развитием контактного остеомиелита вследствие некроза надкостницы. В исследование включены

26 пациентов с расположением нейротрофических язв в заднем отделе стопы. У 17 пациентов – расположение язвы в нагружаемой зоне пяточной области, шесть пациентов имели язвы в области отсутствия опоры пятки, троих пациентов беспокоили язвенные дефекты, обнажающие место прикрепления пяточного сухожилия. 24 пациента, что составляет 92,3 %, в анамнезе перенесли спинномозговую травму, двое (7,7 %) – повреждение седалищного нерва. Сроки образования нейротрофической язвы варьировали от шести до 30 лет. Различные виды хирургических вмешательств по закрытию язв, порой неоднократных, предпринимались у 21 пациента. По площади нейротрофические язвы варьировали от 5,25 кв.см. до 35 кв.см. При размерах раневых язвенных дефектов до 9 кв.см. использовали островковые лоскуты с осевым типом кровоснабжения из бассейна медиальной подошвенной артерии (26 случаев). Островковые сложно-составные лоскуты безопасны тем, резко снижается вероятность тромбообразования в области микрососудистых анастомозов.

Проведено исследование состояния мягких тканей путем изучения макро- и микроструктуры поврежденных мягких тканей и края раневого дефекта у пациентов группы сравнения, у которых в качестве пластического материала был использован свободный некровоснабжаемый кожный лоскут. Для морфологического исследования использовали гистологический материал из пораженных зон, иссеченный во время оперативного лечения. Выявлено, что отмечается выраженный дермальный очаговый и диффузный инфильтрат с лимфоцитами, макрофагами, плазмócитами, гистиоцитами и активными фибробластами в сочетании с внутриэпидермальными иммунокомпетентными клетками, которые образуют взаимодействие неспецифического (врожденного) и специфического (приобретенного) защитного механизма организма пациента. Морфологические изменения при гистологическом исследовании рубцовой кожи, иссеченной при оперативном лечении пациентов с рубцовыми деформациями заднего отдела стопы представлены ретракцией кожных аутоотрансплантатов, что приводит к снижению механической прочности

новообразованной кожи, увеличению риска повторных повреждений и изъязвлений рубцовой ткани.

Повреждения любого сегмента конечностей, особенно ее дистальных отделов, сопровождаются нарушением регионарного кровообращения, степень которых зависит от глубины и обширности повреждения мягких тканей. Количественные и качественные показатели состояния регионарного кровоснабжения дистальных отделов нижних конечностей после различные сроки после травмы и различных видов реконструктивно-восстановительных операций анализировались в сравнении с контралатеральной конечностью. Одним из методов оценки состояния регионарного кровообращения различных сегментов конечностей является исследование микроциркуляции лазерным анализатором капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии. При анализе полученных ЛДГ-грамм выявлено, что обширные травматические повреждения и реконструктивно-пластические оперативные вмешательства на мягких тканях стопы сопровождаются многофазными и функциональными нарушениями регионарного кровоснабжения сегмента. Подобные функциональные нарушения кровоснабжения обусловлены местным спазмом магистральных артерий сегмента, в результате чего снижается кислородная емкость тканей, тем самым повышается выносливость тканей к гипоксии, путем усиленного развития коллатерального кровотока. Данные микроциркуляции Kv, M и сигма в лоскутах представлены более низкими показателя, чем в интактной зоне, в тоже время имеют более высокие показатели по сравнению с рубцовой тканью. Показатели АЧС лоскутов в основной группе пациентов демонстрируют о наличии кровотока и характеризуются практически одинаковыми параметрами, но в группе сравнения показатели перфузии значительно ниже. В отдельных случаях данные показатели превышают по значению в кровоснабжаемых лоскутах, чем в контрольной зоне.

Возможность реализации многообразных локомоторных реакций обеспечивается при тесном взаимодействии всех звеньев кинематических структур, в том числе и способностью мягких тканей заднего отдела стопы к кратковременному и резкому

механическому воздействию. Оценку параметров, наиболее чувствительных к патологическому изменению биомеханики, проводили по основным показателям, коррелирующих с параметрами двигательной активности, качества жизни и функционального состояния пациентов. При проведении стабилотметрии оценивали площадь статокинезиограммы, смещение общего центра давления, фронтальную и сагитальную асимметрию. Оценка кинематического баланса на основе биометрии фаз опоры и ходьбы проведена у всех пациентов основной группы и группы сравнения. При этом выявлено, значительные изменения показателей имелись у всех пациентов группы сравнения, а в основной группе - до оперативных вмешательств. Изменения проявлялись в виде смещения центра давления во фронтальной плоскости, площади статокинезиограммы и энергоэффективности. В основной группе исследуемых пациентов после оперативного лечения данные изменения регрессировали.

Отдаленные результаты лечения в сроки от одного года до 10 лет изучены у всех 96 пациентов. При этом оценивались следующие параметры: динамика репаративной регенерации мягких тканей в области патологического процесса (заживление послеоперационной раны, степень приживления лоскутов); полнота восстановления опороспособности травмированной конечности; динамика и степень двигательной активности пациентов; оценка качества жизни с применением опросников.

Степень приживления лоскутов оценивали в сроки от двух недель до 4 месяцев с момента операции. Из 36 свободных пересадок комплексов тканей на микрососудистых анастомозах, полное приживление с восстановлением эластических свойств аутоотрансплантата наблюдалось в 34 клинических случаях, что составило 94,4%. Полный некроз лоскута отмечался в двух случаях, в четырех случаях – краевой некроз аутоотрансплантата. Несвободные комплексы тканей на сосудистой ножке, использованные в качестве аутоотрансплантатов, прижились у всех пациентов (60 клинических случаев). Частичный краевой некроз отмечался в 8 случаях. У этих пациентов после некрэктомии раны зажили вторичным натяжением. Подобные осложнения не существенным образом не повлияли на функциональный исход

лечения. При незначительных размерах дефекта мягких тканей, наличии магистрального кровотока в задней большеберцовой и медиальной подошвенной артериям с целью снижения риска тромбирования питающих лоскут артерий, сохранения структуры кожи заднего отдела стопы, целесообразно использование лоскутов в несвободном виде. Закрытие дефектов мягких тканей, образованные при значительных площадях повреждений, возможно только свободными комплексами тканей на микрососудистых анастомозах.

