

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. МЕЧНИКОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ДИНАЕВ ШАМИЛЬ ЛАДИНОВИЧ

НЕСВОБОДНАЯ МЫШЕЧНО-НАДКОСТНИЧНАЯ ПЛАСТИКА
В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОМИЕЛИТА
ДИСТАЛЬНЫХ МЕТАЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ
(анатомо-клиническое исследование)

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.03.01 – анатомия человека

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научные руководители:

Доктор медицинских наук, профессор Линник С.А.

Доктор медицинских наук, профессор Фомин Н.Ф.

Санкт-Петербург

2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ОСТЕОМИЕЛИТОМ ДИСТАЛЬНЫХ МЕТАЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	12
1.1. Актуальность проблемы остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья.....	12
1.2. Эволюция методов хирургического лечения пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья	17
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	29
2.1. Общая характеристика материала и структура исследования.....	29
2.2. Объекты и методики топографо-анатомических исследований.....	30
2.3. Объекты и методики клинического исследования	38
2.3.1. Общая характеристика обследованных больных.....	39
2.3.2. Методы клинического и инструментального исследования.....	45
ГЛАВА 3. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАМЕЩЕНИЯ ОСТЕОМИЕЛИТИЧЕСКИХ ПОЛОСТЕЙ ДИСТАЛЬНЫХ МЕТАЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ МЫШЕЧНО-НАДКОСТНИЧНЫМ ЛОСКУТОМ, СФОРМИРОВАННЫМ ИЗ КВАДРАТНОГО ПРОНАТОРА.....	52
3.1. Строение и топография m. pronator quadratus	53
3.2. Сосудистая архитектура дистальных отделов предплечья и источники кровоснабжения квадратного пронатора	58
3.3. Особенности внутриорганного артериального русла.....	63
3.4. Строение и топография переднего межкостного нерва в дистальных отделах предплечья.....	67
3.5. Анатомо-экспериментальное обоснование техники формирования мышечно-надкостничного лоскута.....	71
3.6. Обсуждение полученных результатов.....	75

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУПП	78
4.1. Технические особенности хирургического лечения больных контрольной группы.....	81
4.2. Анатомо-клинические параллели при использовании предложенного осевого мышечно-надкостничного лоскута и обоснования метода хирургического лечения, примененного в основной группе пациентов	84
4.3. Хирургическое лечение больных основной группы	88
4.4. Лечение больных контрольной и основной группы в послеоперационном периоде	100
4.4.1. Особенности подбора антибактериальной терапии.....	100
4.4.2. Принципы реабилитации больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья.....	103
4.5. Резюме.....	108
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ, ОШИБОК И ОСЛОЖНЕНИЙ В ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППАХ ПАЦИЕНТОВ.....	109
5.1. Осложнения ближайшего послеоперационного периода	110
5.2. Отдаленные результаты лечения пациентов контрольной и основной групп.....	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	119
ВЫВОДЫ.....	127
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	129
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Остеомиелит дистальных метаэпифизов костей предплечья является актуальной проблемой медицины (Никитин Г.Д. с соавт., 2002; Линник С.А., 2011; Smit B.B., 2012). Особую социальную, медицинскую и экономическую значимость данная патология имеет в связи с тем, что хронический остеомиелит предплечья чаще встречается у пациентов трудоспособного возраста. Это заболевание требует длительного лечения в 90% случаев и приводит к инвалидизации больных в 45% наблюдений (Ходжаева Х.Ш., 1994; Булыгина Е. А., 2010; Марковиченко Р.В., 2011; Naique S.B. et al., 2006; Imhoff M., 2011).

Проведенные исследования показывают, что за последние 50 лет заболеваемость остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья увеличилась по данным разных авторов в 2–3 раза (Булыгина Е.А., 2010; Хорошилов В.Ю., 2011; Sapienza M.T. et al., 2000; Monsour P.A., 2010). По данным различных источников, удельный вес данной патологии составляет от 3 до 3,7% от общего числа остеомиелитической патологии и достигает 42% среди всех осложнений после оперативного лечения переломом костей предплечья (Кутин А.А., 2000; Рак А.В., 2002; Линник С.А., 2011; Kaim A.H., 2002; Bansal V.P., 2008).

По данным различных авторов, в числе факторов, влияющих на увеличение заболеваемости, можно выделить два основных.

Во-первых, увеличение заболеваемости хроническим остеомиелитом в настоящее время определяется возрастанием травматизма агентами с высокой кинетической энергией, что сопровождается множественными и сочетанными повреждениями (Родоманова Л.А., 1998, 2006; Агаджанян В.В., 2006; Линник С.А. с соавт., 2009; Фомин Н.Ф., 2012; Solagberu B.A. 2003; Weise K. et al., 2007).

Во-вторых, важную роль играет увеличение оперативной активности в лечении переломов на фоне нарастания полирезистентности возбудителей гнойных осложнений к антибактериальной терапии (Рак А.В., 2002; Шаповалов

В.М., Овденко А.Г., 2004; Винник Ю.С., 2007; Афиногенов Г.Е. с соавт., 2008; Хорошилов В.Ю., 2011; Хайрулова М.Б., 2012; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Kim S.G., 2001; Walenkamp G.H., 2004; Yajima H. et al., 2004; Hsien C.H. et al., 2012).

Помимо самой травмы, к главным патогенетическим причинам развития остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья и кисти ряд авторов относят такие обязательные условия, как: 1) эндогенная и экзогенная микробная инвазия (Никитин Г.Д. с соавт., 1990, 2000; Махсон Н.Е., 2001; Хайрулова М.Б., 2012; Wang J., 2002; Damholt V.V., 2004); 2) снижение регионарного кровотока пораженного сегмента конечности более чем на 40% по сравнению с непораженным симметричным сегментом (Агаджанян В.В., 1979; Житницкий Р.Е. с соавт., 1989; Арсентьева Н.И., 1991; Долганова Т.И. с соавт., 2001; Ключин Н.М., 2002; Kim S.G., 2001; Klemm K., 2001, 2004; Damholt V.V., 2004; Ross J.J., 2006).

Актуальность исследований в области лечения данной патологии определяется тем, что после оперативного лечения количество рецидивов заболевания у больных с хроническим остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья колеблется от 9 до 56% (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Голяна С.И., Шведовченко И.В., 2001; Афиногенов Г.Е. с соавт., 2008; Хорошилов В.Ю., 2011; Кармазановский Г.Г., Косова И. А., 2013; Kaim A.H., 2002; Tiemann A.H., 2009). Проблема лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья важна еще и тем, что это заболевание в 16–45% случаев осложняется гнойными остеоартритами лучезапястного сустава (Никитин Г.Д., 2002; Линник С.А. с соавт., 2011; Хаймин В.В. с соавт., 2011; Bohm E., 2008).

Вышеперечисленные проблемы ставили и ставят перед исследователями важные задачи по повышению эффективности лечения данной патологии.

У большинства хирургов не возникает сомнения в правомочности и эффективности радикальной хирургической обработки очага остеомиелита в ходе первого этапа хирургического лечения, но важной и нерешенной проблемой остается выбор пластического материала для заполнения остеомиелитических полостей. Высокий процент рецидивирования гнойного процесса заставляет

исследователей искать новые пути в решении указанных проблем (Виноградов В.Г., 2000, 2002; Богов А.А., 2008; Линник С.А. с соавт., 2011; Fitzgerald R.H., 2006).

Наибольшие сложности возникают при локализации гнойного процесса в дистальных метаэпифизах костей предплечья и кисти, где остро выражен дефицит тканей, которые были бы пригодны для восполнения анатомических потерь костных структур (Белоусов А.Е., 1988, 1998; Кутин А.А., 2000; Линник С.А., 2011; Kaim A.H., 2002; Ader F. et al., 2004; Bellapianta J. et al., 2007; Hart V., 2012).

В ходе научного поиска исследователями применялись самые разнообразные материалы для ликвидации полостей в этой области. По мере накопления клинического опыта наименьший процент рецидивирования гнойного процесса показали методики заполнения полостей посредством несвободной пластики комплексами тканей с осевым типом кровоснабжения (Филимонова М.В., 2009). Этот метод обеспечивает одномоментное замещение дефектов надежно кровоснабжаемыми комплексами тканей (Белоусов А.Е., 1998; Кочиш А.Ю., 1998; Байтингер В.Ф., 2002; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Bohm E. 2008; Hart V., 2012). Наибольшее распространение в клинической практике получили лоскуты, имеющие в своем составе мышечный компонент. Это определяется хорошим кровоснабжением и высокой пластичностью мышечной ткани и ее способностью активно резорбировать раневой экссудат (Рак А.В., 2007; Линник С.А., 2011; Anthony J.P. et al., 1991; Mekhail A.O. et al., 2004; Wavreille G. at all., 2006). По данным многих авторов, стойкая ремиссия или даже полное излечение остеомиелита достигается за счет противодействия активно пролиферирующих тканей перемещенного мышечного лоскута некробиотическим процессам, что, в свою очередь, рассматривается как вариант биологической антисептики (Ерехин И.А., 2003; Belmahi A., 2003; Costerton J.W., 2005).

В настоящее время существует два основных метода пластики мышечными лоскутами с осевым типом кровоснабжения: 1) свободная их пересадка, предполагающая пересечение и анастомозирование питающих лоскут сосудов с артериями и венами реципиентной области (Ткаченко С.С., Белоусов А.Е., 1988;

Голяна С.И., Шведовченко И.В., 2001; Родоманова Л.А., 2006; Зеянин А.С., 2009; Hsien С.Н., 2012); 2) несвободная пластика посредством перемещения тканевого комплекса на постоянной питающей ножке (Белоусов А.Е., 1998; Кочиш А.Ю., 1998; Рак А.В., 2002; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2004; Филимонова М.Н., 2009; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Verhelle N. at all., 2003; Prigge E.K., 2006).

Клиническая эффективность и относительная техническая простота выполнения несвободной пластики осевыми мышечными лоскутами определили большое распространение данной методики. Однако при этом сохраняется ряд нерешенных проблем: 1) отсутствуют анатомо-топографические обоснования схем применения мышечных, мышечно-надкостничных лоскутов или комбинаций некроvascularизированных и кровоснабжаемых материалов с целью замещения остеомиелитических полостей костей предплечья в зависимости от их размеров и локализации; 2) не определены четкие показания и противопоказания к каждому из рассматриваемых способов, что влечет за собой бессистемное их использование, снижающее эффективность реконструктивных операций; 3) не разработан алгоритм подходов к хирургическому лечению в зависимости от размеров и локализации очагов деструкции кости.

Перечисленные нерешенные вопросы хирургического лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья определили цель и задачи нашего диссертационного исследования.

Цель исследования – улучшить результаты лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья за счет разработки и внедрения в клиническую практику обоснованных с топографо-анатомических и клинических позиций рациональных вариантов замещения костных полостей посредством несвободной пластики мышечно-надкостничным лоскутом с осевым типом кровоснабжения, сформированным из *m. pronator quadratus*.

Задачи исследования

1. Посредством прикладного топографо-анатомического исследования изучить особенности кровоснабжения дистальных отделов предплечья с целью

определения возможностей несвободной пластики осевым мышечно-надкостничным лоскутом, сформированным из квадратного пронатора, и выявить пределы объемов восполнения.

2. Анатомо-экспериментально разработать оптимальный хирургический доступ к дистальным отделам костей предплечья, соответствующий целям и задачам исследования.

3. Разработать варианты применения мышечно-надкостничного лоскута из *m. pronator quadratus* для пластического замещения остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов костей предплечья с сохранением кровоснабжения и нейротрофики мышцы.

4. Изучить ошибки, осложнения и результаты лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, в хирургическом лечении которых применялась свободная костная аутопластика и другие некровоснабжаемые трансплантаты.

5. На основании полученных данных разработать и апробировать в клинической практике алгоритм выбора тактики хирургического лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья с применением мышечно-надкостничного лоскута, разработанного в ходе топографо-анатомических исследований.

6. Провести сравнительную оценку эффективности операций несвободной пластики осевым мышечно-надкостничным лоскутом и традиционного оперативного лечения пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, изучить отдаленные результаты лечения и дать практические рекомендации.

Научная новизна

Проведение топографо-анатомических исследований позволило выявить и уточнить важные детали морфологии, скелетотопии, сосудистой архитектоники и иннервации дистальных метаэпифизов предплечья применительно к операциям несвободной мышечно-надкостничной пластики лоскутом с осевым типом

кровообращения.

На основании результатов выполненных анатомо-экспериментальных исследований разработан и запатентован способ пластического замещения костных полостей у больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья мышечно-надкостничным лоскутом, сформированным из квадратного пронатора (патент РФ 2405484, МПК А61В 17/56 «Способ хирургического лечения остеомиелита дистального отдела лучевой кости»).

Проведена сравнительная оценка результатов хирургического лечения с выполнением несвободной пластики осевым мышечно-надкостничным лоскутом из квадратного пронатора и эффективности традиционно используемых методик в различных вариантах у пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья. Уточнены показания и противопоказания к применению таких оперативных вмешательств и разработан алгоритм лечения пациентов с данной патологией.

Практическая значимость

Данные проведенных анатомо-экспериментальных и анатомо-топографических исследований позволили предложить и обосновать варианты пластических операций с использованием мышечно-надкостничного лоскута на питающей ножке в комплексном лечении больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья.

Клиническое применение новых вариантов несвободной пластики мышечно-надкостничными лоскутами расширило арсенал операций, применяющихся для замещения остеомиелитических полостей костей предплечья.

Разработанный алгоритм использования несвободной пластики осевым мышечно-надкостничным лоскутом у пациентов с остеомиелитическими полостями дистальных метаэпифизов костей предплечья позволяет дифференцированно и обоснованно выбрать оптимальный способ оперативного лечения и снизить количество ошибок и осложнений.

Разработанная методика замещения костных полостей у больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья позволила улучшить отдаленные результаты лечения этой категории больных по сравнению с контрольной группой пациентов, у которых применялась традиционная методика оперативного лечения.

Основные положения, выносимые на защиту

Строение и топография квадратного пронатора, особенности его сосудистого снабжения и нейротрофики позволяют формировать иннервируемые мышечно-надкостничные лоскуты с осевым кровоснабжением для замещения остеомиелитических полостей в дистальных метаэпифизах костей предплечья объемом до 3 см³ при использовании поверхностного слоя мышцы и до 5 см³ – при применении полнослойного мышечно-надкостничного лоскута).

Применение мышечно-надкостничных лоскутов, сформированных из квадратного пронатора, обосновано с анатомо-топографических позиций и показано для применения в клинической практике.

Использование мышечно-надкостничного лоскута, сформированного из квадратного пронатора, для заполнения остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов костей предплечья, образовавшихся после радикальной хирургической обработки гнойных очагов, обеспечивает лучшие результаты лечения, чем традиционные методики, предполагающие применение некровоснабжаемых костных трансплантатов.

Апробация, внедрение и личный вклад диссертанта

Диссертант лично участвовал в проведении анатомо-топографических исследований, участвовал в операциях и курировал пациентов, осуществлял сбор и обработку материала и отдаленных результатов. По материалам диссертации сделаны 3 научных сообщения, которые были доложены на научно-практической конференции, посвященной 100-летию СПбГМА им. И.И. Мечникова и 85-летию з.д.н. РФ, проф. Г.Д. Никитина (Санкт-Петербург, 2007 г) и на конференции

молодых ученых в рамках международного конгресса «Человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 2012 и 2013 г).

По теме диссертационного исследования получен патент на изобретение (патент РФ № 2405484 «Способ хирургического лечения остеомиелита дистального отдела лучевой кости»).

Основные положения работы используются при обучении студентов, аспирантов и ординаторов государственных бюджетных образовательных учреждениях высшего профессионального образования СЗГМУ им. И.И. Мечникова и Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, а также внедрены в работу ортопедо-травматологических отделений Ленинградской областной клинической больницы и Городской больницы № 3 имени Святой преподобной мученицы Елизаветы.

Публикации

По материалам исследования опубликовано 14 научных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Объем и структура работы

Материалы диссертации представлены на 155 страницах. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, трех взаимосвязанных глав с описанием самого исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 33 рисунка и 18 таблиц. Список литературы включает 240 источников: 134 – отечественных и 106 – зарубежных авторов.

ГЛАВА 1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ОСТЕОМИЕЛИТОМ ДИСТАЛЬНЫХ МЕТАЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

По результатам изученной отечественной и зарубежной литературы проведен аналитический обзор состояния вопроса по теме диссертации. Рассмотрены этиология, патогенез, клиника заболевания, способы лечения, история развития и методики пластики остеомиелитических полостей. Проанализированы применяемые в мировой практике методики лечения и их результативность. На основании анализа данных литературы определена необходимость дальнейших исследований по вопросу оперативного лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья в целях улучшения результатов лечения.

1.1. Актуальность проблемы остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья

Клиническая симптоматика остеомиелитического поражения костей впервые была описана Гиппократом в 460–377 гг. до нашей эры» (цит. по Гриневу М.В., 1977). Однако по сей день проблема лечения остеомиелита является актуальной по причине своей многогранности (Никитин Г.Д., 2002; Марковиченко Р.Л., 2011). Заболеваемость остеомиелитом не только не уменьшается, но с годами только увеличивается (Хорошилов В.Ю., 2011; Sapienza M.T., 2000; Heppert V. et al., 2002; Chen C.E., 2003; Hendrich V., 2006).

Рост заболеваемости хроническим остеомиелитом в настоящее время определяется увеличением травматизма агентами с высокой кинетической энергией, что сопровождается множественными и сочетанными повреждениями (Никитин Г.Д. с соавт., 2000, 2002; Ячменев А.Н., 2007; Линник С.А. с соавт., 2009; Фомин Н.Ф., 2012; Solagberu B.A., 2003; Termaat M.F. et al., 2005). Определяющую роль играет также увеличение оперативной активности при

лечении переломов на фоне нарастания полирезистентности возбудителей гнойных осложнений к антибактериальной терапии (Винник Ю.С. с соавт., 2007; Афиногенов Г.Е. с соавт., 2008; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Хайрулова М.Б., 2012; Di Nola F., 2000; Suger G. et al., 2000; Kim S.G., 2001; Hsien C.H. et al., 2012).

Особую социальную, медицинскую и экономическую значимость данная патология приобретает в связи с тем, что хронический остеомиелит чаще встречается у пациентов трудоспособного возраста, требует длительного лечения в 90% случаев, а в 45% наблюдений приводит к инвалидизации больных (Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2000, 2004; Гаркавенко Ю.Е., 2011; Friendlander G.E. et al., 2001). Смертность от осложнений остеомиелита (сепсис, амилоидоз паренхиматозных органов и прочие) достигает 1,2% (Кутин А.А., 2000; Линник С.А., 2002; Yajima H. et al., 2004; Hsien C.H. et al., 2012).

Актуальность проблемы лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья определяет значительный удельный вес данной патологии, составляющей, по данным разных источников, от 3 до 3,7 % среди общего числа остеомиелитической патологии (Хаймин В.В., 2011; Frerichs O., 2001). Остеомиелит составляет до 30% среди всех гнойных осложнений данной области (Кутин А.А., 2002; Линник С.А. с соавт., 2009; Bansal V.P., 2008; Kaim A.H., 2002). Проблема лечения изучаемой патологии важна еще и потому, что в 16–65% случаев данное заболевание осложняется гнойными остеоартритами лучезапястного сустава (Акжигитов Г.Н., 1998; Линник С.А. с соавт., 2000; Никитин Г.Д. с соавт., 2002; Hashmi M.A., 2004).

Актуальность исследований в области лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья определяется так же тем, что количество рецидивов заболевания у больных после оперативного лечения колеблется от 9% до 56% (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Афиногенов Г.Е. с соавт., 2008; Винник Ю.С. с соавт., 2007; Naaker R. et al., 2004; Harwood P.J. et al., 2006).