Функциональная активность пациентов с повреждениями стопы в значительной степени определяется состоянием опороспособности конечности. По данным стабилومتрии наиболее значимыми достоверными показателями кинематического баланса являются: среднее положение центра давления стопы по осям X и Y и площадь статокинезиограммы. Если до операции среднее положение центра давления стоп в обеих группах во фронтальной плоскости варьировало от $-48,46 \pm 0,799$ мм до $-33,56 \pm 4,34$ мм, то после операции данный показатель в основной группе составил $-0,884 \pm 0,103$ мм, а в контрольной - $-0,8847 \pm 0,92$ мм. До операции среднее положение центра давления стоп в обеих группах в сагиттальной плоскости варьировало от $-3,973 \pm 0,655$ мм до $-6,773 \pm 1,019$ мм, по после операции данный показатель в основной группе составил $-18,973 \pm 0,823$ мм, а в контрольной - $-18,897 \pm 0,856$ мм. До операции показатели площади статокинезиограммы варьировали от $375,100 \pm 22,611$ кв.мм до $392,467 \pm 8,123$ кв.мм, по после операции данный показатель в основной группе составил $220,567 \pm 15,515$ кв.мм, а в группе сравнения - $225,067 \pm 27,415$ кв.мм. Сроки и полнота восстановления опороспособности травмированной стопы во второй группе проходили значительно продолжительное время и в недостаточной степени по сравнению с основной группой. После проведенной операции по замещению дефектов мягких тканей стопы кровоснабжаемыми лоскутами восстановление кинематического баланса протекает более совершенно.

При выборе оценки функционального состояния стоп пациентов обеих клинических групп кроме инструментальных методов объективизации, также

использовали оценочные тесты. При оценке функционального состояния стоп пациентов исследуемых групп использовали шкалу клинической оценки заболеваний стопы и голеностопного сустава Американской Ассоциации Ортопедов Стопы и Голеностопного Сустава (AOFAS), предложенная Н. Kitaoka с соавторами в 1994 году, являющаяся считается золотым стандартом оценки функции стопы и болевого синдрома. По исходным данным качественных показателей функционального состояния стоп у пациентов обеих подгрупп отмечались изменения в виде боли, ограничения активности и омокленности подошвы стопы, наиболее выраженные у пациентов основной группы. Показатели основной группы и группы сравнения по боли, ограничению опорной функции и восстановлению оси были менее сопоставимы между собой ($p < 0,001$). Стартовые показатели по амплитуде движений в плюснефаланговых и межфаланговых суставах в обеих группах – сопоставимы между собой ($p > 0,027$).

При оценке качества жизни исследуемых пациентов использовали опросник SF-36, состоящий из 36 пунктов, сформулированные в 8 шкал, формирующие два показателя – душевное и физическое благополучие: общее здоровье физическое функционирование, телесная боль, жизнеспособность, эмоциональное состояние, ролевая деятельность, психическое здоровье, социальное функционирование.

По шкалам социального ролевого, эмоционального функционирования, жизнеспособности, психическому здоровью и боли в обеих группах после хирургического лечения с использованием в качестве пластического материала кровоснабжаемые лоскуты наблюдается увеличение показателей, что говорит об улучшении качества жизни у всех пациентов после лечения.

ВЫВОДЫ

1. Современные высокоэнергетические повреждения сопровождаются тяжелыми разрушениями костного скелета, обширными дефектами мягких тканей и рубцово-трофическими поражениями опорной ткани, угнетающие реабилитацию, социальную, бытовую и профессиональную реинтеграцию и сопровождаются синдромом тревожности и депрессивности.
2. Рубцово-язвенные поражения мягких тканей заднего отдела стопы сопровождаются грубыми изменениями структуры соединительной ткани как на микро-, так и на макроорганном уровнях, нарушающих опорность контактных поверхностей в виде снижения показателей площади статокинезиограммы до $392,467 \pm 8,123$ кв.мм, смещении среднего давления обеих стоп в сагиттальной плоскости до $-6,773 \pm 1,019$ мм и во фронтальной плоскости варьировало до $-33,56 \pm 4,34$ мм с нарушением кинематического баланса.
3. Анализ параметров восстановления функциональной активности при закрытии обширных раневых дефектов на основе органоспецифического структурного комплекса тканей с осевым типом кровоснабжения выявил значительное увеличение показателей статокинезиограммы ($220,567 \pm 15,515$ кв.мм) по сравнению с данными показателями группы сравнения - $255,067 \pm 27,415$ кв.мм. Хирургический метод лечения на основе ротационного маневра медиального лоскута при закрытии обширных дефектов мягких тканей заднего отдела может быть методом выбора при тяжелых травматических разрушениях тканей.
4. Изучение отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с обширными дефектами мягких тканей заднего отдела стопы установило, что показатели основной группы и группы сравнения по боли, ограничении опорной функции и восстановлении оси были менее сопоставимы между собой ($p < 0,001$), а стартовые показатели по амплитуде движений в плюснефаланговых и межфаланговых суставах в обеих группах – сопоставимы между собой ($p > 0,027$); увеличение показателей в основной группе по шкалам социального, ролевого, эмоционального функционирования,

жизнеспособности, психическому здоровью и боли, что, несомненно, повышает эффективность использования органоспецифичных структурированных мягкотканых комплексов с осевым типом кровоснабжения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Клиническое состояние пациентов с обширными дефектами и рубцово-язвенными поражениями мягких тканей заднего отдела стопы должна основываться на оценке кровообращения раневого ложа, возможности его скорейшего закрытия органоспецифическим лоскутом и обеспечения контактной поверхности стопы.

Реконструкция мягких тканей заднего отдела стопы при обширных дефектах на основе использования структурированных мягкотканых комплексов является наиболее предпочтительным в силу лучшей приживляемости и лучших функциональных свойств.

При невозможности использования медиального лоскута стопы обычным способом ротации, обширный дефект мягких тканей наружной поверхности пяточной области стопы целесообразно закрыть способом на основе ротационного маневра медиального лоскута.

В послеоперационном периоде необходима периоперационная медикаментозная поддержка и использование специальной обуви.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аралова, М.В. Лечение трофических язв нижних конечностей гидроактивными раневыми покрытиями / М.В. Аралова // Вестник новых медицинских технологий. - 2013. - Т. 20, № 2. - С. 25-28.
2. Атаев, А.Р. Лечение обширных дефектов мягких тканей и костей стопы / А.Р. Атаев, Б.А. Ахмедов, А. Скугина // Травматология и ортопедия России. - 2006. - № 2. - С. 25-26.
3. Атипичные способы реваскуляризации кровоснабжаемых комплексов тканей в реципиентной зоне / Л.А. Родоманова, Г.В. Медведев, А.О. Афанасьев, Е.С. Цыбуль // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2018. - № 1. – С. 100-101.
4. Афоничев, К.А. Лечение послеожоговой вторичной деформации стопы / К.А. Афоничев, М.С. Никитин, О.А. Купцова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2015. – Т. 3, № 2. – С. 52-55.
5. Афанасьев, Л.М. Возможности компенсаторного ретроградного венозного кровоснабжения конечности при реплантации / Л.М. Афанасьев, А.А. Ежов, С.С. Гусельников // Политравма.- 2015, №2. - С. 71-76.
6. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. - СПб.: Гиппократ, 1998. – 743 с.
7. Бикташева, Э.М. Микрохирургические технологии при лечении больных с обширными дефектами мягких тканей проксимальных отделов стопы / Э.М. Бикташева, Б.Ш. Миасов, М.М. Валеев // Практическая медицина. - 2015. - № 6 (91). - С. 90-93.
8. Богданов, С.Б. Новые подходы в хирургическом лечении ожогов тыльной поверхности кистей и стоп / С.Б. Богданов, Р.Г. Бабишев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2016. – Т. 19, № 2. – С. 5-10.

9. Богов, А.А. Применение васкуляризированной кожной пластики медиальным лоскутом стопы для замещения дефекта мягких тканей стопы / А.А. Богов, Л.Я. Ибрагимова, Р.И. Муллин // Практическая медицина. - 2012. - № 8. - С. 86-88.
10. Бондарев, В.Б. Особенности повреждений заднего отдела стопы у пациентов с сочетанной травмой / В.Б. Бондарев, В.О. Каленский, П.А. Иванов // Неотложная медицинская помощь. – 2016. – № 2. – С. 20–24.
11. Валеев, М.М. Комплексы тканей с осевым типом кровоснабжения при лечении больных с рубцовыми деформациями и обширными дефектами мягких тканей / М.М. Валеев, А.О. Фаизов, Э.М. Валеева // Креативная хирургия и онкология. - 2011. - № 2. - С. 80-83.
12. Верега, В.Г. Некоторые особенности использования островкового медиального подошвенного лоскута / В.Г. Верега, Л.Г. Фегю // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2010. - № 2. - С. 10-17.
13. 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.
14. Возможности микрохирургической аутоотрансплантации при лечении обширных ран и дефектов тканей у детей / В.В. Рыбченко, А.В. Александров, В.В. Волков, А.А. Смолянкин // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2015. - № 1. – С. 77.
15. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова [и др.] // Травматология и ортопедия России. - 2011. - № 2. - С. 164-170.
16. Васкуляризированная кожная пластика осевыми лоскутами в хирургическом лечении больных с сочетанными повреждениями голени и стопы. Обзор литературы / А.А. Богов, Л.Я. Ибрагимова, Р.И. Муллин [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2013. - № 1. С. 28.

- 17.Голубев, В.Г. Применение биodeградируемых винтов как новая возможность внутреннего остеосинтеза при лечении переломов пяточной кости / В.Г. Голубев, А.Н. Старостенков // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2017. – 2. – С. 25-30.
- 18.Грицюк, А.А. Реконструктивная и пластическая хирургия боевых повреждений конечностей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.27 / Грицюк Андрей Анатольевич. - СПб., 2006. – 49 с.
- 19.Делиникайтис, С.В. Пластика травматических дефектов кожи конечностей / С.В. Делиникайтис, Н.В. Островский // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей. – М., 2003. - С. 95-97.
- 20.Диагностика и лечение сочетанных повреждений позвоночника и стоп / И.А. Пахомов, В.В. Рерих, К.О. Борzych, О.В. Фаламеева // Хирургия позвоночника. - 2008. - № 1. - С. 8-13.
- 21.Заккрытие дефектов мягких тканей при тяжелых открытых переломах костей голени / Е.Ю.Шибайев, П.А. Иванов, Д.А. Кисель, А.В.Неведров // Политравма. - 2012, № 1С. - 21-31.
- 22.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.
- 23.Использование методов биомеханики в оценке состояния и коррекции патологии опорно-двигательной системы (обзор) / Н.А. Ромакина, А.С. Федонников, С.И. Киреев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2015. – Т. 11, № 3. - С. 310-316.
- 24.Каплун, В.А. Методы хирургического лечения больных с повреждениями голеностопного сустава / В.А. Каплун, В.А. Копысова, И.И. Мартель // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2013. - № 1. - С. 27-33.
- 25.Классификация посттравматических трофических язв нижних конечностей / Э.Я. Фисталь, В.В. Арефьев, А.Г. Попандопуло [и др.] // Вестник неотложной и восстановительной медицины. - 2010. - Т. 11, № 2. - С. 149-152.

26. Комплексное лечение трофических язв нижних конечностей у пациентов с дезагрегационной тромбоцитопатией / Р.Н. Козубович, А.И. Сопко, И.Л. Заря [и др.] // Хирургия Украины. - 2014. - № 1 (49). - С. 92-96.
27. Комплексное реконструктивно-восстановительное лечение обширных посттравматических дефектов голени и стопы / А.В. Борzych, И.М. Труфанов, А.И. Погорилjak [и др.] // Травма. - 2009. – Т. 10, № 3. – С. 4.
28. Комплексный подход к восстановлению кожного покрова у пациентов с трофическими язвами голеней и стоп / А.Л. Адмакин, В.А. Максyта, Р.Р. Гарипов, А.А. Коваленко // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – М., 2015. – С. 49.
29. Коростелев, М.Ю. Современное состояние проблемы лечения пациентов с обширными отслойками покровных мягких тканей / М.Ю. Коростелев, Н.Г. Шихалева // Гений ортопедии. – 2017. - № 1. – Т 23. - С.88-94.
30. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клиническое обоснование возможностей пластического замещения остеомиелитических дефектов нижних конечностей осевыми поликомплексами тканей / А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова, И.В. Козлов // Травматология и ортопедия России. - 2005. - № 3. – С. 75-76.
31. 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. - С. 120-121.
32. Курбанов, У.А. Применение медиального подошвенного лоскута в хирургическом лечении дефектов покровных тканей пяточной области / У.А. Курбанов, А.А. Давлатов, С.М. Джанобилова // Паёми Сино («Вестник Авиценны»). - 2010. - № 2. - С. 9–17.
33. 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.
34. Кутянов, Д.И. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией крупных суставов и

околосуставных структур конечностей: дис. д-ра мед. наук. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2014. 386 с.