К предрасполагающим факторам, способствующим развитию остеомиелитического процесса дистальных метаэпифизов костей предплечья, относят следующие:

1. Этиологические факторы общего характера:

- механическая травма, получаемая либо вследствие падения с высоты собственного роста или более на вытянутую руку, либо при непосредственном ударе или сдавлении руки тяжелыми предметами, сопровождающаяся разрушением ее тканей. Эти виды повреждений составляют в общей структуре от 14% до 26,3% от всех переломов костей верхних конечностей (Родоманова Л.А., 1998, 2006; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Dahneis L.E., 2002; Gonsales M.H., 2005);
- эндогенная и экзогенная микробная инвазия (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Хорошилов В.В., 2011; Хайрулова М.Б., 2012; Wang J., 2002; Kalicke T. et al., 2004);
- заболевания эндокринной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем, иммунологические расстройства, почечная или печеночная недостаточность, ВИЧ-инфекция, прием наркотических или гормональных препаратов (Акжигитов Г.Н., 1986; Ангельский А.А., 2000; Переслыцких П.Ф., 2002; Khatri G., 2001);
- переохлаждение или нестабильность отломков (Арьев Т.Я., 1955; Кутин А.А., 1986, 2000; Gualdrini G., 2000);
- несвоевременное обращение за медицинской помощью, неадекватная тактика лечения пациентов и несоблюдение больными рекомендаций врача (Оноприенко Г.А., 1981; Линник С.А. с соавт., 1988, 2000, 2011; Никитин Г.Д., 2002).

2. Этиологические факторы частно-анатомического характера:

- снижение регионарного кровотока пораженного сегмента конечности более 40% (Агаджанян В.В., 1979; Житницкий Р.Е. с соавт., 1989; Долганова Т.И. с соавт., 2001; Klemm K., 1970; Kim S.G., 2001);
- тяжелые интраоперационные повреждения сети питающих кости сосудов, на восстановление непрерывности которых требуется от 1–2 до 3–4 недель, а при сохранении аваскулярности концов отломков – до 4–5 месяцев, что доказано экспериментально (Лаврищева Г.И., 1981; Долганова Т.И. с соавт., 2001);
- костные и мягкотканые структуры рассматриваемого сегмента расположены компактно, мышечный массив выражен слабо, многие кости

находятся близко к коже, а питание осуществляется за счет множества мелких сосудов склонных к повреждению или сдавлению отеком (Гринев М.В., 1974; Стецула В.И., 1990; Белоусов А.Е., 1998; Khodaparast O. et al., 2003);

- наличие прочных фасциальных листков, разграничивающих клетчатые пространства, что, в свою очередь, нередко приводит к развитию гипертензионного ишемического синдрома при скоплении в них крови или гноя (Стручков В.И., 1991; Шведовченко И.В., 1996; Соломин Л.Н., 1999; Kuokkanen H.O., 2002);

- распространение гнойного содержимого по ходу сообщающихся между собой клетчаточных пространств кисти и предплечья, способствующее быстрому прогрессированию гнойного воспаления, деструкции и распаду костной ткани (Гринев М.В., 1964, 1974; Белоусов А.Е., 1998; Крутицкий И.К. с соавт., 1998; Тихилов Р.М., 1985, 2013; Lazarini L., 2002, 2004).

Вышеперечисленные факторы играют ведущую роль в этиопатогенезе заболевания. И.В. Давыдовский (1946) рассматривал остеомиелит как процесс дистрофический, обусловленный циркуляторными нарушениями в очаге поражения. Предположение нашло подтверждение в работах клиницистов. В.В. Агаджанян и G. Hildebrant в 1979 году, Житницкий Р.Е. с соавторами в 1989 году, Долганова Т.И. в 2001 году экспериментально оценили изменения регионарного кровотока путем сравнения показателей реовазографии на пораженном остеомиелитом сегменте и симметричном участке здоровой конечности. Была установлена четкая закономерность, заключающуюся в том, что при снижении регионарного кровотока на 40% и более в пораженном сегменте конечности весьма высок риск гнойных осложнений. Поэтому очень важно в ходе консервативного и оперативного лечения пациентов с переломами дистальных метаэпифизов костей предплечья внимательно оценивать риски гипертензивного ишемического синдрома (Федоров В.Д., 2002; Хаймин В.В., 2011).

Помимо самого воздействия травмирующего агента, на микроциркуляцию в зоне поражения влияет и микробная инвазия: как эндогенная, так и экзогенная при открытом переломе и выделение отломков для открытой репозиции в ходе

операции (Уразгильдеев З.И., 1998). Наличие металлоконструкций в местах переломов, наряду с дополнительной травмой, наносимой во время операции, создает непреодолимый барьер для восстановления капиллярной сети сосудов (Фадеев Д.И., 1998). Стремление хирургов к открытому соединению костных отломков при свежих переломах, недостаточная оценка состояния мягких тканей и регионарного кровотока при этом нередко способствуют развитию гнойного процесса в кости (Никитин Г.Д., 2000). При этом коллатеральное кровообращение переоценивается, а регенераторные возможности раны (при травме сосудов и мягких тканей) резко снижены (Фомин Н.Ф., 1996).

Наряду с воспалительным барьером мягких тканей в области инфекции указанные факторы способствуют переходу активного гнойно-некротического процесса в форму дремлющей хирургической инфекции. В связи с вышеперечисленным, в настоящее время первостепенное значение имеет хирургический метод лечения хронического остеомиелита (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Виноградов В.Г., 2002; Рак А.В., 2002; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2004).

В целом анализ доступной нам специальной литературы показал, что проблема лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья по-прежнему остается актуальной и позволяет сделать нам следующие выводы:

- данной патологией страдает преимущественно трудоспособное население мужского пола в возрасте 21–50 лет;
- основными формами хронического остеомиелита являются: послеоперационный, посттравматический и гематогенный;
- в связи с возросшей операционной активностью в лечении переломов костей предплечья неуклонно увеличивается частота послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений, достигающая по данным авторов 33% случаев, первое место (до 42% случаев) среди которых занимает остеомиелит;
- чаще всего остеомиелитическое поражение костей дистального отдела предплечья и костей запястья осложняется гнойными остеоартритами

лучезапястного сустава (от 16 до 65% случаев);

- остеомиелит дистальных метаэпифизов костей предплечья составляет от 3 до 3,7% от всех локализаций остеомиелита, а в сумме с гнойными остеоартритами лучезапястного сустава достигает 5,1%;

- рецидивирование остеомиелитического процесса после хирургического лечения больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья наблюдается в 9–56%;

- на сегодняшний день в доступной нам отечественной и зарубежной литературе нет работ, посвященных хроническому остеомиелиту дистального отдела предплечья;

- до настоящего времени не разработаны алгоритмы лечения больных с хроническим остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья и способы хирургического лечения в зависимости от локализации, распространенности и характера гнойного процесса в кости.

Вышеперечисленные проблемы ставили и ставят перед исследователями важные задачи по увеличению эффективности лечения.

1.2. Эволюция методов хирургического лечения пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья

Начиная с эпохи Гиппократов, основным методом лечения остеомиелита являлось вскрытие и дренирование гнойников, образующихся в результате воспаления. Воспаление переходило в хроническую рецидивирующую форму, что приводило к образованию костных полостей, заполненных омертвевшими участками костной ткани, грануляциями и гноем (Никитин Г.Д., 2002; Шаповалов В.М., Овденко А.Г., 2000).

По мере накопления опыта ученые пришли к выводу, что эффективное лечение остеомиелита возможно только посредством радикального хирургического вмешательства (Гринев М.В., 1977; Агафонов А.Г., 1982; Никитин Г.Д., 2000; Айвазян А.В., 2001; Амирсланов Ю.А. с соавт., 2008). Хирургическое лечение по поводу остеомиелита предполагает тщательную

хирургическую обработку инфекционных очагов в костях и пластическое заполнение образовавшихся полостей. В особо тяжелых случаях (при многократном безуспешном лечении) может быть показана ампутация пораженного сегмента конечности. Однако с учетом общепринятой тактики сберегательного лечения показаниями к ампутациям при остеомиелите являются лишь осложнения остеомиелита, такие как малигнизация раны, амилоидоз почек и выраженный гнойно-некротический процесс с обширным поражением тканей (Гостищев В.К., 1999; Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Кутин А.А., 2000). В остальных случаях показана хирургическая обработка остеомиелитических очагов. Целью такой операции является полная ликвидация патологического очага (Каплан А.В. с соавт., 1985; Грицюк А.А., 2002; Ключин Н.М., 2002). При этом некоторыми исследователями было выявлено, что в результате хирургической обработки очага остеомиелита рана не обязательно должна становиться абсолютно стерильной (Клюквин И.Ю., 1997; Николаев В.Ф., 2000; Юсупов Ю.Н., 2000).

В литературе описано несколько вариантов хирургической обработки остеомиелитических очагов: секвестрнекрэктомия, поднадкостничная циркулярная резекция и продольная краевая резекция пораженной кости. Секвестрнекрэктомия является наименее радикальным из всех выполняемых вмешательств и заключается в удалении лишь явно нежизнеспособных участков кости. Поперечная поднадкостничная резекция кости практически повсеместно применялась хирургами в период Второй мировой войны (Троицкий А.А., 1956). Однако высока вероятность образования костного дефекта либо ложного сустава после поперечной резекции пораженного участка кости. Это вынуждает хирургов использовать эту методику только при лечении так называемого «концевого» остеомиелита в области несросшихся переломов и ложных суставов.

Продольная краевая резекция кости с уплощением костной полости по Эсмарху имеет весьма широкое применение (Никитин Г.Д. с соавт., 2002), так как имеет такое преимущество, как сохранение непрерывности оперированной кости с расчетом на сохранение функции конечности. Однако нарушение механической

прочности оперированного сегмента (если не применять костную пластику) является основным недостатком этого метода хирургического лечения остеомиелита (Alonge T.O. et. al., 2004).

Наибольшее распространение в практике хирургов в нашей страны получила методика радикальной хирургической обработки остеомиелитического очага, которая представляет собой широкий доступ к очагу, трепанацию кости на всем протяжении очага, некроэктомию с обработкой внутренней стенки полости и последующим замещением дефекта (Талышинский Р.Р., 1989; Никитин Г.Д. с соавт., 2002).

Но перед хирургами остро встает проблема выбора материала для замещения образовавшегося костного дефекта, который становится резервуаром для скопления раневого экссудата, происходит его вторичное эндогенное или экзогенное инфицирование, обуславливающее рецидив заболевания (Акжигитов Г.Н. с соавт., 1986; Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Линник С.А., 2011; Biharisinh V.J., Stolarczyk E.M., 2004). Надежно предотвратить развитие такого осложнения возможно лишь посредством замещения таких полостей.

В связи с появлением множества антибиотиков появились работы, отрицающие необходимость пластического замещения остеомиелитических полостей (Сытин Л.В., 1976; Bohndorf K., 2004; Appelbaum P.C., 2006). В них предлагалось создавать высокие концентрации антибиотиков в обработанных инфекционных очагах, для чего рекомендовалось вводить антибактериальные препараты через дренажные трубки в сочетании с внутривенным или даже внутриартериальным их введением. Но многие хирурги, занимавшиеся лечением остеомиелита, исследовали микрофлору инфекционных очагов в костях и воздействие на нее различных препаратов – антибиотиков, антисептиков, поверхностно-активных веществ, иммунологических препаратов (Арьев Т.Я., 1955; Гринев М.В., 1975; Попкиров С., 1977; Кузин М.И., 1981; Винник Ю.С., 2007; Хорошилов В.Ю., 2011; Lazzarini L., 2005). Большинство из перечисленных авторов пришли к заключению, что вещества, воздействующие на патогенную микрофлору, могут быть эффективными и способствующими излечению только

при условии проведения радикального оперативного вмешательства с целью ликвидации остеомиелитического очага. Поэтому по-прежнему придаётся важное значение замещению костных полостей, образовавшихся в результате хирургической обработки очагов остеомиелита (Каплан А.В. с соавт., 1985; Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Musharafieh R., 1999; Lentino J.R., 2004).

Важной и нерешенной проблемой остается выбор пластического материала для восполнения остеомиелитических полостей (Линник С.А., 2009; Levine B.R., 2001; Lew D.P., 2004). Высокий процент рецидивирования гнойного процесса заставляет исследователей искать новые пути в решении указанных проблем (Patzakis M.J., 2007).

Поскольку после хирургической обработки очага остеомиелита часто остаются костные полости, то в ходе научного поиска исследователями применялись самые разнообразнейшие материалы для пластики полостей в области дистальных метаэпифизов костей предплечья, где остро выражен дефицит мягких тканей, пригодных для пластики (Белоусов А.Е. с соавт., 1988; Кутин А.А., 2000; Линник С.А., 2001, Рак А.В., 2002; Pelissier P. et al., 2003; Babin S.R. et al., 2007).

Для пломбировки остеомиелитических полостей применялись самые экзотические, на современный взгляд, виды материала: йодоформ (Moseting-Moorhof, 1880); губка (Hamilton, 1881); салициловая кислота (Schmidt, 1882); медная амальгама (Maier, 1893); гипс (Deesman, 1893); стекло (Salzer, 1896); свинец (Lesser, 1896); желатин (Schepelman, 1918); вазелин (Orr, 1919); стеклянная вата и древесный уголь (Kummel, 1920); парафин (Silvestrini, 1920); мазь А.В. Вишневского (Рыжих А.М., 1943); куриный желток (Лубегина З.П., 1964); белая глина, азотнокислый и сернокислый висмут, древесные опилки и торф, гуттаперча, морской песок, гуманол (птичий помет), молотый кофе, сахар и еще около 50 разновидностей (цит. по Арьеву Т.Я. и Никитину Г.Д., 1955).

Помимо чужеродности и токсичности данных материалов, необходимо также подчеркнуть, что главной особенностью этих пломб является отсутствие нейротрофики и сосудистых связей с организмом (Никитин Г.Д., 2000; Penny J.N., 2004). По сути, эти материалы представляют собой инородные тела, которые

отторгаются организмом по принципу иммунологического ответа, и вызывают нагноение, что препятствует заживлению костной раны (Лапиров С.Б., 1999; Безруков О.Ф., 1983; Liener U.C. et al., 2003; Acin S., 2004).

Многие годы хирургами использовался способ Шеде-Бера, при котором скопившуюся в костной полости гематому не удаляли в расчете на то, что кровяной сгусток преобразуется в соединительную ткань. Однако данная методика связана с риском распространения инфекции по костномозговому каналу и в настоящее время не используется (Никитин Г.Д., 2002; Loretta-Jacob A., 2004).

Из некровоснабжаемых тканей исторически использовались жировая ткань (Neuber G., 1896), кожа (Bier, 1892), сальник (Ратнер Ю.А., 1940), хрящевая ткань (Федотенков А.Г., 1949) и измельченная мышца (Праведников Т.Н., 1963). Все перечисленные аваскуляризированные аутоотканы составляют благоприятную среду для развития патогенных микроорганизмов, которые являются причиной нагноения раны с последующим некрозом и отторжением пластического материала, перемещенного в костную полость. Поэтому большинство из вышеперечисленных пломб имеют лишь историческое значение (Никитин Г.Д., 2000).

Анализ современного состояния вопроса хирургического лечения остеомиелита позволяет выделить основные направления пластики костей и покрывающих их мягких тканей после радикальной обработки инфекционных очагов:

- заполнение костной полости посредством различных видов пломб органического и неорганического происхождения, в том числе свободной пластики пересаженными аутооттрансплантатами и аллогенными тканями (Чаклин В.Д., 1971; Оноприенко Г.А., 2000; Войтович А.В. с соавт., 2000; Уразгильдеев З.И., 2000; Марковиченко Р.В., 2012);

- замещение дефекта кости направленным остеогенезом по методу Илизарова с использованием эффекта «напряжения-растяжения» (методика биллокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза) (Илизаров Г.А.,

1983; Шевцов В.И., 1996; Барабаш А.А., 1998; Хаймин В.В., 2011);

- восполнение дефектов костей кровоснабжаемыми лоскутами на питающей ножке (Белоусов А.Е. с соавт., 1985,1998; Пинчук, В.Д., 1989; Кочиш А.Ю., 1998, 2003; Орешков, А.Б., 2007; Филимонова М.Н., 2009; Minami A., 1992; Doi K., 1995; Erdinger K., 2001; Amr S.M., 2002; Heitmann C.H., 2003; Hong J.P. et al., 2003).

Обоснованным и эффективным методом лечения костных полостей, осложненных остеомиелитом, является костная аутопластика, которая позволяет не только остановить гнойный процесс, но и сразу восстановить костную массу кости (Рак А.В., 2007). Свежую кость в виде свободных некровоснабжаемых костных трансплантатов впервые применил австрийский хирург Мангольд (1920), заполняя сформированную в процессе операции полость мелкими кусочками аутокости. Возможности костной пластики оценили известный французский хирург L. Ollier (1967), американский хирург Мибен (1922) и болгарский хирург С. Попкиров (1977), которые в клинике и в эксперименте изучили возможности костной пластики, подчеркнув, что пересаженная костная ткань, сросшаяся с материнской костью, сохраняет способность к росту (цит. по Никитину Г.Д., 2000).

Экспериментальные исследования подтвердили, что после аутопластики губчатыми фрагментами аутокости выживает до 32% остеοидных клеток, а при использовании кортикальных фрагментов кости – не более 3%. Целесообразность остеопластики при хроническом остеомиелите, по мнению исследователей, основана на способности костных трансплантатов усиливать регенерацию кости по принципу аутентичных биологических раздражителей (Гринев М.В., 1974; Барабаш А.А., 1998; Леонова С.Н., 2001; Flemister A.S. Jr. et al, 2000).

Использование аваскулярных свободных костных трансплантатов выявило их отрицательные стороны. Основным недостатком использования некровоснабжаемых фрагментов аутокости для замещения остеомиелитических дефектов является сложность их применения для заполнения глубоких и сложных по форме костных полостей по причине отсутствия у костной ткани пластических

свойств. В незамещенных «мертвых пространствах» накапливаются гематомы, которые имеют тенденцию нагнаиваться в условиях очага хронического воспаления и становятся источниками рецидива остеомиелита (Никитин Г.Д., 2002). Другим недостатком являются частичное, либо практически полное рассасывание пересаженной кости и длительные сроки остеоинтеграции трансплантата с реципиентным костным ложем (Чаклин В.Д., 1971; Лубегина З.П., 1976; Benak M.A., 2001; Malic M.N. et al., 2004), а также высокая чувствительность лишенной питания кости к инфекции (Савельева В.И., 1992; Марковиченко Р.В., 2012; Nelson C.L. et al., 2005). Положительный исход рассматриваемых операций возможен только при условии хорошего кровоснабжения тканей, окружающих некровоснабжаемый костный трансплантат (Беллендир Э.Н., 1972; Оноприенко Г.А., 1995; Овденко А.Г., 2004).

Противопоказаниями к применению свободной костной пластики являются:

- 1) наличие острых воспалительных явлений в зоне предполагаемой костной пластики;
- 2) выраженные изменения мягких тканей в области операционного доступа (обширные рубцы, спаянные с подлежащими тканями, множественные свищи или гнойно-некротические раны, не позволяющие закрыть операционную рану наглухо или закрыть мягкими тканями место трансплантации);
- 3) неудовлетворительное состояние костного ложа в связи с резко выраженным склерозом кости в области патологического очага;
- 4) тяжелое общее состояние больного и наличие сопутствующих заболеваний (сахарный диабет и другие) (Панченко М.К. с соавт., 1988, Никитин Г.Д. с соавт., 2002; Emami A., 1995; Tu Y.K. et al., 2001; Turner S.A. et al., 2004). Данные противопоказания значительно ограничивают использование рассматриваемого метода при гнойно-некротических процессах. Положительные результаты свободной костной аутопластики, по данным С. Попкирова (1977) и Г.Д. Никитина (1983, 2000), составляют при остеомиелите костей предплечья 52–65%. В остальных случаях некровоснабжаемые костные фрагменты являются по своей сути «секвестрами» в очаге хронического воспаления (Гринев М.В., 1969; Parsons B., Straus E., 2004).

Достаточно эффективным способом пластического замещения костных

полостей является свободная пластика деминерализованным костным аллотрансплантатом (ДКТ), но преимуществ по сравнению с костной аутопластикой данная методика не проявила (Никитин Г.Д., 2000; Bowen T.R., 2005).

В последние годы в клинической практике успешно применяются сложные композиционные пломбы, содержащие кристаллизованный кальций (Плодник И.Н., Савельева В.И., Родюкова Е.Н., 1992; Афиногенов Г.Е., 1999, Юшманов Г.И., Овденко А.Г., 1999; Оноприенко Г.А., 2000; Войтович А.В. с соавт., 2000; Уразгильдеев З.И., 2000; Марковиченко Р.В., 2012). Такие композиционные пломбы обладают биоинертными свойствами и содержат в своем составе антисептики и антибиотики. В случаях их использования, авторы рассчитывают на одномоментное подавление патогенной микрофлоры и инициацию остеогенеза с последующим восстановлением структуры костной ткани, благодаря содержанию кальция и фосфора, который формируют эндогенные центры кристаллизации с усилением остеогенеза. Положительные результаты лечения пациентов с остеомиелитом при использовании рассмотренных композиционных пломб достигаются в 38–75% наблюдений (Уразгильдеев З.И., 1998; 2000; Войтович А.В. с соавт., 2000; Марковиченко Р.В., 2012; Petri W., 1984; Faber C. et al., 2003; McLaren A.C., 2004).