35. Кутянов, Д.И. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей / Д.И. Кутянов, Л.А. Родомонова // Травматология и ортопедия России. - 2015. - № 1. - С. 106-115.
36. Лечение больных с трофическими язвами / Г.Э. Карапетян, С.В. Якимов, И.Л. Микитин [и др.] // Вестник хирургии. - 2014. – Т. 173, № 3. - С. 72-76.
37. Липатов, К.В. Особенности кожно-пластических реконструкций у больных со стрептококковой некротизирующей инфекцией мягких тканей / К.В. Липатов, Е.А. Комарова // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - № 4. - С. 51-57.
38. Микусев, И.Е. Диагностика типа закрытой травматической отслойки кожи / И.Е. Микусев, Г.И. Микусев, Р.Ф. Хабибуллин // Практическая медицина. – 2015, № 4-1(89). – С. 129-131.
39. Минасов, Б.Ш. Микрохирургические технологии при лечении больных с обширными дефектами мягких тканей проксимальных отделов стопы / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Практическая медицина. - 2015. - № 6. – С. 90-93.
40. Минасов, Б.Ш. Новый способ несвободной пересадки осевого медиального лоскута стопы / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Травматология и ортопедия России. - 2015. - № 1. – С. 90-94.
41. Минасов, Б.Ш. Современные хирургические технологии при обширных дефектах и рубцовых деформациях мягких тканей проксимального отдела стопы с использованием функциональных лоскутов / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – Т. 10, № 1. - С. 39-44.
42. Минасов, Б.Ш. Способ ротации медиального кожно-фасциального лоскута стопы при пластике мягких тканей стопы. Патент № 2357696 / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Валеева // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. 10.06.2009. № 19.

- 43.Минасов, Б.Ш. Тактика хирургического лечения и послеоперационного ведения пациентов с нейротрофическими язвами заднего отдела стопы на основе функциональных лоскутов / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Гений ортопедии. - 2016. - № 3. - С. 58-62.
- 44.Мирошникова, Е.А. Лечение больных с отдаленными последствиями переломов пяточной кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Мирошникова Екатерина Александровна. - М., 2009. – 39 с.
- 45.Никитин, Г.Д. Пластическая хирургия хронических и нейротрофических язв / Г.Д. Никитин. – СПб., 2001. – 192 с.
- 46.Нузова, О.Б. Новые аспекты подготовки трофических язв нижних конечностей к оперативному лечению / О.Б. Нузова // Вестник новых медицинских технологий. - 2009. - Т. XVI, № 3. - С. 193-195.
- 47.Оганесян, А.Р. Комплексные аутоотрансплантаты при реконструкции дефектов мягких тканей и нижних конечностей / А.Р. Оганесян // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - № 1. - С. 67.
- 48.Опыт лечения сочетанных повреждений позвоночника и заднего отдела стопы / И.А. Адашев, Е.И. Ардашева, Е.А. Афонин, Р.Г. Воронкин // Хирургия позвоночника. - 2009. - № 3. - С. 14-19.
- 49.Островский, Н.В. Современные подходы к профилактике и лечению рубцов в реконструктивно-пластической хирургии / Н.В. Островский, И.Б. Беянина // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2016. - № 1. - С. 95-96.
- 50.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.
- 51.Пластическое закрытие обширного дефекта мягких тканей голени при открытом переломе / Ю.В. Гудзь, П.В. Локтионов, В.Н. Вавилов [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - № 1. - С. 55-56.

52. Пластическое закрытие обширного дефекта мягких тканей подошвы стопы / А.В. Панов, С.Г. Шаповалов, А.С. Плешков, П.В. Локтионов // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2015. - № 1. - С. 67-68.
53. 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.
54. Поздние лучевые повреждения мягких тканей: этиология, патогенез, клиника, подходы к лечению / В.С. Васильев, С.А. Васильев, И.А. Карпов, Г.П. Димов // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2015. - № 2. - С. 55-64.
55. Применение сурального лоскута для замещения дефекта мягких тканей дистальных отделов нижней конечности / А.А. Богов, Л.Я. Ибрагимова, Р.И. Муллин, И.Г. Ханнанова // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2011. - № 4. - С. 61-66.
56. Применение васкуляризированной кожной пластики задним фасциально-жировым лоскутом голени на ретроградном кровотоке для замещения дефекта мягких тканей нижней трети голени и стопы / Л.Я. Гизатулина, А.А. Богов, Р.И. Муллин, Я.Х. Ибрагимов // *Практическая медицина*. - 2017. - № 8. - С. 53-55.
57. Пшениснгов, К.П. Принципы реконструкции нижней конечности / К.П. Пшениснгов // *Избранные вопросы пластической хирургии*. - 2003. - № 9. - С. 48.
58. Результат хирургического лечения нейротрофической язвы пяточной области, основанного на сочетании чрескостного остеосинтеза и микрохирургических технологий / Н.Г. Шихалева, Г.П. Иванов, А.Н. Гохаева [и др.] // *Гений ортопедии*. - 2011. - № 3. - С. 42-46.
59. Результаты бактериологического исследования - еще один довод в пользу хирургического иссечения трофических язв нижних конечностей / Э.Я. Фисталь, В.В. Арефьев, В.В. Солошенко, Н.Г. Казначеева // *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. - 2007. - Т. 8, № 2. - С. 187-189.