В 1990 году А.А. Девятов для решения проблемы оперативного лечения больных с остеомиелитом трубчатых костей предложил замещение остеомиелитической полости регенератом, выращенным направленным остеогенезом путем билокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза по методу Г.А. Илизарова с использованием эффекта «напряжения - растяжения». Этот метод нашел свое применение в лечении ортопедических осложнений остеомиелита с последующим восстановлением костной структуры в целом. Но в хирургическом лечении остеомиелита предплечья, в силу технических трудностей, связанных с малым размером костей и значительными по объему поражениями обоснованность данного метода изучена недостаточно (Барабаш А.А., 1998; Beals R.K., 2006). Кроме того, длительное нахождение спиц в кости и

мягких тканях является причиной различных осложнений: нагноений спилевых ран, контрактур смежных суставов. Возможность применения этого способа бывает часто ограничена также наличием дефектов мягких тканей (Сорокин В.А., 1999; Шаповалов В.М., 2000, 2004; Pape H.C. et al., 1995; Cierny G., 2003).

Как показала столетняя хирургическая практика, наиболее надежным методом лечения остеомиелитических полостей оказалась мышечная пластика лоскутами на питающей ножке, впервые предложенная М.В. Шультемом в 1895 году и детально разработанная М.В. Гриневым (1962), И.И. Захаровым (1970), Г.Д. Никитиным и его сотрудниками в 1990–2000 годах. Широкая распространенность этого метода связана с его патогенетической обоснованностью и высоким процентом положительных результатов при клиническом использовании, который достигается благодаря формированию общего кровообращения между мышечным лоскутом и стенкой костной полости, что способствует заживлению костной раны и предупреждает развитие аваскулярного терминального некроза (Грицюк А.А., 2002; Линник С.А., 2011; Carek P.J. et al., 2001; DeCoster T.A. et al., 2004; Krznaric E., 2006). По мнению этих авторов, мышечная ткань обладает также весьма важной дренажной функцией, что позволяет использовать ее в качестве биологического дренажа с целью резорбции тканевого детрита. Кроме того, за счет выделения тромбокиназы мышечная ткань обладает хорошим гемостатическим эффектом, усиливающим свертываемость крови. Помимо заместительной функции, мышечный лоскут обладает антимикробными свойствами против гноеродной и туберкулезной микрофлоры, а также всасывающей способностью (резорбция дегенеративных элементов и остатков некротических тканей) (Никитин Г.Д., 2000). Важной особенностью метода является возможность выкраивать лоскуты, как на дистальной, так и на проксимальной ножке, а также способность пересаженной мышцы трансформироваться в костную ткань через этап формирования соединительнотканного рубца (Подгорнов В.В., 2003; Piazza C., 2006).

Несмотря на высокую эффективность метода, существуют и его недостатки. Мышечный лоскут (особенно лишенный иннервации) атрофируется, замещается

фиброзной тканью или даже жировой клетчаткой, тем самым препятствуя регенерации кости на месте операции. Костный дефект полностью не устраняется, так как уже к концу месяца после операции рост костных балочек на границе с пересеченной мышцей прекращается и формируется кортикальная пластинка, что приводит к прекращению костной регенерации в этой области (Лубегина З.П., 1972; Безруков О.Ф., 1983; Rasool M.N., 2001).

В 1963 году М. Urist с соавторами на основании исследований, выполненных Y.Maigay с соавторами и Y.A. Hurley с соавторами, сформулировали понятие о «фиброзно-пластическом барьере остеогенеза» (Никитин Г.Д., 2000). Вышеназванные работы нашли подтверждение в экспериментальном исследовании Э.Н. Белендира с соавторами (1972), которые показали отрицательное влияние рубцовой ткани, проникающей в костную полость из окружающих мягких тканей, на репаративный остеогенез.

В дальнейших исследованиях было доказано, что для успешного роста костной ткани в полости при применении мышечной пластики необходимы три условия: 1) наличие кровяного сгустка как источника факторов роста; 2) наличие остеобластов в полости кости; 3) контакт сгустка с живой костной тканью (Агафонов И.А., 1982).

Несмотря на имеющиеся противоречия в отношении восстановления анатомической структуры пораженной кости при мышечной пластике, этот метод является наиболее эффективным с точки зрения купирования остеомиелитического процесса (Никитин Г.Д., 2000). Осложнения после местной мышечной пластики, по данным ряда авторов, составляют от 5 до 22% (Никитин Г.Д. с соавт., 2000; Белоусов А.Е., 2000; McNally M.A., 1993; Thomas D., 2003).

Метод мышечной пластики широко применяется при локализации остеомиелита в зонах, где сохранены массивы мышц, но применение мышечной пластики в таких безмышечных областях, как дистальные отделы предплечья и кисть, существенно ограничено (Никитин Г.Д., 2000; Redett R.L. et al., 2000).

Следующим шагом в поиске оптимальных способов хирургического лечения остеомиелита костей предплечья была комбинированная мышечно-

костная пластика (Никитин Г.Д. с соавт., 2002). Рассматриваемая комбинация может применяться в виде двух различных сочетаний: 1) свободной пластики некрвоснабжаемым костным аутотрансплантатом и несвободной пересадки мышцы на питающей ножке в ходе одной операции; 2) несвободной пересадки в костную полость кровоснабжаемого мышечно-костного аутотрансплантата на постоянной питающей мышечной ножке.

Применение первого способа позволяет не только заместить костную полость полностью, но и прикрыть хорошо кровоснабжаемой мышечной тканью некрвоснабжаемые костные аутотрансплантаты, создав таким образом оптимальные условия для их перестройки и регенерации костной ткани. Кроме того, при отсутствии или недостатке кожного покрова для закрытия раны на мышце образуются грануляции, вполне пригодные для последующей свободной пересадки расщепленных кожных аутотрансплантатов. Однако при таком варианте пластики основным недостатком является отсутствие связи костного трансплантата с кровоснабжаемой мышцей. При втором из рассмотренных сочетаний между мышцей и костным фрагментом сохраняются лишь минимальные сосудистые связи, не позволяющие в полной мере адекватно кровоснабжать костный трансплантат, и способствовать оптимальному протеканию процессов костной регенерации, что существенно увеличивает риск инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Положительные результаты при применении этого метода в лечении пациентов с остеомиелитом костей предплечья были достигнуты в 60% случаев. Проблемой костной пластики в условиях гнойного воспаления является частое отторжение трансплантатов (Николаев В.Ф., 2000; Никитин Г.Д. с соавт., 2002).

Анализ доступной нам литературы показал, что проблема хирургического лечения пациентов с остеомиелитом дистального отдела предплечья окончательно не решена и требует дальнейшего изучения. Методика радикальной хирургической обработки остеомиелитических очагов признается большинством авторов высокоэффективной и показанной в ходе первого этапа хирургического лечения. Однако второй, пластический этап операций у больных с остеомиелитом

дистальных метаэпифизов костей предплечья разработан явно недостаточно. Имеются весьма противоречивые, а иногда и прямо противоположные мнения о применяемых составах пластического материала для замещения костных полостей. Большинство авторов сходятся во мнении об эффективности замещения остеомиелитических полостей мышечными лоскутами на постоянной питающей ножке. Однако питание таких мышц не всегда достаточно, а возможности формирования мышечных лоскутов на самом маленьком дистальном сегменте верхней конечности весьма ограничены. Кроме того, мышечная ткань не содержит остеогенных элементов, необходимых для регенерации кости. Решение некоторых из перечисленных проблем возможно при клиническом использовании богатых остеогенными элементами осевых мышечно-надкостничных лоскутов на постоянной питающей сосудистой ножке, обладающих, по мнению ряда авторов, преимуществами мышечно-костной пластики и не имеющих недостатков мышечной, костной и мышечно-костной пластик (Ткаченко М.В., 2002; Шаповалов В.М., 2005).

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика материала и структура исследования

Комплексное клинико-анатомическое исследование включает две взаимосвязанные части: топографо-анатомическую и клиническую, объединенные общей целью в решении поставленных задач.

Топографо-анатомическая часть исследования выполнена на 20 верхних конечностях фиксированных и нефиксированных трупов. Она включала две серии морфологических исследований, отличавшихся разными задачами. В первой серии изучали строение и топографию квадратного пронатора (*m. pronator quadratus*), особенности кровоснабжения и иннервации дистального отдела предплечья, способные оказывать влияние на процессы репаративной регенерации. Помимо этого, целенаправленно исследовали особенности сосудистой архитектоники потенциальной донорской мышцы для формирования кровоснабжаемых аутотрансплантатов, пригодных для несвободной пластики. Подробно исследовали архитектуру костно-мышечных взаимоотношений в зоне дистальных метаэпифизов лучевой и локтевой костей, в области которых планировалось сформировать мышечно-надкостничные лоскуты с осевым типом кровоснабжения.

В дальнейшем в пределах выделенной и изученной зоны осуществляли экспериментальное формирование мышечно-надкостничных аутотрансплантатов на сосудистой ножке с целью обоснования рациональной оперативной техники их выделения и несвободной пересадки в область очага остеомиелита.

В клинической части работы проводили апробацию мышечно-надкостничного лоскута, формирование и транспозиция которого были обоснованы анатомическими исследованиями. Всего в ходе лечения 38 пациентов основной группы больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья использован разработанный алгоритм лечения с применением предложенного мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора.

Эффективность предложенных операций была оценена путем сопоставления результатов лечения пациентов основной группы с результатами лечения 40 пациентов контрольной группы, у которых применяли традиционные методики оперативного лечения рассматриваемой патологии.

На основании сравнительного исследования ближайших и отдаленных результатов клинического исследования формировались выводы и практические рекомендации для лечения изучаемой патологии.

2.2 Объекты и методики топографо-анатомических исследований

Топографо-анатомическая часть диссертационной работы включала две серии исследований, выполненных на 20 верхних конечностях 13 фиксированных и нефиксированных трупов. Возраст умерших составлял от 20 до 70 лет. Внешних признаков патологии верхних конечностей и периферических сосудов не было. Сведения о характеристиках изученного анатомического материала приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Сведения об использованном анатомическом материале

Возраст умерших, лет	Количество трупов		Количество верхних конечностей	
	абс.	%	абс.	%
20–39	3	23	6	30
40–59	8	62	11	55
60–70	2	15	3	15
Итого	13	100	20	100

В соответствии задачами топографо-анатомической части исследования был использован комплекс специальных методик, позволяющий адекватно решить поставленные задачи. Сведения об использованных методиках исследования препаратов верхних конечностей представлены в таблице 2.2.

Сведения о проведенных топографо-анатомических исследованиях

Методика исследования	Распределение препаратов в зависимости от использованных методик подготовки				Всего
	без наполнения сосудистого русла	после инъекции сосудов красным акрилом	после инъекции рентгеноконтрастной массой	после пластикации с инъекцией латексом	
Прецизионное препарирование	13	1	2	-	16
Картографирование нервов с фотографированием и зарисовкой	7	1	-	3	11
Изучение топографии с помощью поперечных срезов	-	-	-	3	3
Картографирование сосудов с фотографированием и зарисовкой	13	1	2	4	20
Фотографирование препаратов и их фрагментов	13	1	2	4	20
Рентгенография	-	-	2	-	2
Экспериментальное формирование лоскутов	13	-	2	-	15
Рентгенография после формирования лоскутов	-	-	2	-	2
Рентгенография лоскутов с рассмотрением внутримышечной архитектоники сосудов	-	-	2	-	2
Протоколирование полученных результатов	13	1	2	2	20

В частности, были применены прецизионное препарирование с использованием средств оптического увеличения, морфометрия значимых анатомических структур, рентгенография изучаемых сегментов до и после

экспериментального формирования мышечно-надкостничных лоскутов, фотографирование препаратов и их фрагментов, а также протоколирование результатов с зарисовкой полученных данных в специально разработанные схемы-клише.

Топографо-анатомическое исследование начиналось с антропометрической оценки размеров и формы тела, предплечья и кисти, основной целью которых был поиск корреляций между внешней формой дистальных отделов верхней конечности и размерами и формой *m. pronator quadratus*.

Морфометрия квадратного пронатора производилась после препарирования мышц и сосудисто-нервных образований переднего костно-фасциального футляра предплечья. Параметры сегментов тела и верхней конечности оценивали по схеме, разработанной на кафедре оперативной хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова М.А. Пышновой (1973). Практическая ценность данной методики была доказана в последующих прикладных клинко-анатомических работах В.Д. Пинчука (1989), Б.Ф.М. Парвиза (2005), А.Ю. Ништа (2011), выполненных в области дистальных отделов предплечья.

Первым этапом в серии исследований измеряли размеры предплечья и кисти. В частности, длину и ширину кисти и ладони определяли соответственно от середины передней лучелоктевой линии до конца ногтевой фаланги III пальца и до уровня головок пястных костей (длина ладони). Длину лучевой кости определяли от ее головки до вершины шиловидного отростка, а локтевой кости – от локтевого отростка до вершины ее шиловидного отростка. Ширину предплечья измеряли по расстоянию между шиловидными отростками. Также производилось измерение ширины квадратного пронатора на лучевой и локтевой костях, расстояние точек крепления мышцы от шиловидных отростков, производились измерения толщины мышцы на уровне локтевой борозды, середины мышцы и на уровне локтевой кости. Длину предплечья измеряли от вершины локтевого отростка по оси предплечья до линии, соединяющей локтевые отростки. Полученные данные заносили в специально разработанные протоколы исследования (рис. 2.1).

ПРОТОКОЛ №

прикладного топографо-анатомического исследования по теме:

**«Топографо-анатомическое обоснование замещения
остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов костей
предплечья лоскутом, сформированным из m. pronator quadratus»**

Дата: _____ Исследователь Динаев Ш.Л.

Общая характеристика анатомического объекта:

Пол ____ . Возраст ____ лет. Питание ____ . Степень фиксации ____

Сторона исследования: _____

Признаки патологии: общие - _____ местные _____

Антропометрическая характеристика трупа:

Рост ____ см Длина туловища ____ см Индекс телосложения _____

Эпигастральный угол - _____ Форма телосложения - _____

Характеристика предплечья:

Внешняя форма – короткое/широкое, промежуточное, узкое/длинное

Степень развития мышц предплечья - _____

Характеристика кисти:

Длина ____ мм Ширина ____ мм Индекс формы кисти _____

Форма кисти – узкая и длинная, промежуточная, короткая и широкая

Перечень морфологических исследований:

Прецизионное препарирование ____ да/нет

Инъекция сосудистого русла (чем): _____

Рентгенография: ____ да/нет ____ Послойная рентгенография: ____ да/нет ____

Фотографирование: ____ да/нет ____ Составление схем: ____ да/нет ____

Приложения (подчеркнуть): Рентгенограммы, дополн. записи, схемы, рисунки, файлы фото (название папок)

Рис. 2.1. Форма протокола анатомо-морфологического исследования

Полученные результаты в дальнейшем после статистической обработки использовали при разработке принципов предоперационного планирования.

Вид протокола исследования, перечень оцениваемых анатомических параметров, места измерений размеров предплечья и кисти показаны на рисунках 2.1 и 2.2. В случаях фотографирования или рентгенологического исследования к данным протоколов прилагались фотокопии или рентгенограммы.

В дальнейшем в ходе исследования выполняли инъекции артериальных сосудов предплечья и кисти рентгеноконтрастными и пластическими массами (латексом), макропрепарирование и микропрепарирование с использованием средств оптического увеличения, измерение размеров предплечья, кисти, диаметра и длины кровеносных сосудов, фотографирование и протоколирование полученных результатов (см. рис. 2.1, 2.2, 2.3), а также проводили статистическую обработку собранных количественных данных. Анализ обработанной таким образом информации позволял судить об особенностях сосудистого снабжения и иннервации в пределах изучаемой зоны.

Препарирование предплечья и передней ладонной области лучезапястного сустава осуществлялась либо без предварительной инъекции сосудистого русла (13 из 20 исследований), либо после застывания предварительно введенных в сосуды инъекционных масс (7 конечностей).

В одном из 7 исследований инъекция сосудов конечности производилась красным акрилом с дальнейшим прецизионным препарированием и детальной морфометрией сосудистого русла до вхождения в массив мышцы.

В 4 случаях из 7 артериальное русло верхней конечности было заполнено через плечевую артерию раствором латекса после предварительного промывания кровеносного русла слабым раствором нашатырного спирта и нейтрального мыла для изменения реакции среды со слабокислой на слабощелочную. Инъекционная масса затвердевала через 1–2 суток, оставаясь при этом эластичной на все время препарирования. Это, в свою очередь, позволяло произвести микропрепарирование изучаемой зоны без травматизации заинтересованных сосудов и проследить топографию мелких ветвей артерий вплоть до

внутриорганных стволов, оценить их количественные и морфологические характеристики.

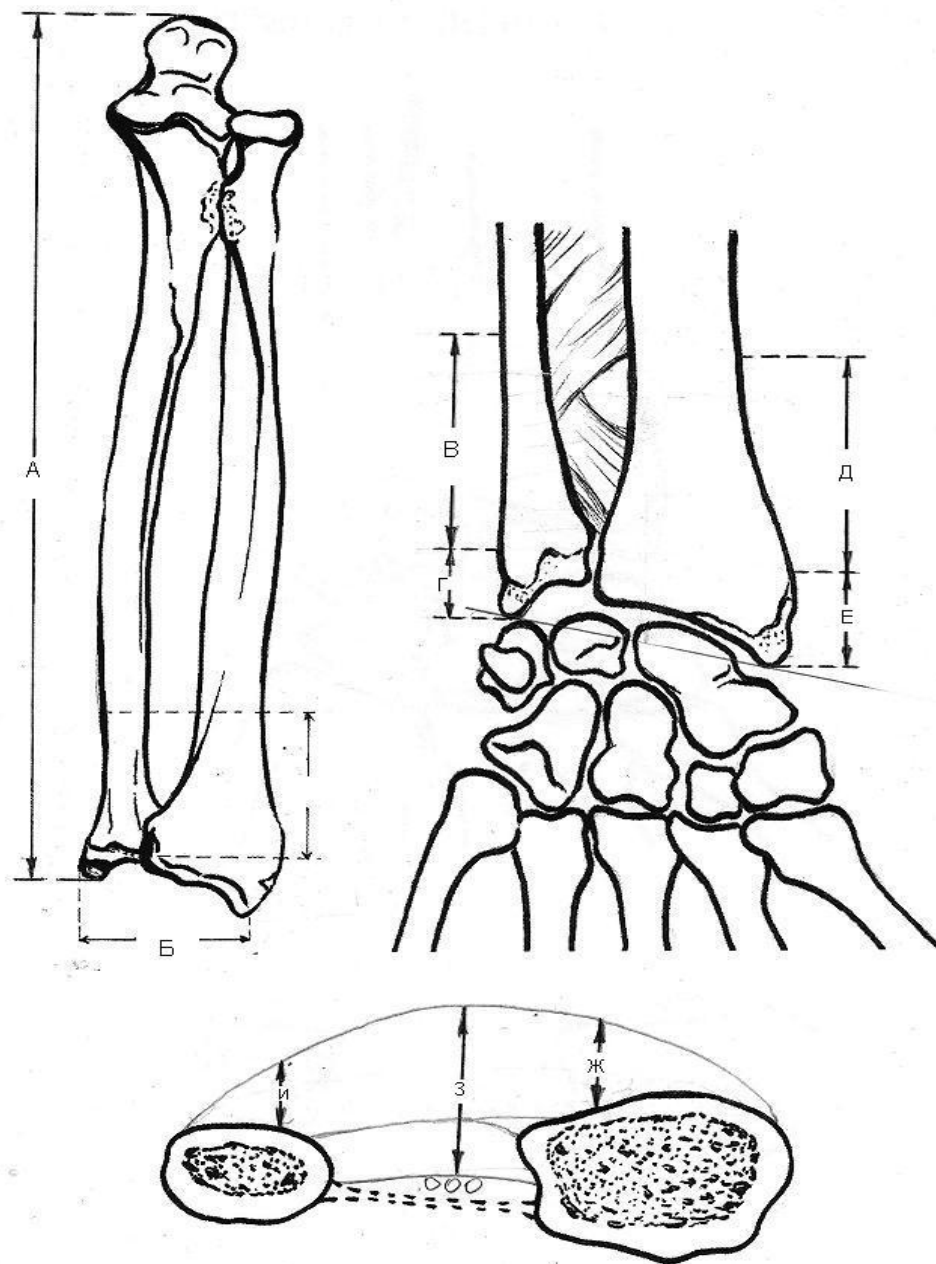


Рис. 2.2. Схема-клише (приложение к протоколу) для зарисовки полученных данных морфометрических измерений: А – длина предплечья; Б – расстояние между шиловидными отростками; В – протяженность мышцы по локтевой кости; Г – дистальный край мышцы от линии шиловидных отростков по локтевой кости; Д – протяженность мышцы на лучевой кости; Е – дистальный край мышцы от линии шиловидных отростков по лучевой кости; Ж, З, И – толщина мышцы в трех измерениях (в области лучевой борозды, в середине мышцы и в проекции локтевой кости)