60. Реконструктивно-пластические операции при лечении больных с дефектами покровных тканей / В.М. Шаповалов, Н.Г. Губочкин, В.М. Гайдуков [и др.] // Гений Ортопедии. - 2014. - № 4. - С. 58-62.
61. Реконструкция мягких тканей стопы сложносоставными лоскутами / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Р.Ф. Газизов, Э.М. Валеева // Травматология и ортопедия России. - 2007. - № 3. - С. 18-21.
62. Родоманова, Л.А. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: руководство для врачей / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш. СПб., 2012. – 116 с.
63. Санников, А.Б. Реконструктивно-восстановительная хирургия конечностей с использованием кожно-фасциальных островковых лоскутов с осевым кровоснабжением / А.Б. Санников // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2015. - № 1. - С. 77-78.
64. Современные методы консервативного лечения осложненных трофических язв нижних конечностей / М.М. Медведева, С.В. Тарасенко, В.Т. Кумахов, В.И. Рогачев // Актуальные вопросы клинической медицины: сборник научных трудов, посвященный 80-летию профессора П.Г. Швальба. - Рязань, 2012. - С. 82-85.
65. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым кровоснабжением на нижней конечности у больных травматологического профиля / А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова, В.Л. Разоренов, И.В. Козлов // Травматология и ортопедия России. - 2006. - № 2. - С. 166.
66. 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.
67. Способ гибридной пластики стопы с обширным дефектом мягких тканей: пат. № 2616129 / Свириденко А.С., Девятых Р.В., Шелепов А.В. – зарегистр. 11.05.2016; №2016118461.

68. Способ лечения нейротрофических нарушений при последствиях травм спинного мозга: пат. 2307679 RUS 13.12.2005 / Бодрова Р.А., Падирыков В.Н., Васильева М.А.
69. Способ реконструкции мягкотканых дефектов опорной поверхности стопы: пат. №2343863 / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш, А.Г. Полькин, Е.Ф. Аксюк. – зарегистр. 23.11.2006; № 2006141446/14.
70. Терсков, Д.В. Комплексное лечение пациента с нейротрофической язвой пяточной области правой стопы с применением коллагеновой мембраны «коллост» / Д.В. Терсков, Д.В. Черданцев, В.Ю. Дятлов // Хирургия. - 2013. - № 6. - С. 73-74.
71. 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. 718–739.
72. 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.
73. Тихилов, Р.М. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2007. - № 2. - С. 71-75.
74. Трофические язвы нижних конечностей – обзор литературы / В.Н. Оболенский, Г.В. Родоман, В.Г. Никитин, М.А. Карев // Русский медицинский журнал. - 2009. - Т. 17, № 25. - С. 1647-1662.
75. Туганбеков, Т.У. Опыт применения интервальной вакуумной терапии аппаратом vacumed в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей / Т.У. Туганбеков, Н.Т. Ашимов, Д.Т. Сайпиева // Клиническая Медицина Казахстана. - 2014. - № 2 (32). - С. 60-64.
76. Филимонова, М.Н. Несвободная пластика осевыми мышечными лоскутами при остеомиелите стопы: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22 / Филимонова Мария Николаевна. - СПб., 2008. – 21 с.

77. Хирургическое лечение заболеваний и повреждений стопы / Н.А. Ефименко, А.А. Грицюк, С.М. Рыбаков, А.Л. Рябов // Военно-медицинский журнал. - 2002. - № 4. - С. 12.
78. Черкес-Заде, Д.И. Хирургия стопы / Д.И. Черкес-Заде, Ю.Ф. Каменев. - М.: Медицина, 2002. – 328 с.
79. Чолахян, А.В. Современные представления о хроническом посттравматическом остеомиелите / А.В. Чолахян // Известия высших учебных заведений. Приволжский регион. Медицинские науки. - 2013. - № 1 (25). - С. 113-123.
80. Шведовченко, И.В. Потенциальные возможности подошвенной области / И.В. Шведовченко, Н.Ф. Фомин, А.М. Аристов // Травматология и ортопедия России. - 2015. – № 4 (78).
81. Шведовченко, И.В. Кожная пластика при посттравматических деформациях стопы / И.В. Шведовченко, А.А. Кольцов, Б.В. Мартынов // Тезисы международной конференции травматологов-ортопедов "Травма 2016. Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии". - Москва, 03-04 ноября, 2016. – С. 210-211.
82. Шведовченко, И.В. Использование комплекса тканей подошвенной поверхности стопы при лечении врожденной и приобретенной патологии нижних конечностей / И.В. Шведовченко, А.А. Кольцов, Э.З. Шайдаев // Тезисы 2-го конгресса Российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава. – Москва, 08-09 сентября, 2017. – С. 132-134.
83. Шевцов, В.И. Чрескостный остеосинтез в хирургии стопы / В.И. Шевцов, Г.Р. Исмаилов. – М.: Медицина, 2008. – 360 с.
84. Юркевич, В.В. Микрохирургические технологии восстановительного лечения больных с остеомиелитом костей стопы / В.В. Юркевич, Р.С. Баширов, В.В. Подгорнов // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2004. - № 3. - С. 154-158.

85. Abbas, K. Complex biological reconstruction after wide excision of osteogenic sarcoma in lower extremities / K. Abbas, M. Umer, Y. Ur Rashid // *Plast. Surg. Int.* - 2013. – 2013. - P. 5.
86. Acarturk, T.O. Versatility of the Perforator-Based Adipose, Adipofascial, and Fasciocutaneous Flaps in Reconstruction of Distal Leg and Foot Defects / T.O. Acarturk, S. Tunc, F. Acar // *J. Foot Ankle Surg.* – 2016. – Vol. 55, № 2. – P. 362-7.
87. Adipofascial fold-down flaps based on the posterior tibial artery perforator to cover the medial foot and ankle defects / K.J. Lee, S.H. Lee, M.B. Kim, Y.H. Lee // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2016. – Vol. 69, № 12. – P. e229-e237.
88. An algorithmic approach for managing orthopaedic surgical wounds of the foot and ankle / E.H. Cho, R. Garcia, I. Pien [et al.] // *Clin. Orthopaed. Relat. Res.* – 2014. – Vol. 472, № 6. – P. 1921-9.
89. An alternative method to free flap for distal leg and foot defects due to electrical burn injury: distally based cross-leg sural flap / C. Eser, E. Kesiktas, E. Gencel [et al.] // *Turkish J. Trauma Emerg. Surg.* – 2016. – Vol. 22, № 1. – P. 46-51.
90. Analysis of multiple risk factors affecting the result of free flap transfer for necrotising soft tissue defects of the lower extremities in patients with type 2 diabetes mellitus / Y.K. Lee, K.Y. Park, Y.T. Koo [et al.] // *Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2014. – Vol. 67, № 9. – P. 1313.
91. Anatomic study and clinical application of sural neuro-myocutaneous compound flap transposition / S.X. Tao, A.X. Yu, G.R. Yu [et al.] // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* – 2008. – Vol. 24, № 1. – P. 16-9.
92. Anatomical Footprint of the Tibialis Anterior Tendon: Surgical Implications for Foot and Ankle Reconstructions / M. Willegger, N. Seyidova, R. Schuh [et al.] // *BioMed. Res. Int.* – 2017. – 2017. – P. 9542125.
93. Application of multidetector-row computed tomography in propeller flap planning / S. Ono, K. Chung, H. Hayashi [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2011. - Vol. 127, № 2. - P. 703-711.

94. As'adi, K. Early Reconstruction of Distal Leg and Foot in Acute High-Voltage Electrical Burn: Does Location of Pedicle in the Zone of Injury Affect the Outcome of Distally Based Sural Flap? / K. As'adi, S.H. Salehi, S. Shoar // *Ann. Plast. Surg.* – 2017. – Vol. 78, № 1. – P. 41-45.
95. Banis, J.C. Glabrous skin grafts for plantar defects / J.C. Banis // *Foot Ankle Clin.* – 2001. – Vol. 6, № 4. – P. 827-37.
96. Barve, D.J. The extended distally based sural neurocutaneous flap for foot and ankle reconstruction: a retrospective review of 10 years of experience / D.J. Barve, A. Gupta // *Ann. Plast. Surg.* – 2015. – Vol. 74, № 6. – P. 743.
97. Beidas, O.E. The rotational advancement of medial plantar flap for coverage of foot defect: a case report / O.E. Beidas. B.K. Tan, J.D. Petersen // *Microsurgery.* - 2012. № 4. - P. 322-327.
98. Bista, N. The reverse sural fasciocutaneous flap for the coverage of soft tissue defect of lower extremities (distal 1/3 leg and foot) / N. Bista, K.M. Shrestha, C.L. Bhattachan // *Nepal Med. Coll. J.* – 2013. – Vol. 15, № 1. – P. 56-61.
99. 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 // *Trauma.* – 2000. – Vol. 49, № 2. - P. 331-335.
100. Chimeric flap and free-style puzzle flap for extended coverage of the foot and ankle / B. Chaput, H. Eburdery, J. Laguerre [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2015. – Vol. 135, № 4. – P. 797e-9e.
101. Cho, J.Y. Do Skin Perforator Flaps Accommodate Foot Growth in Children after Reconstruction? / J.Y. Cho, H.S. Suh, J.P. Hong // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2016. – Vol. 32, № 9. – P. 650-656.
102. Chowdhry, M. Severe scar problems following use of a locking barbed skin closure system in the foot / M. Chowdhry, S. Singh // *J. Foot Ankle Surg.* – 2013. – Vol. 19, № 2. – P. 131-4.

103. Clinical application of venous nutrition flap pedicled by medial plantar artery of the hallux on the medical aspect of the foot / L. Jian, L. Cheng, Z. Heping [et al.] // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi*. – 2015. – Vol. 31, № 3. – P. 179-82.
104. 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.] // *Reconstr. Microsurg.* – 2005. – Vol. 21, № 2. - P. 137-143.
105. Cross-leg repair of large soft-tissue defects in distal sites of the feet by distally based neuro-fasciocutaneous flaps with perforating vessels / Z.Q. Wang, Y.L. Cao, Y.F. Huang [et al.] // *Gen. Mol. Res.* – 2014. – Vol. 13, № 3. – P. 5484-91.
106. Davenport, C. Tadalafil therapy and severe chronic foot wound resolution / C. Davenport, A. Dubin // *Int. Wound J.* – 2015. – Vol. 12, № 6. – P. 733-6.
107. Definitive foot drop deformity repair with tensor fascia latae myocutaneous flap / H. Karagoz, S. Oksuz, E. Ulkur [et al.] // *Microsurgery.* – 2013. – Vol. 33, № 3. – P. 223-6.
108. Distally based adipofascial flaps covering soft-tissue defects of the dorsal foot and ankle in children / M.B. Kim, Y.H. Lee, J.H. Kim [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2014. – Vol. 73, № 5. – P. 568-77.
109. Distally based perforator propeller sural flap for foot and ankle reconstruction: a modified flap dissection technique / S.M. Chang, X. Wang, Y.G. Huang [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2014. – Vol. 72, № 3. – P. 340-5.
110. Experience with the distally based sural neurofasciocutaneous flap supplied by the terminal perforator of peroneal vessels for ankle and foot reconstruction / Y. Chai, B. Zeng, F. Zhang [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2007. – Vol. 59, № 5. – P. 526-31.
111. Free and pedicled flaps for reconstruction of the weightbearing sole of the foot: a comparative analysis of functional results / V. Struckmann, C. Hirche, F. Struckmann [et al.] // *J. Foot Ankle Surg.* – 2014. – Vol. 53, № 6. – P. 727-34.
112. Free partial latissimus dorsi myocutaneous flap for coverage of severe achilles contracture in children / L. Zhu, J. Wei, S. Daluvoy [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2013. – Vol. 66, № 1. – P. 113-9.

113. Gibson, D.J. Chronic wound diagnostic for matrix metalloproteinase / D.J. Gibson, G. Schultztz // Wound Healing S. Afr. - 2013. - Vol. 2, № 2. - P. 68–70.
114. Gods, A.A. The use of vascularized skin flap medial plastic foot to replace the soft tissue defects of the foot / A.A. Gods, L.Y. Ibragimov, R.I. Mullin // Pract. Med. - 2012. - № 8. - P. 86-88.
115. Gomez, M.M. Reconstruction of large defect of foot with extensive bone loss exclusively using a latissimus dorsi muscle free flap: a potential new indication for this flap / M.M. Gomez, D. Casal // J. Foot Ankle Surg. - 2012. - № 2. - P. 215-222.
116. Haddock, N.T. Vascular bone transfer options in the foot and ankle: a retrospective review and update on strategies / N.T. Haddock, K. Wapner, L.S. Levin // Plast. Reconstr. Surg. – 2013. – Vol. 132, № 3. – P. 685-93.
117. Hallock, G.G. Soft Tissue Coverage After Revisional Foot and Ankle Surgery / G.G. Hallock // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 2017. – Vol. 34, № 3. – P. 389-398.
118. Hallock, G.G. The mangled foot and ankle: soft tissue salvage techniques / G.G. Hallock // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 2014. – Vol. 31, № 4. – P. 565-76.
119. Hay-David, A.G. The impact of the Major Trauma Network: will trauma units continue to treat complex foot and ankle injuries? / A.G. Hay-David, S.A. Clint, R.R. Brown // Injury. – 2014. – Vol. 45, № 12. – P. 2005-8.
120. Hong, J.P. Reply: The thin gluteal artery perforator free flap to resurface the posterior aspect of the leg and foot / J.P. Hong, S.W. Park, D.H. Choi // Plast. Reconstr. Surg. – 2015. – Vol. 135, № 4. – P. 794e.
121. Increasing the success of reverse sural flap from proximal part of posterior calf for traumatic foot and ankle reconstruction: patient selection and surgical refinement / J. Tsai, H.T. Liao, P.F. Wang [et al.] // Microsurgery. – 2013. – Vol. 33, № 5. – P. 342-9.
122. Island medial plantar artery perforator flap for reconstruction of plantar defects / I. Koshima, M. Narushima, M. Mihara [et al.] // Ann. Plast. Surg. – 2007. – Vol. 59, № 5. – P. 558-62.