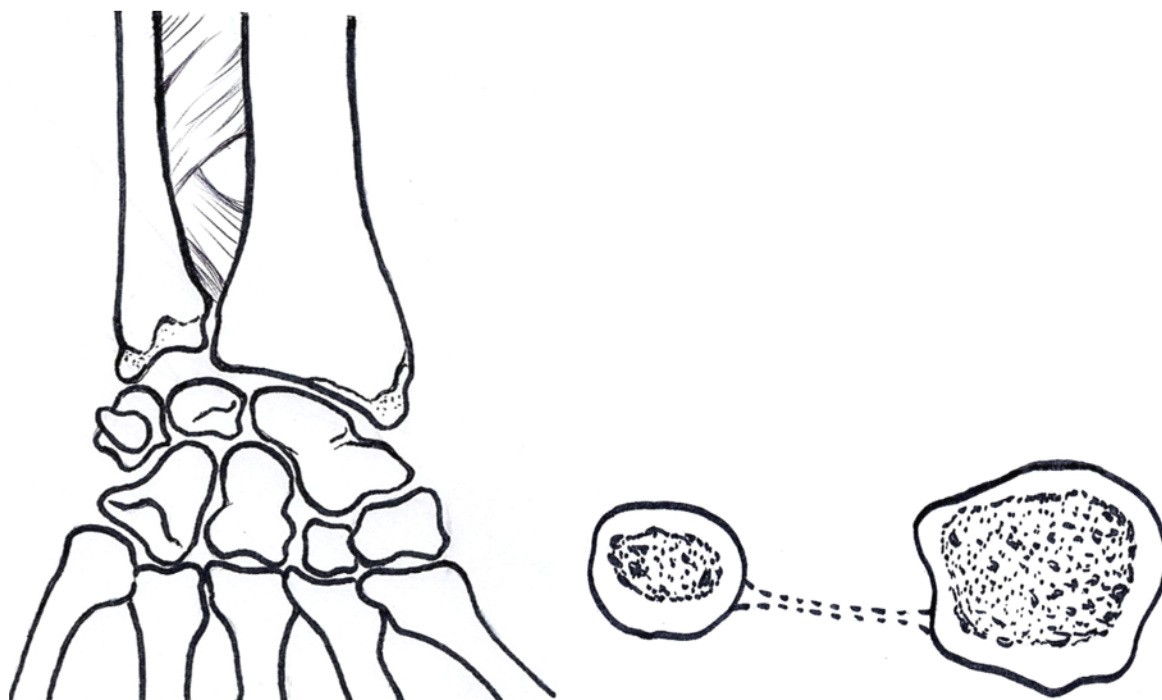


Рис. 2.3. Схема-клише для зарисовки и протоколирования анатомии сосудов и нервов: передне-задний вид и продольный срез на уровне квадратного пронатора

Для более тонкой инъекции артериального русла и возможности рентгенологических исследований в 2 случаях артериальное русло было инъецировано скипидарно-масляной эмульсией свинцовых белил, которая позволяла контрастировать сосудистое русло до артериол и внутримышечных артерио-артериальных анастомозов. Рентгеноконтрастная масса, введенная через плечевую артерию, застывала не менее 2 недель. Последующее препарирование таких препаратов выполнялась с послойной рентгенографией, методика которой общеизвестна. В нашем исследовании акцент делался на поиск основных и дополнительных источников кровоснабжения квадратного пронатора и оценку возможностей его мобилизации при несвободной пластике с сохранением питания мобилизованной части мышцы за счет анастомозов с соседними бассейнами питающих сосудов.

Для оценки топографии органных нервов, обеспечивающих двигательную и трофическую иннервацию квадратного пронатора, костей предплечья и межкостной мембраны выполнено прецизионное препарирование глубоких слоев переднего футляра предплечья на всем его протяжении. Изучались строение,

положение и взаимоотношение переднего межкостного нерва с костями предплечья, а также место вхождения его ветвей в квадратный пронатор.

На трех предплечьях были выполнены поперечные распилы сегмента конечности через середину квадратного пронатора с последующей пластинацией поперечных срезов по специальной методике (Гайворонский И.В., Старчик Д.А., 2000; Старчик Д.А., 2006). Это позволяло детально проследить строение и направление волокон мышцы, микротопографию отношений её пучков с костями предплечья и межкостной мембраной.

Во второй серии исследований на 15 предплечьях с инъецированными и неинъецированными сосудами производилось моделирование типовых оперативных вмешательств с соблюдением всех оперативно-технических хирургических приемов при транспозиции квадратного пронатора предплечья, которые могут быть выполнены на больных. Для этого детально рассчитывалась линия разреза на передней поверхности дистальных отделов предплечья, лучезапястного сустава и кисти.

Оценивалась анатомия операционной раны на разных этапах доступа. Особое внимание обращалось на топографию мышечных промежутков, положение срединного нерва и его связи с окружающими тканями. По ходу выполнения операции выполнялся поиск положения кисти и лучезапястного сустава для увеличения угла обзора и площади доступности дна операционной раны.

После выполнения оперативного доступа основная цель экспериментального моделирования сводилась к поиску такого варианта мобилизации квадратного пронатора, чтобы нанести минимальный ущерб окружающим тканям и, прежде всего, переднему межкостному сосудисто-нервному пучку.

В то же время, мобилизация лоскута мышцы или всей её массы не должны были сопровождаться лишением всех источников её питания и иннервации.

Основным приемом регистрации результатов моделирования во второй серии опытов была фотосъёмка на всех этапах экспериментального исследования.

Все количественные морфологические параметры заносились в протоколы исследования. На формализованных клише-схемах протокола делались зарисовки, отражающие индивидуальные особенности строения мышц, сосудов и нервов. Макрофотосъемка выполнялась фотоаппаратом NIKON D-700 с макрообъективом MIKRONIKKOR 60 мм – 2,8 м вспышкой Nikon SB-15. Распечатки фотоснимков и схемы-клише с зарисовками прилагались к протоколам исследований.

Результаты морфометрических исследований и промежуточные расчеты индексов были подвергнуты вариационно-статистической обработке с использованием пакета программ Excel для Windows 7. Для удобства изложения материала результаты статистических исследований были сокращены до ключевых общепринятых параметров:

- $\lim_n$ – диапазон индивидуальных колебаний признака;
- $\bar{X}$ (M) – средняя арифметическая;
- $m_{[x]}$ – ошибка средней арифметической.

Вероятность ошибки средней арифметической вычисляли через критерий Стьюдента (t), с уровнем значимости $p \leq 0,05$. Вычислялся коэффициент корреляции между различными параметрами и силу их взаимосвязи. Результаты статистической обработки использовали для выявления наиболее перспективных артериальных сосудов для планирования оперативных вмешательств.

2.3 Объекты и методики клинического исследования

Всего в ходе клинической части исследования были проанализированы результаты операций, выполненных у 78 больных с хроническим посттравматическим, послеоперационным и гематогенным остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, проходивших лечение в клинике травматологии и ортопедии СЗГМУ им. И.И. Мечникова с 2004 по 2012 г. В зависимости от использованных методик оперативного лечения эти пациенты были разделены на две группы: основную и контрольную. 38 пациентов основной

группы проходили лечение согласно разработанному в клинике алгоритму лечения с применением мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора, разработанного в ходе анатомо-топографических исследований; 40 пациентам контрольной группы были выполнены традиционные оперативные вмешательства, предполагающие применение некрвоснабжаемых трансплантатов.

Наиболее важной задачей клинической части работы было применение результатов анатомо-морфологических исследований в клинической практике и оценка эффективности лечения данными методами, в частности, предложенными вариантами замещения дефектов костных образований.

В ходе исследования был проведен сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов, оперированных с использованием новых и традиционных методик. Полученные данные использовались для создания алгоритма выбора оптимального варианта хирургического вмешательства у больных рассматриваемой категории, позволяющего подобрать наиболее рациональную методику оперативного лечения для каждого пациента.

2.3.1 Общая характеристика обследованных больных

Распределение больных по возрасту и полу в обеих группах клинической части диссертационного исследования представлено в таблицах 2.3 и 2.4. Среди наших пациентов было 38 (47,2%) мужчин и 40 (52,8%) женщин в возрасте от 20 до 70 лет. Средний возраст больных составил $37,9 \pm 14,2$ лет в контрольной группе пациентов и $38,2 \pm 13,9$ лет в основной.

Некоторое преобладание пациентов женского пола можно объяснить большей продолжительностью жизни женщин по сравнению с мужчинами, что соответствует данным других авторов (Гундаров И. А. 2001; Римашевская Н.М. 2003; Тихилов Р.М., 2013).

Большинство пациентов (48 человек, 61,5%) составили люди работоспособного возраста (20–50 лет). Потеря трудоспособности в активном возрасте несет тяжелые психологические проблемы социальной адаптации.

Основными причинами инвалидности среди больных остеомиелитом являлись осложнения гнойного процесса, приводящие к дисфункции такого важного органа, как кисть.

Таблица 2.3

Распределение пациентов обеих групп по полу и возрасту

Группа	Пол		Возраст, лет					
			20–30	31–40	41–50	51–60	≥ 60	Всего
Контрольная	Муж	абс.	3	5	6	2	3	19
	Жен	абс.	1	3	6	5	5	20
Основная	Муж	абс.	3	5	4	2	5	19
	Жен	абс.	1	5	6	5	3	20
Итого		абс.	8	18	22	14	16	78
		%	10,2	23,2	28,2	17,9	20,5	100

Процентное соотношение по этиологии процесса в исследуемых группах свидетельствует о превалировании пациентов с посттравматическим (42,5% в контрольной и 42,1% в основной группе) и послеоперационным (по 50% в обеих группах) остеомиелитом. Гематогенный остеомиелит составил 7,9% (3 пациента) в основной группе больных и 7,5% (3 человека) в контрольной (таблица 2.4).

Таблица 2.4

Распределение пациентов по форме остеомиелита

Форма остеомиелита	Основная группа	Контрольная группа	Всего	
			абс.	%
Посттравматический	16 (42,1%)	17 (42,5%)	33	42,3
Послеоперационный	19 (50%)	20 (50%)	39	50
Гематогенный	3 (7,9%)	3 (7,5%)	6	7,7
Итого	38 (100%)	40 (100%)	78	100

Важно отметить, что причиной преобладания больных с посттравматическим и послеоперационным остеомиелитом являлась, по нашему мнению, недооценка врачами роли ишемического компартмент-синдрома в развитии осложнений как при консервативном, так и при оперативном лечении переломов.

Распределение пациентов по полу и возрасту в структуре гематогенного, посттравматического и послеоперационного остеомиелитов соответствовало статистическим критериям согласия и однородности групп Колмогорова – Смирнова.

Больные основной и контрольной групп до поступления в клинику длительное время безуспешно лечились в других лечебных учреждениях. Длительность заболевания варьировала от 2 месяцев до 5 лет и составила в среднем $13,02 \pm 10,01$ месяцев. Этим больным неоднократно выполнялись различные оперативные вмешательства: от 1 до 10 (рис. 2.4).

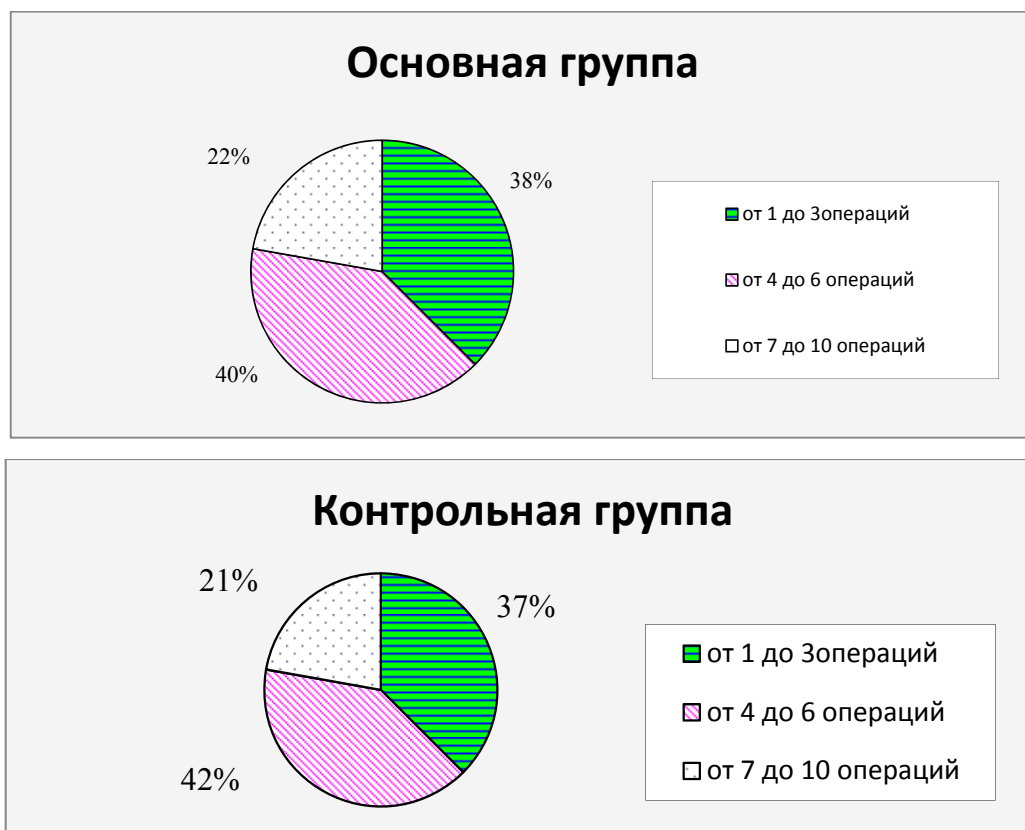


Рис. 2.4. Количество операций, выполненных до поступления в клинику, у больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья

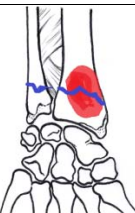
Как видно из диаграмм рисунка 2.4, большинство пациентов до поступления в клинику оперировались от 4 до 6 раз, а 21–22% больных перенесли от 7 до 10 оперативных вмешательств. Операции выполнялись в виде дренирующих разрезов, вторичных хирургических вмешательств, радикальной хирургической обработки гнойного очага с последующим заполнением костной полости деминерализованной костью, различными видами пломб, пластики местными тканями. Процентное соотношение по количеству перенесенных оперативных вмешательств в группах было сопоставимо.

Все оперированные пациенты обеих групп имели клинически и рентгенологически подтвержденные признаки длительно существующих костных остеомиелитических полостей в дистальных метаэпифизах лучевой кости. У 69% пациентов объем остеомиелитических полостей составлял от 1 до 5 см³. У 19 больных (10 в основной и 9 в контрольной группе) полости были объемом до 3 см³, а у 37 пациентов (18 и 19 соответственно) – от 3 до 5 см³. Единичные костные дефекты или полифокальные очаги с совокупным объемом деструкции более 5 см³ наблюдались у 8 человек. Остеомиелитические полости в сочетании с неконсолидированными переломами были у 11 пролеченных (6 в основной и 5 в контрольной), сочетания полостей лучевой и локтевой костей и/или костей запястья – у 3 (табл. 2.5).

Сведения о каждом пациенте основной группы, характере и особенностях выполненного оперативного вмешательства, а также результаты контрольных осмотров заносили в протоколы клинических наблюдений. Сведения о больных контрольной группы получали в ходе ретроспективного анализа архивных материалов – историй болезни и рентгенограмм, а также объективного обследования этих пациентов в ходе контрольных осмотров.

У 30% больных течение заболевания сопровождалось сопутствующими патологиями в виде деформаций, неконсолидированных переломов (классифицированные нами исходя из сроков как «замедленная консолидация» или «ложный сустав»).

Характеристика клинического материала в основной и контрольной группах
по местным изменениям в гнойном очаге

Морфологические изменения	Схема	Основная группа	Контрольная группа
Остеомиелитические полости объемом до 3 см ³		10 (26,3%)	9 (22,5%)
Остеомиелитические полости от 3 до 5 см ³		18 (47,4%)	19 (47,5%)
Остеомиелитические полости объемом более 5 см ³		3 (7,9%)	5 (12,5%)
Осложненный остеомиелит (остеомиелитические полости в сочетании с неконсолидированными переломами и полифокальные очаги)		6 (15,8%)	5 (12,5%)
		1 (2,6%)	2 (5%)
Всего		38 (100%)	40 (100%)

Деформации конечности с изменением оси встречались у 13 пациентов и проявлялись в виде рекурвации – 3, антекурвации – 1, лучевой косорукости – 3, локтевой косорукости – 6 случаев.

Поскольку пациентам неоднократно проводились оперативные вмешательства, то у большинства из них имелись грубые рубцовые изменения мягких тканей. Контрактуры кистевого или межфаланговых суставов отмечены у 40 пациентов.

Однородность основной и контрольной групп больных по возрасту, полу и характеру патологии позволила провести корректное статистическое сравнительное изучение результатов применения различных методик оперативного лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах. Для оценки этих признаков применялись непараметрические статистические критерии Колмогорова – Смирнова (с поправкой Большева для малых выборок) и Манна – Уитни (со сравнением по 4 признакам по каждой группе). Более полные и обобщающие данные сравнительного статистического анализа изложены в главе 5.

Все пациенты контрольной группы были прооперированы в 2004–2008 годах. Результаты операций пациентов оценивали ретроспективно – по историям болезни с использованием кафедрального архива рентгенограмм, а также посредством объективного и рентгенологического обследования во время контрольных осмотров. Проведенный анализ лечения больных контрольной группы выявил причины ошибок и осложнений, приводивших к неудовлетворительному результату лечения рассматриваемой категории больных.

Это послужило основанием для проведения экспериментальной части работы и разработки алгоритма лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья, который был применен в основной группе.

Основную группу составили 38 пациентов, которым было проведено проспективное наблюдение и лечение с личным участием автора и применены методики лечения согласно разработанному нами алгоритму лечения.

Подробная характеристика методов оперативного лечения контрольной и основной групп, исходя из анатомо-морфологических изменений, изложена в главе 4.

2.3.2. Методы клинического и инструментального исследования

Общая оценка статуса и клинический осмотр. При поступлении в клинику у всех больных оценивались общее состояние, самочувствие пациента, выраженность болевого синдрома, температура тела, результаты общих клинических и лабораторных исследований, биохимических исследований крови и показателей свертывающей системы. При необходимости клинико-лабораторные исследования расширяли. Всех больных осматривал терапевт, а при наличии показаний – и другие специалисты (невролог, эндокринолог и другие).

Первичная диагностика проводилась на основании анамнеза жизни и болезни, клинических данных и данных лабораторно-инструментальных исследований.

Оценка местного статуса включала: осмотр внешнего вида пораженной конечности, выявление рубцов от предыдущих оперативных вмешательств (а при наличии таковых уточнение их характера и локализации), определение окраски, тургора, чувствительности кожного покрова, наличие деформации и отека нижней трети предплечья и кисти, изучение болезненности в области кистевого сустава. Локально констатировалось наличие гиперемии, гипертермии, отека, свищей, отделяемого из ран. Зондом выявлялась степень распространенности гнойного процесса. Отмечалось наличие дефектов мягких тканей, рубцов, ортопедических или неврологических нарушений и т.д., что определяло дальнейшую тактику оперативного лечения. Определялась амплитуда пассивных и активных движений в суставах больной конечности, характер контрактуры, состояние нервно-мышечного аппарата.