123. Kurvin, L.A. Calcaneus replacement after total calcanectomy via vascularized pelvis bone / L.A. Kurvin, C. Volkering, S.B. Kessler // *Foot Ankle Surg.* – 2008. – Vol. 14, № 4. – P. 221-224.
124. Leclere, F.M. Reconstruction of a traumatic plantar foot defect with a novel free flap: The medial triceps brachii free flap / F.M. Leclere, V. Casoli // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2015. – Vol. 17, № 5. – P. 286-9.
125. Lin, T.S. Long-Term Results of a One-Stage Secondary Debulking Procedure after Flap Reconstruction of the Foot / T.S. Lin, R. Quing // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2016. – Vol. 138, № 4. – P. 923-30.
126. Lipofilling for functional reconstruction of the sole of the foot / G. Nicoletti, F. Brenta, O. Jaber [et al.] // *Foot.* – 2014. – Vol. 24, № 1. – P. 21-7.
127. Loder, B.G. Functional reconstruction of a calcaneal deficit due to osteomyelitis with femoral head allograft and tendon rebalance / B.G. Loder, K.W. Gunn // *Foot (Edinb).* – 2014. – Vol. 24, № 3. – P. 149-152.
128. Long-term outcomes of extracorporeal shockwave therapy for chronic foot ulcers / C.J. Wang, C.T. Wu, Y.J. Yang [et al.] // *J. Surg. Res.* – 2014. – Vol. 189, № 2. – P. 366-72.
129. Long-term patient-reported functional and cosmetic outcomes following severe traumatic foot and ankle wound reconstruction with acellular dermal matrix / R. Weigert, F.M. Leclere, G. Delia [et al.] // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2015. – Vol. 17, № 6. – P. 321-9.
130. Loots, M.A. Differences in cellular infiltrate and extracellular matrix of chronic diabetic and venous ulcers versus acute wounds / M.A. Loots // *J. Invest. Dermatol.* – 2012. – Vol. 111, № 5. – P. 850–857.
131. 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, № 1. – P. 63-68.
132. Mahmoud, W.H. Foot and Ankle Reconstruction Using the Distally Based Sural Artery Flap Versus the Medial Plantar Flap: A Comparative Study / W.H. Mahmoud // *J. Foot Ankle Surg.* – 2017. – Vol. 56, № 3. – P. 514-518.

133. Malignant melanoma masquerading as a neurotrophic ulcer / L. Schottler, A. Korber, N. Denisjuk [et al.] // *Med. Klin. German.* - 2009. – Bd. 104, № 9. – P. 723-6.
134. Manway, J. Open fractures of the foot and ankle: an evidence-based review / J. Manway, P. Highlander // *Foot Ankle Special.* – 2015. – Vol. 8, № 1. – P. 59-64.
135. Microvascular reconstruction of complex foot defects, a new anatomic-functional classification / F. Santanelli di Pompeo, P. Pugliese, M. Sorotos [et al.] // *Injury.* – 2015. – Vol. 46, № 8. – P. 1656-63.
136. Modified free radial forearm fascia flap reconstruction of lower extremity and foot wounds: optimal contour and minimal donor-site morbidity / M.A. Medina 3rd, H.M. Salinas, K.R. Eberlin [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2014. – Vol. 30, № 8. – P. 515-22.
137. Moore, K. T-lymphocytes and the lack of activated macrophages in wound margin biopsies from chronic leg ulcers / K. Moore, F. Ruge, K.G. Harding // *Br. J. Dermatol.* - 2013. - Vol. 137, № 2. - P. 188–194.
138. Myerson, M.S. *Reconstructive foot and ankle surgery: management of complications* / M.S. Myerson. - 2nd ed. - Philadelphia: Saunders, 2010. – 576 p.
139. Neurotized sural flap: An alternative in sensory reconstruction of the foot and ankle defects / O. Tan, O.E. Aydin, R. Demir [et al.] // *Microsurgery.* – 2015. – Vol. 35, № 3. – P. 183-9.
140. New technique of surgical treatment of malignant calcaneal tumours. Preliminary report / W. Wozniak, A. Raciborska, T. Walenta [et al.] // *Ortop. Traumatol. Rehabil.* – 2007. – Vol. 9, № 3. - P. 273-276.
141. Parajuli, N.P. Distally based sural faciocutaneous and fascial (adipofascial) flap for reconstruction of distal leg, ankle and foot defects / N.P. Parajuli, D. Shrestha, N. Panse // *Kathmandu Univers. Med. J.* – 2014. – Vol. 12, № 46. – P. 126-31.
142. Perforator-based chimaeric thoracodorsal flap for foot reconstruction / J. Rausky, J.P. Binder, S. Mazouz-Dorval [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2013. – Vol. 66, № 12. – P. 1798-800.