Особое внимание в ходе клинического обследования больных обеих групп уделяли измерению амплитуды активных и пассивных движений в кистевом суставе и проведению динамометрии. В частности, амплитуду движений в суставе измеряли при помощи стандартного угломера. Измерения проводили в трех плоскостях: сагиттальной (сгибание и разгибание), фронтальной (отведение и приведение) и горизонтальной (пронация и супинация). Поскольку изолированно измерять движения в лучезапястном и среднезапястном суставах не

представлялось возможным, во всех случаях оценивали суммарную амплитуду движений в этих суставах, что считается в таких клинических случаях допустимым и целесообразным (Воронцов А.В., 1976; Баиров Г.А., 2000). Измерения амплитуды движений в сагиттальной и фронтальной плоскостях проводили относительно оси предплечья и III пястной кости. Ротационные движения измеряли в положении сгибания предплечья под углом 90°. Пациент производил ротационные движения кистью с положением отведения 1 пальца в одной плоскости с остальными пальцами прямой ладони. При этом измеряли угол между 1 пальцем и осью плеча, оценивали симметричность и степень ограничения движений.

Лабораторная диагностика. Пациентам при поступлении в клинику проводились следующие исследования: клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, ЭКГ, анализ крови на наличие маркеров гепатита. Контрольные анализы в процессе лечения проводились через 1, 3–5, 10–14 и 20–21 сутки после оперативного лечения. При наличии показаний спектр клинико-лабораторных исследований расширялся.

Бактериологическое исследование. При наличии отделяемого из свищей проводился бактериологический посев для идентификации возбудителя и чувствительности его к антибиотикам. В условиях бактериологической лаборатории проводили посев на плотные питательные среды (на 5% кровяной агар, желточно-солевой агар) с последующим инкубированием при температуре 37° С в течение 24 часов. Идентификация анаэробов осуществлялась по краткому определителю бактерий Берги. Для выделения чувствительности выделенных культур к антибиотикам применяли дисково-диффузный метод. В качестве плотной питательной среды использовался агар Мюллера – Хинтона. Определение чувствительности к антибиотикам проводили в соответствии с требованиями методических указаний МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

Рентгенологическое исследование проводилось всем пациентам с захватом смежных суставов заинтересованного сегмента в прямой и боковой проекциях.

Исследование проводилось как при поступлении, так и в динамике после лечения и в отдаленном периоде.

При обзорной рентгенографии внимание уделялось анализу локализации и размерам деструкции, данным о формировании секвестров, реакции периоста, состоянию мягких тканей, наличию или отсутствию нарушения целостности кости.

Фистулография выполнялась пациентам со свищевой формой остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья с целью определения размеров и формы остеомиелитической полости, расположения свищевых ходов в мягких тканях и кости. Для исследования использовались водорастворимые рентгеноконтрастные вещества – верографин, омнипак, урографин. Водорастворимые вещества лучше проникают в свищевые ходы, плотно их заполняют, легко удаляются или частично всасываются, что дает возможность в случае необходимости провести повторное исследование. Фистулография производилась за день до операции. Свищевой ход предварительно промывался раствором фурацилина. В свищевой ход вводился катетер. Если у больного имелось несколько свищевых ходов, то с целью предотвращения вытекания контрастного вещества все входные отверстия обтурировались. После введения контрастного вещества осуществлялась рентгенография в двух проекциях.

Для больных основной группы в послеоперационном периоде придерживались следующей схемы контрольного рентгенологического обследования. На 10-й день после оперативного вмешательства выполняли рентгенографию лучезапястного сустава без иммобилизации в двух проекциях. Затем повторяли данное исследование во время контрольных осмотров (ежемесячно при наличии несращений переломов). Достигнув сращения ложных суставов и переломов, прекращали иммобилизацию конечности и проводили комплексную реабилитацию пациента, направленную на устранение комбинированной контрактуры кистевого сустава в целом, восстановление силы хвата кисти, а также восстановление бытовых и профессиональных навыков. В отдаленном периоде наблюдения после выполнения реконструктивной операции проводили

комплексную оценку отдаленных результатов лечения пациентов, методика которой подробно изложена ниже.

Пациентов контрольной группы осматривали только в послеоперационном периоде во время контрольных осмотров. При этом использовали двухпроекционную рентгенографию и описанную далее методику комплексной оценки результатов лечения.

Компьютерная томография проводилась 15 пациентам для выявления выраженности деструкции. На серии томографических сканов определяли размеры дефекта, наличие секвестров или патологических образований, стадию консолидации в случаях наличия переломов.

Сцинтиграфия выполнялась 7 пациентам с беззвучной формой остеомиелита дистальных метаэпифизов лучевой кости для выявления распространенности патологического процесса и проведения дифференциальной диагностики. Для исследования костной системы внутривенно вводили 185 МБк пирофосфата ^{99}Tc или $^{99\text{m}}\text{Tc}$ технеция по методике М.А. Torres, С.І. Palestro (цит. по Завадовская В.Д., 2001). Диагностическим критерием поражения костной ткани являлось увеличение накопления РПФ более чем на 30%.

Отдаленные результаты лечения пациентов обеих групп изучали в сроки не менее одного года после предпринятого оперативного вмешательства.

Оценку отдаленных функциональных результатов лечения пациентов обеих групп осуществляли на контрольных осмотрах в динамике. При этом оценивались состояние мягких тканей и послеоперационного рубца, отсутствие или наличие признаков рецидивирования воспалительного процесса, функциональное состояние конечности. Для комплексного охвата субъективных и объективных результатов использовалось тестирование с помощью общеизвестного опросника D.P.Green и E.T.O'Brien (1978), представленного на таблице 2.6. Применение данного опросника позволило совместить субъективную оценку больным результатов лечения и последующей реабилитации с объективной оценкой таких клинических параметров, как амплитуда движений в кистевом суставе и сила кулачного хвата.

Таблица 2.6

Протокол опросника по D.P.Green и E.T.O'Brien (1978)

Категория	Баллы
Боль (25 баллов)	
Нет	25
Слегка, иногда	20
Умеренная, терпимая	15
Сильная, нетерпимая	0
Функциональное состояние (25 баллов)	
Возвращение к прежней работе	25
Сменил место работы	20
Работать мешает, но работает	15
Не может работать из-за боли	0
Амплитуда движений (25 баллов)	
Процент от нормы - 100	25
75-99	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0
Суммарное сгибание и разгибание (25 баллов)	
120° и более	
91–119°	25
61–90°	15
31–60°	10
30° и менее	5
Сила кулачного хвата (25 баллов)	0
Процент от здоровой руки – 100	
75-99	25
50-74	15
25-49	10
0-24	5

Результаты лечения больных обеих групп оценивали по данным рентгенографии предплечья с захватом лучезапястного сустава. При этом основными критериями достижения успеха оперативного лечения считали сращение ложных суставов и переломов и отсутствие признаков рецидива воспалительного процесса.

Для оценки общего конечного результата лечения использовали следующие оценочные категории:

- 1) функциональное состояние по опроснику D.P.Green и E.T.O'Brien;
- 2) отсутствие рецидивов гнойного процесса.

Результаты лечения оценивались по системе комплексной оценки со следующей градацией:

- «отличный» – при наборе от 90 до 100 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствие признаков рецидива воспалительного процесса;

- «хороший» – от 80 до 89 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствие признаков рецидива воспалительного процесса;

- «удовлетворительный» – от 65 до 79 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствие признаков рецидива воспалительного процесса;

- «неудовлетворительный» – менее 65 баллов по опроснику в сочетании с отсутствием сращения ложных суставов и переломов и/или наличие признаков рецидива воспалительного процесса.

Статистический метод. Полученные данные регистрировали в специально разработанных протоколах клинической части исследования с зарисовкой специальных схем. Собранные количественные показатели подвергали вариационно-статистической обработке. Статистическая обработка полученных результатов исследования проводилась с использованием универсальной инструментальной среды для обработки электронных таблиц (Excel для Windows 7).

Для подтверждения корректности сравнения групп исследуемых по каждому признаку определяли непараметрические статистические критерии согласия и однородности Колмогорова – Смирнова (с поправкой Большева для малых выборок). Затем для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню нескольких признаков, измеренных количественно, определяли значение U-критерия Манна – Уитни.

При статистической обработке данных, полученных в ходе клинических

исследований, производили вычисление следующих показателей:

– $\lim_n$ – диапазон показателей (разнообразие признака), где n – количество наблюдений;

- $\bar{X}$ (M) – среднее значение величины вариационного ряда по формуле $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N} = \frac{\sum X}{N}$, где N – количество наблюдений;

– $m_{[x]}$ – величину ошибки среднего значения по формуле: $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где величина σ – это разнообразие признака ($\lim_n$);

– t – критерий достоверности;

– p – уровень вероятности.

Цифровые данные обрабатывали стандартными методами параметрической и непараметрической статистики согласно рекомендациям (Лучкевич В.С., 1996). Вероятность ошибки средней арифметической вычисляли через критерий Стьюдента (t). Полученные результаты считали достоверными при значениях $p \leq 0,05$, которое принято для медико-биологических исследований.

ГЛАВА 3**ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАМЕЩЕНИЯ
ОСТЕОМИЕЛИТИЧЕСКИХ ПОЛОСТЕЙ ДИСТАЛЬНЫХ
МЕТАЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ МЫШЕЧНО-
НАДКОСТНИЧНЫМ ЛОСКУТОМ, СФОРМИРОВАННЫМ ИЗ
КВАДРАТНОГО ПРОНАТОРА**

В настоящей главе представлены результаты серии анатомо-топографических и экспериментально-анатомических исследований, выполненных с различными методическими подходами, но объединенных общей целевой установкой. В ходе первой (топографо-анатомической) серии исследований изучали строение и топографию квадратного пронатора, особенности сосудистого снабжения и иннервации дистального отдела предплечья, способные оказывать влияние на процессы репаративной регенерации. Кроме этого, целенаправленно исследовали особенности сосудистой архитектоники и иннервации квадратного пронатора как потенциальной донорской мышцы для формирования кровоснабжаемого и иннервируемого аутооттрансплантата. Уточнялась скелетотопия мышцы, производились прикладные морфометрические исследования применительно к возможностям планирования оперативных вмешательств в дистальных отделах передней области предплечья.

Прикладной клинической задачей стал поиск хорошо кровоснабжаемого и устойчивого к гнойной инфекции донорского материала для замещения костных полостей сложной конфигурации, образующихся после радикальной хирургической обработки очагов остеомиелита. С целью решения данной задачи обычно применяют мышечные лоскуты на постоянной питающей ножке. Однако мышечный лоскут сам по себе не обладает остеоиндуктивностью и не в полной мере применим при субтотальных разрушениях костной структуры. Более подробно преимущества и недостатки мышечной и мышечно-костной пластик описаны в главе нашего исследования, посвященной обзору литературы. Именно

поэтому с целью решения данной проблемы в ходе второй (экспериментально-анатомической) серии исследований проводились разработка и обоснование применения мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора, так как известно, что надкостница, будучи перемещенной на мышечной ножке, обладает определенными остеоиндуктивными свойствами. В процессе разработки методики была отработана техника мобилизации мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора с анатомо-топографическим обоснованием оперативных приемов на каждом этапе операции.

Принимая во внимание общеизвестную сложность строения дистальных отделов предплечья и обилие сосудов и нервов, как на пути в пространство Пирогова, так и в его пределах, анатомические обоснования данной операции потребовали углубленного изучения с применением разнообразных методических подходов.

Для решения поставленных задач в первой серии исследований на фиксированном анатомическом материале проводилось изучение важных для отработки техники операции деталей хирургической анатомии мышцы, изучался возможный пригодный для пластики объем мышечной ткани. Прецизионное препарирование проводилось в направлении изучения деталей топографии сосудистых пучков и нервов, важных для обоснования технических приемов формирования лоскутов.

Во второй серии исследований на трупном материале проводились анатомо-экспериментальное обоснование и апробирование доступов, технических приемов и принципов мобилизации мышечно-надкостничного лоскута, сформированного из квадратного пронатора, и возможности его транспозиции в зону интереса.

3.1. Строение и топография *m. pronator quadratus*

На 20 предплечьях фиксированных анатомических объектов нами выполнена морфометрия квадратного пронатора, изучены детали его скелетотопии (табл. 3.1).

Морфологическая характеристика квадратного пронатора

Морфологические параметры	Статистические показатели		
	$\lim_n$ – диапазон индиви- дуальных показателей	$\bar{X}$ (М) – средняя	$m_{[x]}$ – ошибка средней
Толщина мышцы в трех измерениях, мм: -в области лучевой борозды («Ж» на схеме) -в середине мышцы («З» на схеме) -в проекции локтевой кости («И» на рис. 3.1)	3-8 5-15 3-9	3,7 9,25 3,8	$\pm 0,82$ $\pm 4,13$ $\pm 1,7$
Протяженность мышцы на лучевой кости, мм («Д» на рис. 3.1)	35–55	44,75	$\pm 4,47$
Проксимальный край мышцы от линии шиловидных отростков по лучевой кости, мм (сумма «Д» и «Е» на рис. 3.1)	45–68	50,5	$\pm 11,3$
Протяженность мышцы по локтевой кости, мм («В» на рис. 3.1)	40–65	47,52	$\pm 10,63$
Проксимальный край мышцы от линии шиловидных отростков по локтевой кости, мм (сумма «В» и «Г» на рис. 3.1)	45–78	58,37	$\pm 13,5$
Дистальный край мышцы от линии шиловидных отростков по лучевой кости, мм («Е» на рис. 3.1)	9–15	11,2	$\pm 1,2$
Дистальный край мышцы от линии шиловидных отростков по локтевой кости, мм («Г» на рис. 3.1)	9–12	10,5	$\pm 2,0$

Основной акцент в морфометрических исследованиях делался на параметры, которые можно было использовать у больных, а именно: протяженность расположения мышцы на лучевой и локтевой костях, её проекцию на линию, соединяющую шиловидные отростки (рис. 3.1).

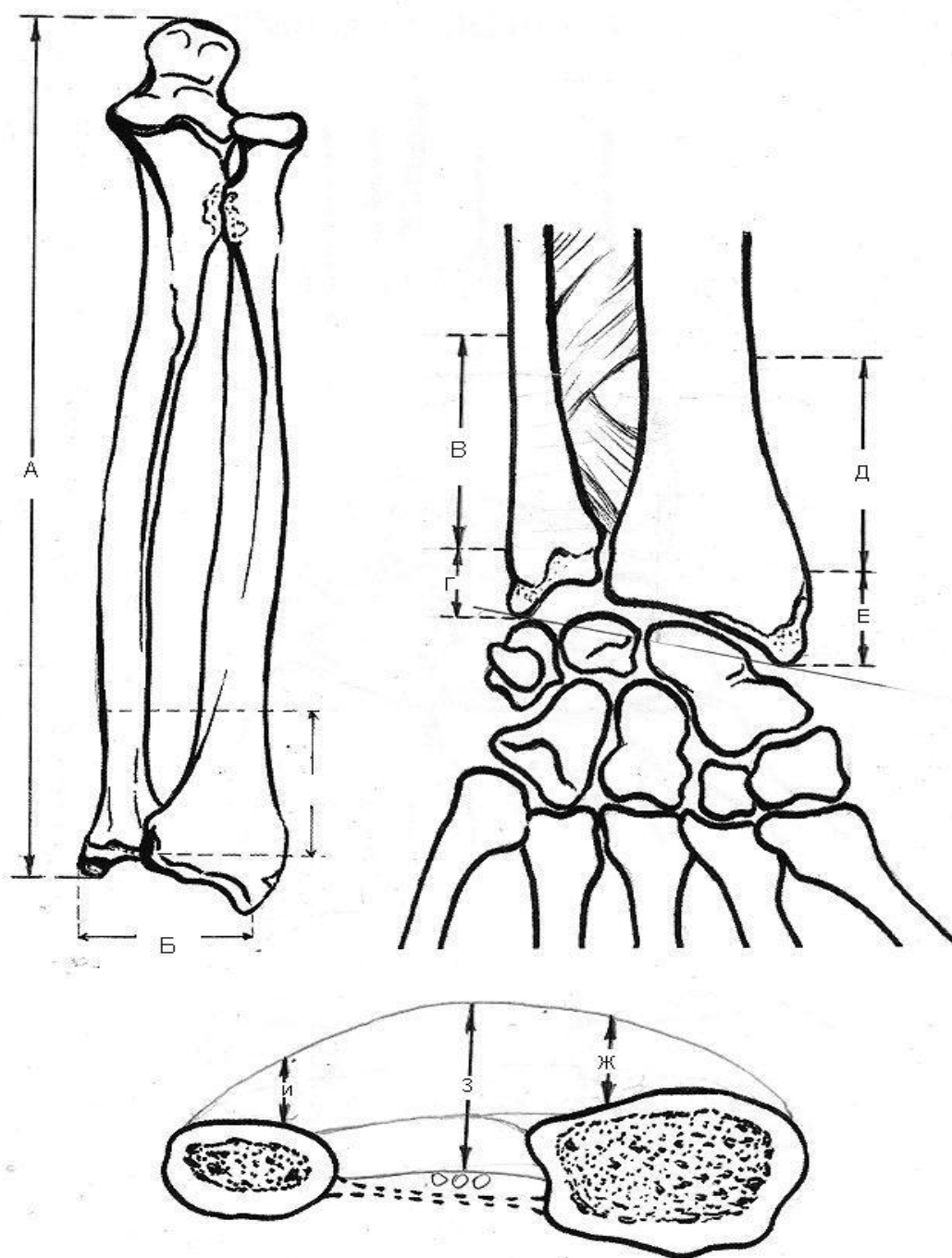


Рис. 3.1. Схема морфометрических замеров квадратного пронатора (продольный и поперечные срезы)

Важные с точки зрения периоперационного планирования показатели морфометрии мышцы подвергались статистическому анализу. Как видно из данных, представленных в таблице 3.1, протяженность мышцы на лучевой кости составляла $44,75 \pm 4,47$ мм, проксимальный край квадратного пронатора отстоял от линии шиловидных отростков по лучевой кости на $50,5 \pm 11,3$ мм, а дистальный – на $11,2 \pm 1,2$ мм. В свою очередь, протяженность мышцы по локтевой кости была $47,52 \pm 10,63$ мм, проксимальный край от линии шиловидных отростков по локтевой кости отстоял на $58,37 \pm 13,5$ мм, а дистальный – на $10,5 \pm 2,0$. В 90% случаев мышца имела неправильную трапециевидную форму, в 2 препаратах из 20 форма мышцы приближалась к прямоугольной.

При сравнении морфометрических данных, оцененных на симметричных руках одного трупа, разницы в размерных характеристиках мышц выявлено не было. Это дало нам основание создать общую статистическую базу исследования.

Оценивали параметры размеров предплечья по длине и ширине с определением индекса, характеризующего форму предплечья, степень развитости мускулатуры. Осуществлялся поиск взаимосвязи форм предплечья и особенностей квадратного пронатора.

По форме предплечья анатомические объекты были распределены на короткие и широкие, мезоформные, узкие и длинные. При сравнении узких и длинных предплечий, с одной стороны, и коротких и широких, с другой, нами не было выявлено прямой корреляции между индексом формы предплечья, абсолютными размерами и топографией квадратного пронатора.

Объем мышцы измерялся путем вытеснения жидкости в мерной посуде. Он варьировал от 3,5 до 12 см³. Средние величины объема квадратного пронатора составили $7,9 \pm 1,9$ см³.

Методом прецизионной послойного препарирования и анализа строения *m. pronator quadratus* на поперечных срезах, выполненных методом распила замороженных предплечий с последующей пластинацией, было установлено, что в строении мышцы по глубине следует выделять два слоя (две порции в соотношении объемов 3 к 1): 1) поверхностный, соединяющий передние

поверхности локтевой и лучевой костей; 2) глубокий, лежащий непосредственно на межкостной мембране и соединяющий смежные стороны названных костей. Практически важно то, что основная толщина мышцы создается поверхностным слоем, который достигает $6,4 \text{ см}^3$ в объеме, в то время как глубокий не бывает больше $2,2 \text{ см}^3$. Кроме того, между этими двумя слоями существует небольшая межмышечная щель, заполненная рыхлой соединительной тканью и жировой клетчаткой. Эта прослойка выражена со стороны лучевой кости и отсутствует со стороны локтевой (рис. 3.2).

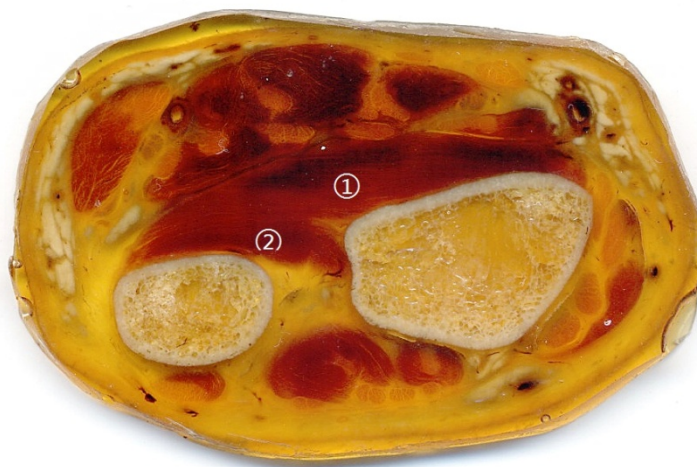


Рис. 3.2. Вид препарата поперечного распила замороженного предплечья, выполненного через квадратный пронатор (срез после фиксации включен в эпоксидную смолу). Хорошо видны поверхностная (1) и глубокая (2) порции *m. pronator quadratus*

Объем, используемый в хирургической практике для замещения дефектов, составляет половину от общего массива мышцы, с учетом сократимости миоцитов и необходимости сохранения питающей ножки. Исходя из этого, несмотря на большие общие объемы мышцы, мы считали «полезным» и практически применимым в клинической практика объем полнослойного лоскута равный в среднем $4,0 \pm 1,0 \text{ см}^3$, а расщепленного – $3,0 \pm 0,5 \text{ см}^3$. Таким образом, выявлена обоснованная с анатомо-топографических позиций возможность восполнения

костных дефектов объемом от 3 до 5 см³ при использовании всей мышцы на питающей ножке, а при использовании поверхностной порции квадратного пронатора – до 3 см³.

Наличие выявленного межмышечного промежутка теоретически обосновывает возможность отделения поверхностного слоя пронатора от глубокого. Принимая во внимание то обстоятельство, что на передних поверхностях мембраны и костях предплечья располагается межкостный нерв и его органые ветви, а также проходят мощные поперечные анастомозы между локтевой и лучевой артериями и располагается конечный бассейн передней межкостной артерии с перфорантными анастомозами, идущими через мембрану, выявленные детали строения *m. pronator quadratus* имеют важное практическое значение. Полученные данные дают анатомические предпосылки атравматичной мобилизации более мощного поверхностного слоя с сохранением глубокой порции мышцы, которая расположена в межкостном промежутке и будет служить защитой для важных сосудисто-нервных образований, лежащих в этой зоне на межкостной перепонке. Такой оперативный прием позволил бы формировать расщепленный мышечно-надкостничный лоскут для заполнения костных полостей объемом до 3 см³, при этом минимизировав травматичность операции.

3.2. Сосудистая архитектура дистальных отделов предплечья и источники кровоснабжения квадратного пронатора

Препарирование артериального русла дистальных отделов предплечья, наполненного предварительно окрашенными или рентгеноконтрастными массами, послойная рентгенография по ходу анатомического исследования показали, что в кровоснабжении квадратного пронатора участвуют лучевая, локтевая и передняя межкостная артерии. Значимость каждой из них была различна. Источники кровоснабжения, выявленные в ходе исследования, по своей функциональной значимости мы разделили на основные (передняя межкостная артерия) и дополнительные (питающие ветви лучевой и локтевой артерии). Решающую роль имеют основные источники кровоснабжения, которые

происходили из бассейна передней межкостной артерии. Изучение сосудистой архитектоники внутри мышцы на последующем этапе показало, что от 70 до 90% объема квадратного пронатора предплечья получает кровоснабжение из основного источника кровоснабжения.

Характеристики источников кровоснабжения m. pronator quadratus, которые были выявлены в процессе исследования. Основной питающий артериальный ствол – передняя межкостная артерия, а. interossea anterior, берущая начало от общей межкостной артерии (а. interossea communis) на уровне бугристости лучевой кости, направляется вниз по передней поверхности membrana interossea, располагаясь между глубоким сгибателем пальцев и длинным сгибателем большого пальца кисти. У верхнего края квадратного пронатора или несколько дистальнее (от 1 до 1,5 см в 20 наблюдениях) артерия прободает membrana interossea и, выйдя на ее тыльную поверхность, принимает участие в образовании тыльной сети запястья. От передней межкостной артерии в верхней трети предплечья отходит артерия, сопровождающая срединный нерв, а. comitans n. mediani. Межкостная артерия входит в мышцу через сосудистые «ворота» мышцы диаметром до 2,0–2,5 см, расположенные со стороны межкостной мембраны в области ее середины (рис. 3.3).

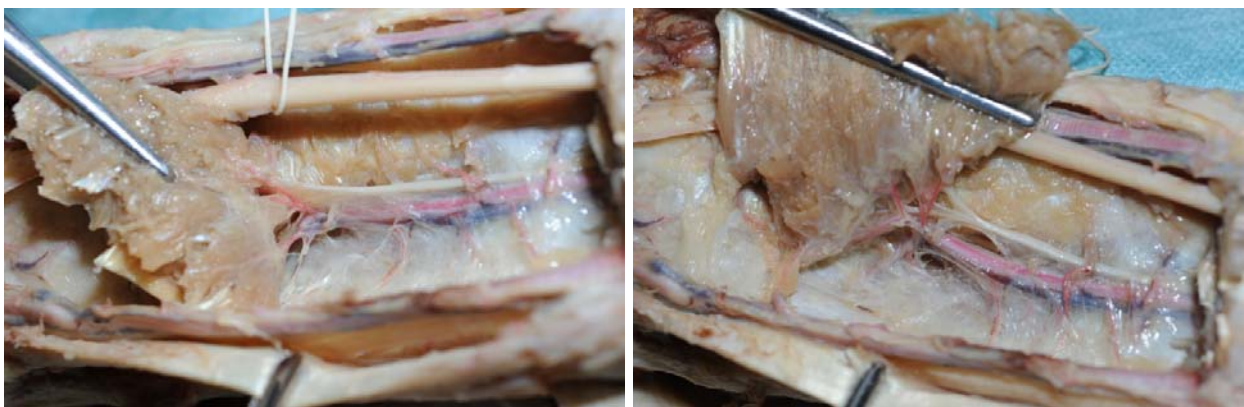


Рис. 3.3. Фото препарата с визуализацией сосудисто-нервных «ворот» квадратного пронатора предплечья. Видны органые ветви передней межкостной артерии, вены и межкостного нерва, расположенные на межкостной мембране и входящие в центральную зону мышцы

Начинается данная зона от 2 до 2,5 см проксимальнее дистального края квадратного пронатора (или на 4–4,5 см выше линии, соединяющей шиловидные отростки), а заканчивается – на 2–3 см ниже проксимального края мышцы. Указанные нюансы расположения сосудистых «ворот» мышцы важно учитывать при мобилизации лоскута.

В ходе исследования во всех препаратах определялись питающие ветви, отходящие от лучевой артерии. Артериальные ветви были ориентированы перпендикулярно оси предплечья (рис. 3.4). Диаметр сосудов не превышал 1 мм, а их количество варьировало от 4 (в 9 наблюдениях) до 6–8 (в 8 случаях). Отхождение большинства ветвей от основного ствола наблюдалось до перехода лучевой артерии в анатомическую табакерку. Их длина до входа в мышцу составляла от 0,5 до 1,5 см.

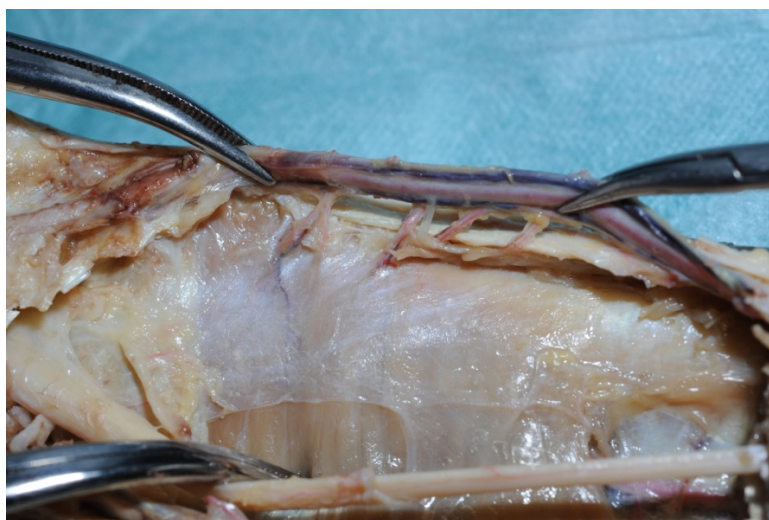


Рис. 3.4. Фото препарата предплечья с визуализацией 4 питающих квадратный пронатор артериальных ветвей, отходящих от лучевой артерии и идущих парно с венами до входа в толщу квадратного пронатора предплечья у места крепления к лучевой кости

После вхождения в толщу квадратного пронатора артериальные питающие ветви от лучевой артерии делились внутри мышцы на протяжении от 1 до 2 см (рис. 3.5). Объем кровоснабжения мышечного массива квадратного пронатора сосудами, отходящими от лучевой артерии, составлял от 15 до 25% от общей площади.

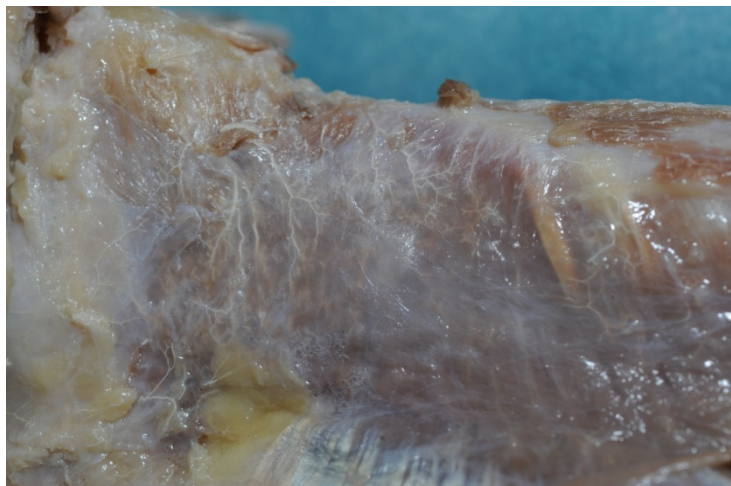


Рис. 3.5. Вид внутримышечных ветвей от лучевой артерии. Фото препарата *m. pronator quadratus* после удаления окружающих мягких тканей (инъекция артерий взвесью свинцовых белил)

В ходе исследования во всех препаратах определялись питающие ветви для квадратного пронатора, отходящие от локтевой артерии. Направление сосудов было перпендикулярно оси предплечья (рис. 3.6). Диаметр сосудов не превышал 1 мм, а их количество составляло от 2 (в 9 наблюдениях) до 4 (в 8 наблюдениях).



Рис. 3.6. Питающие ветви от локтевой артерии. Фото после удаления поверхностного слоя мышц правого предплечья. Видны артерии и вены, входящие в толщу мышцы по нижнему краю места её крепления к локтевой кости (глубокий листок собственной фасции предплечья приподнят зажимом)

Отхождение сосудов от основного ствола происходило на протяжении двух средних четвертей края прикрепления мышцы к локтевой кости. Длина ветвей до входа в мышцу была от 0,5 до 1,0 см. После вхождения в толщу мышцы, артерии направляются от края квадратного пронатора к его центру на протяжении от 1 до 2 см, при этом делятся по рассыпному типу (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Внутримышечная архитектура ветвей, отходящих от локтевой артерии. Вид края мышцы у места прикрепления к локтевой кости (окружающие мягкие ткани удалены)

Выявлены также дополнительные источники кровоснабжения не только мышцы, но и надкостницы дистальных метаэпифизов костей предплечья. Кровоснабжение данных тканей происходит ветвями локтевой и лучевой артерий, отходящих перпендикулярно от основных стволов и кровоснабжающих квадратный пронатор и надкостницу в местах их прикрепления к лучевой и локтевой костей. Данные артериальные ветви анастомозировали с ветвями передней межкостной артерии в толще мышцы, а также анастомозировали с ветвями задней межкостной артерии, проходящими внутри надкостницы с дорзальной стороны в местах прикрепления межкостной мембраны. Данная морфологическая деталь представляется важной в свете необходимости сохранения питания надкостницы при мобилизации мышечно-надкостничного лоскута. В целом обнаружение в квадратном пронаторе внутриорганных сосудистых связей позволило сделать вывод, что, несмотря на травматизацию

сосудистого русла со стороны лучевой или локтевой артерий при мобилизации лоскута, мышечно-надкостничный лоскут должен сохранить жизнеспособность.

Выявленные особенности кровоснабжения мышцы дали основания для разработки шадящего метода мобилизации лоскута с сохранением основной питающей зоны квадратного пронатора.

3.3. Особенности внутриорганный артериального русла

Внутриорганный сеть артериальных сосудов изучалась в связи с необходимостью оценки перспектив мобилизации квадратного пронатора, конкретно – поиска зоны и объема отслойки мышцы от костей предплечья при сохранении сосудистых ворот, а также возможного восстановления артериального кровоснабжения за счёт предсуществующих внутримышечных анастомозов.

С этой целью препарат предплечья после обзорной рентгенографии освобождался с ладонной и тыльной стороны от мягких тканей, которые не имели отношения с зоной, подлежащей исследованию (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Фото препарата правой конечности с предварительно инъецированными артериями после препарирования и удаления окружающих мягких тканей предплечья перед проведением рентгеновского снимка. Иглами обозначены границы верхнего и нижнего края мышцы

Далее производился второй обзорный снимок той же области с обозначением проксимального и дистального краёв мышцы при помощи игл для дальнейшего ориентирования и определения диаметра сосудов на рентгенограммах относительно диаметра игл (рис. 3.9).

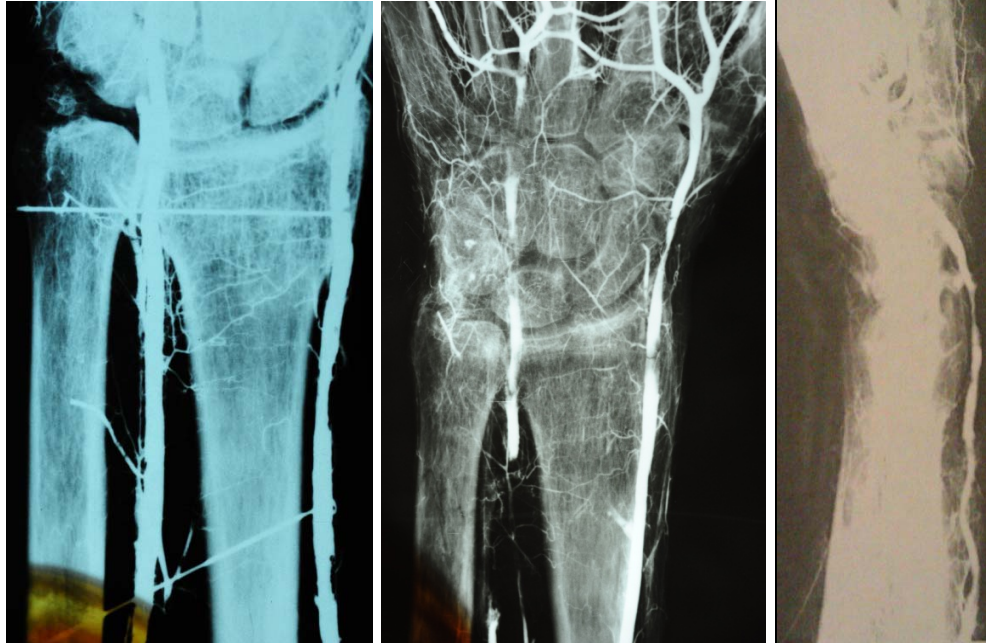


Рис. 3.9. Фото рентгенограмм препаратов конечностей до мобилизации квадратного пронатора предплечья в прямых и боковой проекциях. Иглами обозначены границы верхнего и нижнего края мышцы (прот. 14, 16)

Заканчивали серию исследования рентгенографией полностью выделенной мышцы. Послойная рентгенография тканей донорской зоны подтвердила вывод, сделанный по материалам прецизионного препарирования сосудов о том, что главную роль в питании квадратного пронатора играет передняя межкостная артерия.

Изучение внутримышечной архитектоники ветвей передней межкостной артерии методами послойной рентгенографии показало, что по своему характеру кровоснабжение квадратного пронатора можно разделить на осевой и рассыпной типы (рис. 3.10). При этом тип ветвления питающих артериальных сосудов не влиял на площадь распределения ветвей в мышце. Прямой корреляции между размерами мышцы, типами кровоснабжения и площадью внутриорганной сети не выявлено.

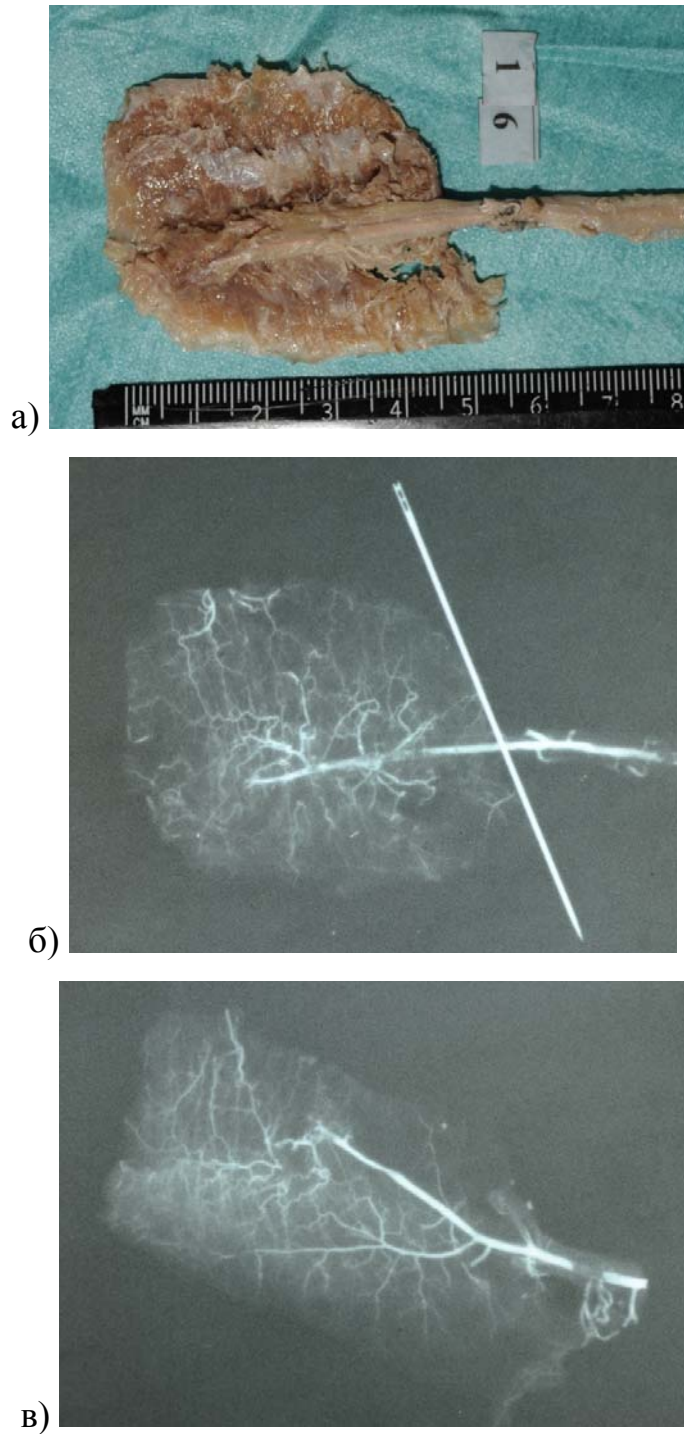


Рис. 3.10. Индивидуальные особенности архитектоники внутриоргального бассейна передней межкостной артерии в квадратном пронаторе: а – общий вид препарата (прот. 16): фото мышцы после препаровки и отделения её от костей и мембраны; б – фото рентгенограммы мышцы с осевой магистральной формой строения внутриорганных артерий (прот.16); в – фото рентгенограммы мышцы с рассыпной формой строения артерий (прот.14)

Изучение внутрисосудистой архитектоники мышцы показало, что от 70 до 90% объема квадратного пронатора предплечья получают кровоснабжение из основного источника кровоснабжения. Этот раздел исследования также показал, что из дополнительных источников артериального снабжения решающая роль принадлежит множественным ветвям лучевой артерии, входящим сегментарно в лучевой край пронатора. В ходе серии анатомических исследований удалось выявить сосудистые внутримышечные анастомозы между передней межкостной артерией и лучевой артерией. Тем самым подтверждаются тесные связи бассейнов передней межкостной и лучевой артерии, как и по материалам макропрепарирования этой области, особенно после наполнения артерий предплечья латексом. Во всех наблюдениях с изучением внутримышечной архитектоники сосудов выявленные питающие ветви от лучевой артерии анастомозировали с ветвями внутриорганной сети питающих сосудов передней межкостной артерии. Количество внутриорганных анастомозов составляло от одного до трех. Диаметр артерио-артериальных связей достигал 0,5–0,7 мм. Значительно меньше источников питания квадратного пронатора формируется от локтевой артерии. В половине препаратов обнаруживались от 1 до 3 сегментарных ветвей, калибром уступавших ветвям лучевой артерии (0,2–0,3 мм).

Сходные данные мы получили и при изучении ладонных карпальных ветвей лучевой и локтевой артерии (*r.r. carpalis palmaris*). Расположенные на 0,8–1,2 см дистальнее нижнего края квадратного пронатора, они не были включены своими ветвями во внутриорганную сеть пронатора. Этот факт представляет определенный интерес в свете исключительной значимости анастомозов этих ветвей для переброса крови между лучевой и локтевой артериями в области лучезапястного сустава.

Таким образом, наименьшее число артерий входило в квадратный пронатор с локтевой стороны и нижнего края мышцы, а наибольшее – в центре мышцы и с лучевой стороны. Знание этой закономерности особенно важно в свете планируемой в процессе мобилизации мышцы травматизации питающих ветвей его сосудистого русла.

3.4. Строение и топография переднего межкостного нерва в дистальных отделах предплечья

Одной из наименее изученных сторон несвободной пластики лоскутами, содержащими мышечный массив, является вопрос сохранности не только кровоснабжения, но и иннервации перемещаемых мышц и костей от которых они скелетируются. Это особенно важно в связи с тем, что нейротрофика мобилизуемых мышечных лоскутов и сегмента в целом более уязвима, чем кровоснабжение. Исходя из того, что в последние годы все чаще обсуждается вопрос о включении нервов в состав питающих ножек сложных по составу комплексов тканей, перемещаемых на осевых сосудах и нервах, нами выполнено углубленное исследование положения и взаимоотношений переднего межкостного нерва с дистальными отделами костей предплечья и квадратного пронатора. Знание этих особенностей дало бы возможность, с одной стороны, планировать порядок мобилизации мышечных лоскутов с сохранением нейротрофики перемещаемых тканей, а с другой, обеспечить минимальную травматизацию нервов метаэпифизарных отделов костей предплечья. Это приобретает особое значение в связи с нейротрофической недостаточностью костей, обусловленной остеомиелитическим процессом.

В семи случаях на фиксированном анатомическом материале выполнялось препарирование сосудов и нервов передней области предплечья с поиском места формирования переднего межкостного нерва. Далее его строение и топография ветвей прослеживалась до пространства Пирогова. Составлялись схемы отношений нерва с костями предплечья, в зоне квадратного пронатора и дистальных метаэпифизов костей предплечья.

Установлено, что уровень формирования переднего межкостного нерва варьирует по отношению к бугристости лучевой кости от 3 см выше до 3 см ниже от нее. Чаще он формируется на 0,5–1,0 см ниже бугристости (рис. 3.11).

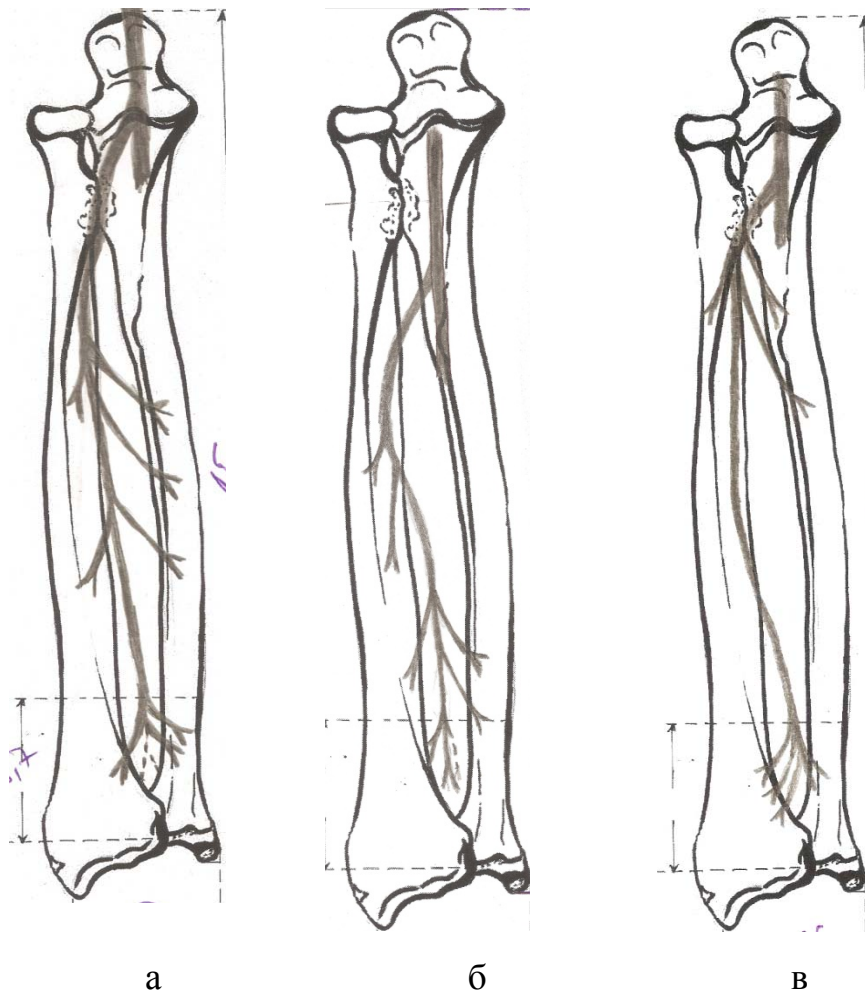
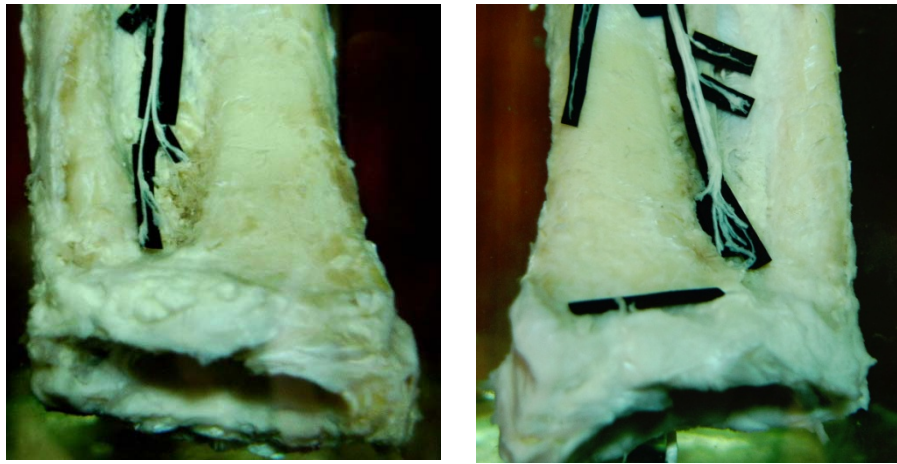


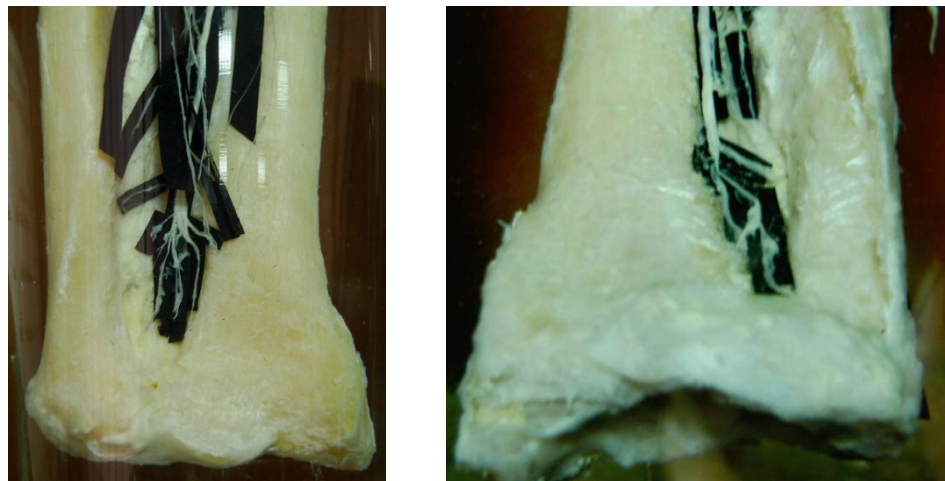
Рис. 3.11. Схема формирования, строения и взаимоотношения переднего межкостного нерва с костями предплечья (по материалам макропрепарирования тканей переднего костно-фасциального футляра предплечья):

а – вариант отхождения нерва выше бугристости (прот. 2); б – вариант отхождения нерва на уровне бугристости (прот. 1); в – вариант отхождения нерва ниже бугристости (прот. 3)

Положение основного ствола нерва на протяжении предплечья меняется. В верхней трети предплечья нерв чаще стремится к наружному краю лучевой кости, в средней трети перемещается на передний край мембраны, занимая или внутренний край лучевой кости, или заходит на наружную треть межкостной мембраны. Основной ствол заканчивается, как правило, на 4 см выше суставной щели лучезапястного сустава, рассыпаясь при этом на мелкие ветви по концентрическому либо по рассыпному типу (рис. 3.12).



а



б

Рис. 3.12. Детали топографии терминальных ветвей переднего межкостного нерва в зоне дистальных метаэпифизов костей предплечья после удаления квадратного пронатора. Для контрастирования при фотографировании нервных стволов и их ветвей с окружающими тканями под выделенные нервы подложены полоски чёрного шёлка. Примеры концентрированного и рассыпного типа строения конечных ветвей: а – концентрированные формы (прот. 1 и 4);
б – рассыпные формы (прот. 2 и 3)

Однако на участке протяженностью 10–15 мм выше суставной щели лучезапястного сустава лучевая и локтевая кости с ладонной стороны нервов не имели. Важной деталью исследования явилось установление факта, что в 6 из 7 препаратов передняя поверхность лучевой кости не имела нервов на протяжении 4–5–7 см проксимальнее суставной щели.

На расстоянии 4 см от линии, соединяющей шиловидные отростки, передний межкостный нерв отдает ветвь, прободающую межкостную мембрану и иннервирующую надкостницу лучевой кости по задней и локтевой поверхности (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Разветвление переднего межкостного нерва в области окна в межкостной перегородке. Одна ветвь входит в квадратный пронатор, другая ветвь прободает межкостную мембрану и переходит на заднюю поверхность предплечья

Выявленные особенности топографии переднего межкостного нерва представляются важными в свете разработки технических приемов мобилизации лоскута с сохранением его иннервации. Особенности нейротрофики дистальных отделов предплечья позволяют мобилизовать лоскут от локтевой кости без травматизации нервных окончаний, а от лучевой - в подавляющем большинстве случаев. Наиболее важной в нейротрофическом отношении зоной является область окна в межкостной перепонке, которую можно легко проецировать, ориентируясь на шиловидные отростки.

3.5. Анатомо-экспериментальное обоснование техники формирования мышечно-надкостничного лоскута

На 15 слабофиксированных предплечьях производилось моделирование типовых оперативных вмешательств с соблюдением всех технических приемов выполнения мобилизации и транспозиции квадратного пронатора, которые были наиболее востребованы для решения клинических задач и могут быть выполнены на больных. Для этого детально рассчитывалась линия разреза на передней поверхности дистальных отделов предплечья, лучезапястного сустава и кисти. Оценивалась анатомия экспериментальной операционной раны на разных этапах доступа. Особое внимание обращалось на топографию мышечных промежутков, положение срединного нерва и его связи с окружающими тканями. По ходу выполнения операции выполнялся поиск положения кисти и лучезапястного сустава для увеличения угла обзора и площади доступности дна операционной раны. Изучались возможности мобилизации мышцы, разработки оперативных доступов с расширением и визуализацией пространства Пирогова путем сгибания кисти и других оперативных приемов.

Нами не применялся общеизвестный тыльный доступ к дистальному отделу лучевой кости, проходящий между сухожилиями *m. extensor pollicis longus* и *m. extensor carpi radialis*. Дорсальный доступ в клинической практике применяется, прежде всего, для открытой репозиции и костной пластики костей предплечья, однако применительно к целям и задачам нашего исследования был неприменим, так как на тыльной поверхности присутствует острый дефицит мягких тканей и кровоснабжаемого пластического материала для заполнения образующихся после обработки остеомиелитических полостей. Также применение тыльного доступа не позволяет в полной мере провести ревизию всех свищевых ходов и гнойных затёков, сопровождающих воспалительный процесс. Немаловажно также сохранение рисков отторжения или некроза трансплантата или сдавления отечными тканями разгибателей пальцев, что ведет к нарушению функции в послеоперационном периоде. В силу данных причин, тыльный доступ в лечении больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья должен

применяться в исключительных случаях.

В качестве самого близкого к задачам и целям исследования нами был выбран и модифицирован общеизвестный ладонный доступ к дистальному метаэпифизу лучевой кости. Согласно рекомендациям АО, ладонный доступ осуществляется продольным разрезом в проекции сухожилия лучевого сгибателя кисти. После обнажения последнее может быть отведено в локтевую или лучевую сторону (рис. 3.14).

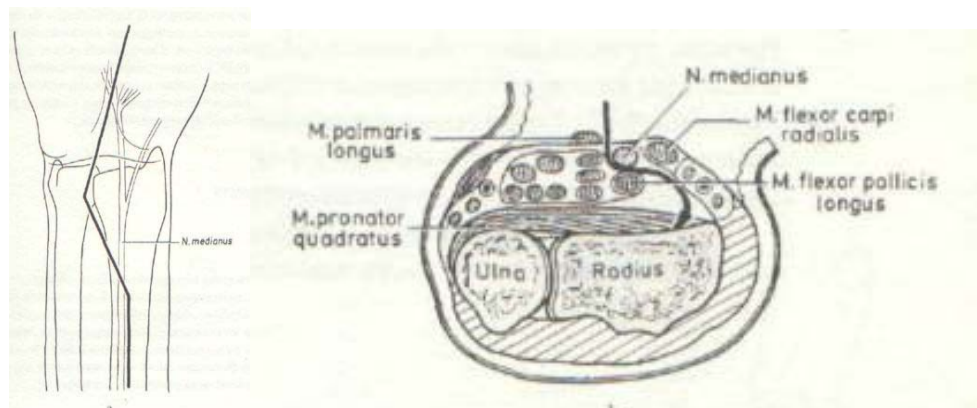


Рис. 3.14. Линия кожного разреза и схема ладонного доступа к дистальному метаэпифизу лучевой кости, рекомендованного ассоциацией АО (Мюллер М.Е., 1996)

Ладонный доступ АО нами был модифицирован в соответствии с целями исследования (рис. 3.15).

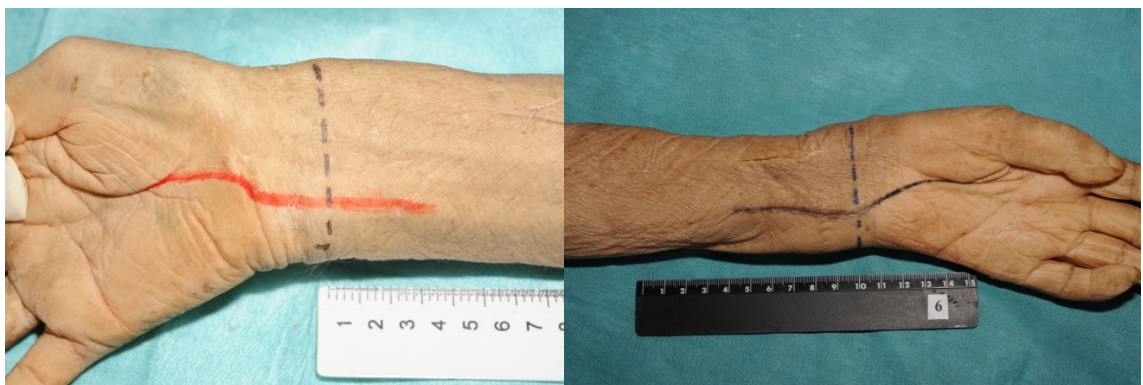


Рис. 3.15. Фото препаратов с линией разреза кожи. Модифицированный доступ к дистальным метаэпифизам костей предплечья

S-образный разрез кожи производили по ладонной поверхности предплечья и кисти, начиная от продольной борозды возвышения большого пальца («линия жизни») к латеральному краю локтевой кости с продлением несколько изогнутой в лучевую сторону линии разреза вдоль оси предплечья на 7–9 см от линии, соединяющей шиловидные отростки. При дальнейшем углублении доступ к дистальному отделу лучевой кости проходит по локтевому краю сухожилия *m. flexor carpi radialis*. Длинные сгибатели пальцев и *n. medianus* отводятся ульнарно, лучевой сосудисто-нервный пучок смещается радиально. Разрез продлевается дистально с рассечением канала запястья (*retinaculum m. m. flexorum*). При этом следует щадить мышцы, отводящие большой палец. Ниже лежит сухожилие длинного сгибателя большого пальца, которое следует отвести в локтевую сторону, а затем приступить к мобилизации квадратного пронатора. При осуществлении доступа необходимо с осторожностью манипулировать структурами, прилежащими к лучевой артерии и срединному нерву. Обязательным условием при работе в области вмешательства является очень бережное обращение со срединным нервом, необходимо в обязательном порядке выделение нерва на держалке и тщательная профилактика тракционного его повреждения (рис. 3.16).

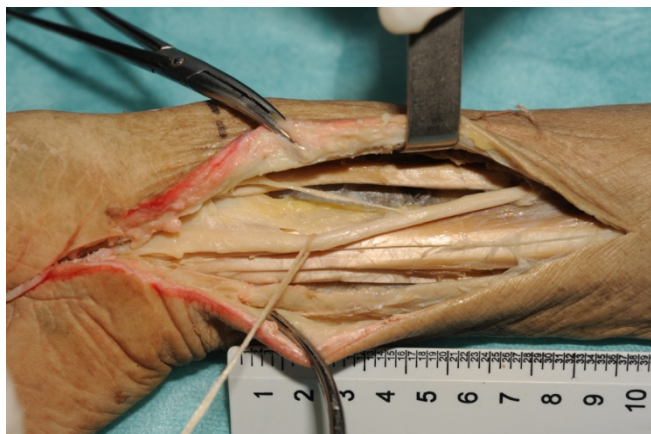


Рис. 3.16. Глубокий доступ по локтевому краю сухожилия *m. flexor carpi radialis*.

Срединный нерв на держалке (моделирование операции на трупe)

Положение руки нами выбрано в состоянии супинации и отведения, при необходимости запястье располагали на валике для увеличения зоны видимости и ревизии операционной раны. В дальнейшем тупо и остро выделяли *m. pronator quadratus* у места её прикрепления к лучевой кости и острым путем мобилизовали ее вместе с надкостницей (рис. 3.17).

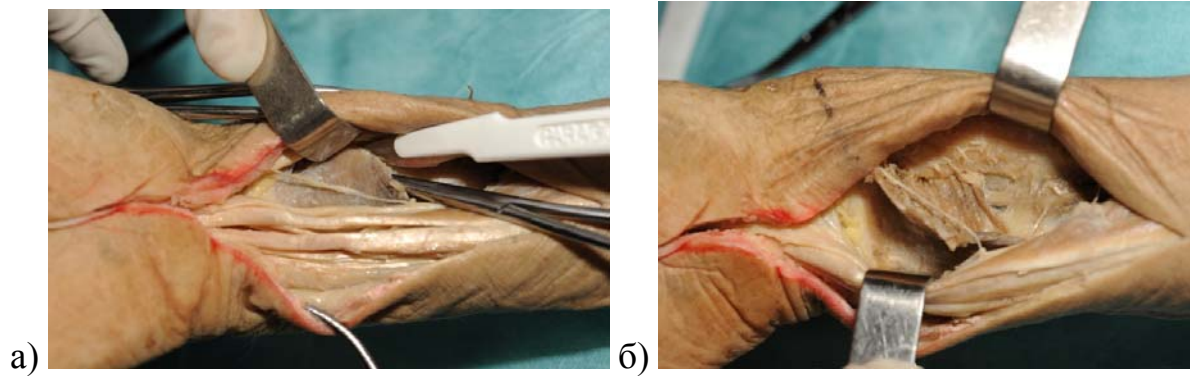


Рис. 3.17. Пример техники мобилизации лоскута: а – мобилизация поверхностного слоя мышцы вместе с надкостницей острым путем; б – мобилизованный лоскут и сосудисто-нервный пучок на межкостной мембране, прикрытый глубоким слоем квадратного пронатора предплечья

Свободный конец лоскута, который формируют из *m. pronator quadratus*, фиксировали трансоссальными швами через дно костного дефекта (рисунок 3.18).

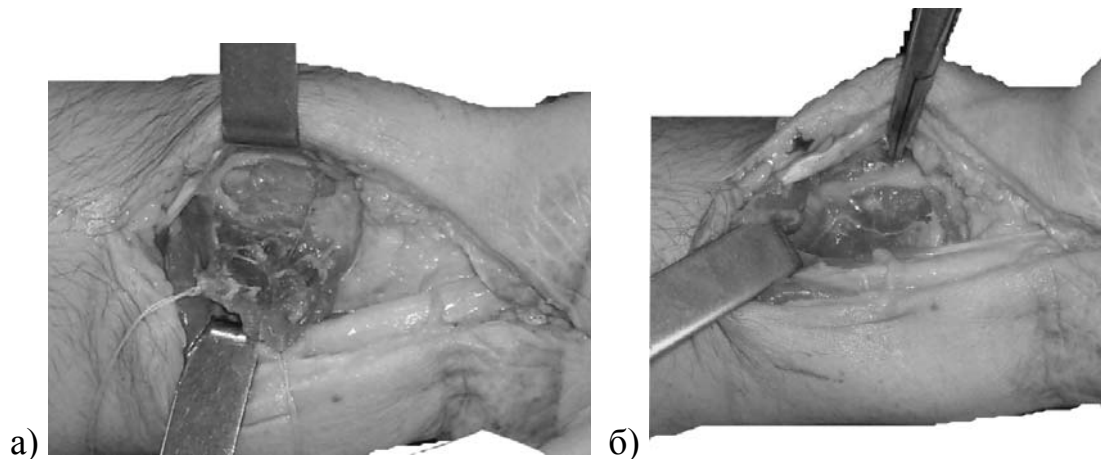


Рис. 3.18. Пример моделирования и транспозиции лоскута: а – вид сформированной костной полости после обработки и выделенная мышца на держалках; б – фиксация мышечного лоскута через дно костного дефекта

Преимущества разработанной нами оперативной методики заключаются в следующем:

- 1) простоте;
- 2) возможность раннего восстановления функции верхней конечности и кисти вследствие малотравматичности;
- 3) потенциальном уменьшении необходимости в механо- и трудотерапии в результате сохранения точек крепления квадратного пронатора;
- 4) предполагаемом снижении интенсивности болевого синдрома;
- 5) минимизации риска осложнений, связанных с компрессией и ишемией перемещаемых тканей и нервов.

3.6. Обсуждение полученных результатов

Обобщение результатов разноплановых анатомо-экспериментальных исследований полученных данных свидетельствует о том, что квадратный пронатор имеет двухслойное строение. Данный факт является важным с практической точки зрения, позволяющим при необходимости производить мобилизацию неполнослойного мышечно-надкостничного лоскута (только из поверхностного слоя мышцы). Это позволяет защитить основные сосудисто-нервные образования, расположенные на межкостной мембране, а также помогает частично сохранить функцию мышцы за счёт подлежащего слоя.

Наружная порция мышцы является более мощной и объемной, что является важным фактором для периоперационного планирования и расчета объема пластического материала для заполнения остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов костей предплечья. У женщин и астеничных пациентов объемы мышцы, необходимой для пластики, малы и могут достигать минимума в $3,5 \text{ см}^3$, что важно учитывать при периоперационном планировании, так как полезный с точки зрения пластики объем лоскута в данной ситуации может оказаться меньше размеров полости.

Изучение максимально возможных объемов мышцы, полезных для заполнения костных полостей, показало, что для пломбирования дефектов кости

до 3 см³ в процессе транспозиции лоскута достаточно мобилизовывать поверхностный слой мышцы, защищая сосудисто-нервные образования, находящиеся на передней поверхности межкостной мембраны. При объемах дефекта от 3 до 5 см³ показано использовать полнослойный мышечно-надкостничный лоскут из квадратного пронатора, а при больших величинах деструкции костей необходимо применение комбинированных методик с применением других видов пломбировки полостей.

Изучение артериального русла показало, что у квадратного пронатора есть основные и дополнительные источники кровоснабжения, между которыми существуют тесные внутриорганные отношения. Решающую роль имеют основные источники кровоснабжения, формирующиеся из передней межкостной артерии. От 70 до 90% объема квадратного пронатора получают кровоснабжение из основного источника кровоснабжения – передней межкостной артерии.

Выявлены также и дополнительные источники кровоснабжения не только мышцы, но и надкостницы дистальных метаэпифизов костей предплечья. Кровоснабжение данных тканей происходит через ветви локтевой и лучевой артерии, отходящие перпендикулярно от основных стволов и кровоснабжающие квадратный пронатор в местах его прикрепления к лучевой и локтевой костям. Данные артериальные ветви анастомозируют с ветвями передней межкостной артерии в толще мышцы, а также анастомозировали с ветвями задней межкостной артерии, проходящими внутри надкостницы с дорзальной стороны через места прикрепления межкостной мембраны. Данный факт представляется важным в свете сохранения питания надкостницы при мобилизации мышечно-надкостничного лоскута.

Изучение внутримышечной архитектоники сосудов показало, что типы кровоснабжения мышцы делятся на осевой и рассыпной. Также выявлено, что тип строения «древа» питающих артериальных стволов не влияет на объем площади кровоснабжения мышцы. Наличие внутриорганных сосудистых связей позволили сделать вывод, что, несмотря на травматизацию сосудистого снабжения со стороны лучевой или локтевой артерии при мобилизации лоскута, мышечно-

надкостничный лоскут может быть жизнеспособен.

Экспериментально-анатомическая часть исследования показала огромные преимущества и возможности S-образного ладонного доступа, его атравматичность для сосудисто-нервных пучков, хорошую площадь операционной доступности при сгибании кисти для ревизии возможных гнойных затеков в пространстве Пирогова и мобилизации лоскута.

Перечень преимуществ, выявленных в ходе анатомо-топографической части исследования, послужил основанием для патентования методики и проведения клинической части нашей работы с апробацией применения мышечно-надкостничного лоскута в комплексном лечении остеомиелита дистальных метаэпифизов предплечья.

ГЛАВА 4

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУПП

Результаты проведенных анатомических исследований были апробированы в клинической части нашей работы. В представленной главе описаны методики оперативного лечения основной и контрольной групп пациентов в составе комплексной терапии 78 больных с хроническим остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, пролеченных в клинике гнойной остеологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова в период с 2004 по 2012 г.

Комплексное лечение хронического остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья включало в себя хирургическую ликвидацию гнойно-некротического очага, борьбу с патогенными возбудителями инфекций, повышение иммунологической резистентности организма и создание благоприятных условий для заживления раны пораженного сегмента. Всем пациентам проводилось лечение, включающее оперативное пособие, антибактериальную, общеукрепляющую и дезинтоксикационную терапию.

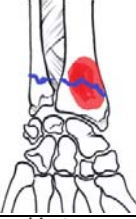
У всех больных осуществлялась радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита (РХООО) и замещение образовавшейся костной полости. В дальнейшем, в зависимости от методик применявшегося оперативного лечения, все пациенты были разделены на основную проспективную и контрольную ретроспективную группы, равные по полу, возрасту, этиологии, локализации и распространенности процесса (см. табл. 2.3, 2.4).

Исходя из морфологических последствий остеомиелитического процесса, согласно лечебно-тактической классификации, разработанной в нашей клинике (Линник С.А., 2000; Марковиченко Р.В., 2011; Хайрулова М.Б., 2012), мы выделяли: неосложненную форму остеомиелита (с локальной деструкцией лучевой кости объемом до 3 см³, от 3 до 5 см³ и более 5 см³) и осложненную форму остеомиелита (полифокальные очаги; деструкции лучевой кости и/или

локтевой кости в сочетании с несросшимися переломами, ложными суставами) (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Морфологические изменения в основной и контрольной группах больных

Форма остеомиелита	Морфологи- ческие изменения	Схема	Основная группа	Контро- льная группа	Всего	
					абс.	%
Неосложненная форма остеомиелита	Полости объемом до 3 см ³		10	9	17	24,36
	Полости от 3 до 5 см ³		18	19	37	47,44
	Полости объемом более 5 см ³		3	5	10	10,25
Осложненный остеомиелит	Полости в сочетании с неконсолиди- рованными переломами		6	5	11	14,1
	Полифо- кальные очаги		1	2	3	3,85
Итого			38	40	78	100

Больным обеих групп проводилось комплексное лечение с применением индивидуального подхода с учетом тяжести состояния и наличия сопутствующей

патологии. В ходе предоперационного планирования все больные проходили стандартное обследование. Выполнялся клинический и биохимический анализы крови, коагулограмма, общий анализ мочи, ЭКГ, ФЛГ, анализ кала, осмотры специалистами (при наличии показаний).

У больных со свищами, ранами, язвами применяли местное воздействие на патологический очаг протеолитических ферментов (трипсин, химотрипсин), антисептиков (хлоргексин, диоксидин), физиотерапевтическое лечение (УФО).

Необходимым компонентом предоперационного обследования являлось определение микрофлоры и чувствительности ее к антибиотикам (при наличии отделяемого из свищей). При безсвищевой форме остеомиелитического процесса материал для бактериологического исследования брался во время операции.

Антибиотикотерапия проводилась в обеих группах пациентов, как правило, препаратами цефалоспоринового ряда (цефтриаксон по 1 г 2 раза в сутки внутримышечно или внутривенно в течение 5–7 суток после операции) или ципрофлоксацинового ряда (ципринол по 500 мг 2 раза в сутки, продолжительность введения 7 дней). При антибиотикорезистентности штаммов микроорганизмов антибиотикотерапия проводилась путем индивидуального подбора по результатам бактериологического исследования.

Всем больным по показаниям назначали общеукрепляющую витаминотерапию, включая витамины С, А, РР, В6 и В12 в обычных дозах в среднем на 15 дней. По показаниям переливали растворы альбумина, протеина, полиионной смеси, компонентов крови, проводили иммуномоделирующую терапию и т.д.

Исходя из анатомо-морфологических изменений и величины костных полостей, в контрольной и основной группах пациентов применялись соответствующие поставленным задачам методики оперативного лечения.

Больным контрольной группы (40 человек) после проведения хирургической обработки очага остеомиелита производили заполнение полостей костным аутооттрансплантатом из крыла подвздошной кости.

При лечении 38 пациентов основной группы применялся расщепленный или

полнослойный мышечно-надкостничный кровоснабжаемый лоскут на питающей ножке, сформированный из квадратного пронатора. Лечение пациентов было комплексным с применением разработанного нами алгоритма оперативного лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья.

4.1. Технические особенности хирургического лечения больных контрольной группы

В период с 2004 по 2008 г. на отделении гнойной остеологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова прооперировано 40 больных контрольной группы. В контрольной группе пациентов. Первым этапом выполнялась радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита, а вторым этапом проводилась пластика остеомиелитических полостей некровоснабжаемыми пластическими материалами.

Как видно из таблицы 4.2, в контрольной группе для заполнения остеомиелитических полостей применяли костную аутопластику трансплантатами из крыла подвздошной кости (40 наблюдений). Из них у 7 пациентов с осложненной формой остеомиелита (неконсолидированные переломы и полифокальные очаги, осложненные остеоартритом) лечение дополнялось ЧКДО по Илизарову до купирования осложнений.

Таблица 4.2

Характер оперативных вмешательств у больных контрольной группы

Вид оперативного лечения	Количество пациентов
РХООО + костная аутопластика	33
РХООО + костная аутопластика + ЧКДО у пациентов с осложненной формой остеомиелита	7
Итого	40

Рецидивы гнойного процесса были у 10% больных контрольной группы в ближайшем послеоперационном периоде, у 27% – в период среднесрочных

наблюдений и у 27,8% – в отдаленном периоде. Более подробная характеристика видов осложнений и сроков их возникновения представлена в 5 главе.

Клинический пример

Больная К., 1940 года рождения, поступила в клинику 22.05.07 с диагнозом: хронический посттравматический остеомиелит нижней трети правой локтевой и лучевой костей, неконсолидированный перелом локтевой кости; вялогранулирующая рана передней поверхности нижней трети правого предплечья». Выполнена операция в следующем объеме: радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита правой локтевой и лучевой костей, свободная костная аутопластика трансплантатом из крыла левой подвздошной кости. Заживление раны первичным натяжением. Однако через месяц после снятия швов возник рецидив гнойного процесса на локтевой кости. После проведения операции секвестрэктомии сроки иммобилизации продлены еще на 2 месяца. После прекращения иммобилизации и купирования гнойного процесса больная проходила стандартный курс реабилитационного лечения в поликлинике.

Пациентка осмотрена через год. Анатомическая целостность лучевой кости восстановлена, но вместо сращения локтевой кости произошла консолидация её отломков к лучевой кости за счёт «мостиков» (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Отдаленный результат лечения больной К., 67 лет:

а – рентгенограмма правого лучезапястного сустава через год после операции;

б – функциональный результат через год после операции

Функция кисти была неудовлетворительной вследствие образовавшихся грубых рубцовых контрактур. Отсутствовало противопоставление первого и 3–5-го пальцев. Не было восстановления мелкой моторики пальцев кисти. Сила кулачного хвата составляла 30–35% от силы здоровой руки, амплитуда пронационно-супинационных движений – около 30°.

По нашему мнению, причиной рецидива заболевания и неудовлетворительного исхода у данной больной была неправильно выбранная тактика лечения. В условиях грубых рубцовых изменений и наличия раны выполнение костной аутопластики представляется нецелесообразным. Приведенный ниже анализ лечения пациентов выявил причины ошибок и осложнений, приводивших к неудовлетворительному результату лечения рассматриваемой категории больных.

Анализ историй болезни пациентов контрольной группы и оценка неудовлетворительных результатов позволила выявить тактические ошибки в лечении данной категории больных. К ним мы отнесли:

- отсутствие дифференциального подхода в тактике хирургического лечения больных контрольной группы, переоценку репаративных функций некротизированных трансплантатов;
- недооценку активности воспалительного процесса при выборе тактики хирургического лечения;
- выбор тактики оперативного лечения без учета состояния местных рубцово-измененных тканей;
- недоучет функциональных потерь в случае длительной иммобилизации конечности и выраженных рубцовых изменений мягких тканей после повторных операций.

Недооценка перечисленных факторов стала причиной частых рецидивов гнойно-воспалительного процесса в раннем и позднем послеоперационных периодах и привела к неудовлетворительным функциональным результатам в отдаленном послеоперационном периоде. Данные анализа контрольной группы послужили основой для разработки алгоритма выбора тактики хирургического

лечения основной группы пациентов.

4.2. Анатомо-клинические параллели при использовании предложенного осевого мышечно-надкостничного лоскута и обоснования метода хирургического лечения, примененного в основной группе пациентов

Вышеперечисленные факты послужили основанием для проведения анатомо-экспериментальной части работы с целью разработки рационального способа хирургического лечения, соответствующего целям и задачам исследования. Полученные в ходе анатомо-топографической части результаты послужили базой для разработки алгоритма выбора тактики хирургического лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья с использованием мышечно-надкостничного лоскута с осевым кровоснабжением, сформированного из квадратного пронатора и примененного в основной группе пациентов.

Разработанные в анатомо-экспериментальной части исследования способы замещения костных полостей лоскутом из квадратного пронатора были апробированы в ходе клинической части нашей работы и явились основой для патентования способа хирургического лечения остеомиелита дистального метаэпифиза лучевой кости (патент РФ 2405484, МПК А61В 17/56 «Способ хирургического лечения остеомиелита дистального отдела лучевой кости»).

Способ осуществляется следующим образом. Разрез кожи производят по ладонной поверхности с иссечением свищевых ходов в пределах здоровых тканей, мобилизуют *m. pronator quadratus* у места её прикрепления к лучевой кости вместе с надкостницей. Осуществляют хирургическую обработку очага остеомиелита (некрэктомия, секвестрэктомия, удаление гнойных грануляций до симптома «кровоавой росы»). Обработка костной полости завершается промыванием раны растворами хлоргексидина и перекиси водорода.

Важным этапом операции является выкраивание лоскута вместе с примыкающей надкостницей в доступных пределах. Обязательно сохранение центральной зоны мышцы, которая располагается на середине

рентгенологического просвета костей предплечья на 4–4,5 см проксимальнее линии, соединяющей шиповидные отростки лучевой и локтевой костей. Эта зона (размером 2×2,5 см) является местом вхождения в толщу мышцы нервов и главных питающих сосудов, обеспечивающих до 70–90% кровоснабжения мышечного массива и имеющих артерио-артериальные внутриорганные анастомозы с дополнительными источниками кровоснабжения. Скелетирование передних поверхностей лучевой и локтевой костей представляется допустимым в связи с минимальным количеством нервов в надкостнице этой зоны.

Конечный этап транспозиции: мобилизованный конец мышечно-надкостничного лоскута фиксируют трансоссальными швами через дно костного дефекта.

Заполнение костного дефекта, образовавшегося после хирургической обработки очага остеомиелита, мышечно-надкостничным лоскутом с осевым кровоснабжением, в отличие от ранее применявшейся костной пластики, по нашему мнению, обеспечивает наилучшее кровоснабжение и трофику костной ткани, а также выполняет заместительную, восстановительную, гемостатическую, дренажную и остеоиндуктивную функции. Фиксация лоскута трансоссальными швами через дно костного дефекта обеспечивает надежное приживление лоскута к стенкам костного дефекта, а также сохранению анатомической целостности *m. pronator quadratus*.

Длина лоскута складывается из длины костной полости, расстояния от основания ножки лоскута до входа в полость и 2 см на «сократимость» мышцы. Лоскут должен быть толстым у основания, где проходит снабжение лоскута кровью, венозный отток и лимфоотток. Основание мышечного лоскута должно быть ближе к входу в полость.

Формирование мышечно-надкостничного лоскута из *m. pronator quadratus* на центральной ножке не требует дополнительного хирургического доступа и позволяет сохранить функцию данной мышцы без изменения, что обеспечивает полноценное ротационное движение кисти и предплечья. Функционально значимых для конечности потерь не происходит, а, следовательно, транспозиция

не отражается на последующей ее функции, так как остающиеся между точками прикрепления волокна гипертрофируются. Это является преимуществом по сравнению с возможностью применения мышечной пластики с использованием кровоснабжаемых лоскутов из других сегментов конечности.

Важным преимуществом предлагаемого метода, по нашему мнению, является наличие в составе лоскута надкостницы с сохраненным кровоснабжением, что в определенной степени обеспечивает остеоиндуктивное воздействие лоскута на реципиентную зону за счет её остеобластного слоя. Объёмы доступной для использования надкостницы в условиях остеомиелитического процесса были на 30–40% меньше, чем при исследовании на интактных костях в анатомо-экспериментальном исследовании, но при этом, на наш взгляд, достаточными для достижения целей пластики. Клиническая эффективность лоскута при лечении остеомиелитических полостей, сочетанных с неконсолидированными переломами, косвенно подтвердила правильность нашего предположения, основанного на литературных данных об эффективности применения мышечно-надкостничных лоскутов при лечении ложных суставов и дефектов костей (Ткаченко М.В., 2002; Шаповалов В.М., 2005).

Клиническое применение разработанного способа проводилось по описанной в разделе 3.5 методике со следующими нюансами. S-образный разрез кожи производили по ладонной поверхности предплечья и кисти. При наличии гнойных