143. Pfeffer, G.B. Cosmetic foot surgery: a step in the wrong direction / G.B. Pfeffer // *Am. J. Orthop.* (Chatham, Nj). – 2011. – Vol. 40, № 4. – P. 174.
144. Posterior interosseous artery perforator-free flap: treating intermediate-size hand and foot defects / C.S. Yoon, H.J. Noh, G. Malzone [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2014. – Vol. 67, № 6. – P. 808-14.
145. 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, № 2. – P. 723-730.
146. Reconstruction of foot and ankle defects with a superthin innervated anterolateral thigh perforator flap / S. Xie, X. Deng, Y. Chen [et al.] // *J. Plast. Surg. Hand Surg.* – 2016. – Vol. 50, № 6. – P. 367-374.
147. Repair of soft tissue defect in hand or foot with lobulated medial sural artery perforator flap / Z. Fengjing, Y. Jianmin, Z. Xingqun [et al.] // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* – 2015. – Vol. 31, № 6. – P. 418-21.
148. Sayers, A.E. Flap within a flap: the benefit of a musculocutaneous flap over a pure muscle flap / A.E. Sayers, R.J. Bramhall, A. Akali // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2014. – Vol. 67, № 2. – P. 286-7.
149. Scaglioni, M.F. Reconstruction of distal hand and foot defects with the free proximal peroneal artery perforator flap / M.F. Scaglioni, Y.R. Kuo, Y.C. Chen // *Microsurgery.* – 2016. – Vol. 36, № 3. – P. 183-90.
150. Scaglioni, M.F. Reconstruction of the Heel, Middle Foot Sole, and Plantar Forefoot with the Medial Plantar Artery Perforator Flap: Clinical Experience with 28 Cases / M.F. Scaglioni, D. Rittirsch, P. Giovanoli // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2018. – Vol. 141, № 1. – P. 200-208.
151. Schwartz, R. Medial plantar artery island flap for heel reconstruction / R. Schwartz, J.F. Negrini // *Ann. Plast. Surg.* - 2006. - Vol. 57, № 6. - P. 658–661.
152. Shaw, W.W. Anatomic basis of plantar flap design: clinical applications / W.W. Shaw, D.A. Hidalgo // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1986. - Vol. 78. - P. 637.

153. Shin, D.S. Sectioned Images and Surface Models of a Cadaver for Understanding the Dorsalis Pedis Flap / D.S. Shin, H.J. Kim, B.C. Kim // J. Craniofac. Surg. – 2015. – Vol. 26, № 5. – P. 1656-9.
154. Superficial peroneal neurocutaneous vascular axial adipofascial-cutaneous flap pedicled with lateral supramalleolar perforator for coverage of donor site defects at foot dorsum / X.S. Chen, Y.Q. Xu, J.M. Chen [et al.] // Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi. – 2013. – Vol. 29, № 5. – P. 345-8.
155. Tajsic, N. Distally based perforator flaps for reconstruction of post-traumatic defects of the lower leg and foot. A review of the anatomy and clinical outcomes / N. Tajsic, R. Winkel, H. Husum // Injury. – 2014. – Vol. 45, № 3. – P. 469-77.
156. The adipofascial dorsalis pedis perforator turn-over flap for reconstruction of a distal defect of the foot / R. Horta, R. Valenca-Filipe, R. Nascimento [et al.] // Microsurgery. – 2015. – Vol. 35, № 4. – P. 333-4.
157. The Distally Based Sural Flap for the Reconstruction of Ankle and Foot Defects in Pediatric Patients / H. Zheng, J. Liu, X. Dai, A.F. Schilling // Ann. Plast. Surg. – 2016. – Vol. 77, № 1. – P. 97-101.
158. The use of fabricated chimeric flap for reconstruction of extensive foot defects / B. Song, J. Chen, Y. Han [et al.] // Microsurgery. – 2016. – Vol. 36, № 4. – P. 303-9.
159. Total calcanectomy 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, № 7. – P. 716-720.
160. Treatment of Foot Degloving Injury With Aid of Negative Pressure Wound Therapy and Dermal Regeneration Template / C.N. Ozturk, P. Opara, C. Ozturk, R. Djohan // J. Foot Ankle Surg. – 2015. – Vol. 54, № 6. – P. 1132-5.
161. 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, № 3. – P. 232-235.

162. Uroskie, T. Soft tissue reconstruction for the heel and plantar foot / T. Uroskie, L. Colen // *Foot Ankle Clin.* – 2001. – Vol. 6, № 4. – P. 801-26.
163. Use of lateral calcaneal flap for coverage of hindfoot defects: an anatomical appraisal / P. Zygouris, A. Michalinos, V. Protogerou [et al.] // *Plast. Urg. Int.* – 2015. - № 5. - P. 45-47.
164. Vascular considerations in foot and ankle free tissue transfer: Analysis of 231 free flaps / E.H. Cho, R.M. Garcia, I. Pien [et al.] // *Microsurgery.* – 2016. – Vol. 36, № 4. – P. 276-83.
165. Vascular supply of intrinsic muscles of foot and anatomic basis for muscular flaps design / P. Zhou, P. Wei, J. Mei [et al.] // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* – 2014. – Vol. 30, № 3. – P. 215-9.
166. Versatility of the Free Anterolateral Thigh Flap in the Reconstruction of Large Defects of the Weight-Bearing Foot: A Single-Center Experience with 20 Consecutive Cases / M. Pappalardo, S.F. Jeng, P.L. Sadigh, H.S. Shih // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2016. – Vol. 32, № 7. – P. 562-70.
167. Versatility of the reversed superficial peroneal neurocutaneous island flap in the coverage of ankle and foot / S. Lu, C. Wang, G. Wen [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2015. – Vol. 74, № 1. – P. 69-73.
168. Wallmichrath, J. Free Gracilis Flap for Anatomic Reconstruction after Limb-sparing Sarcoma Resection / J. Wallmichrath, T. Holzbach // *Handchirurg. Mikrochirurg. Plast. Chirurg.* – 2015. – Vol. 47, № 2. – P. 111-7.
169. Zhang, Y. Application of multidetector-row computed tomography in propeller flap planning (Discussion) / Y. Zhang // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2011. - Vol. 127. - P. 712-715.

ПРИЛОЖЕНИЕ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2357696

**СПОСОБ РОТАЦИИ МЕДИАЛЬНОГО КОЖНО-
ФАСЦИАЛЬНОГО ЛОСКУТА СТОПЫ ПРИ ПЛАСТИКЕ
ДЕФЕКТОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ СТОПЫ**

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО
ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ" (ГОУ
ВПО БГМУ РОСЗДРАВА) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2008104735

Приоритет изобретения 28 января 2008 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 10 июня 2009 г.

Срок действия патента истекает 28 января 2028 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов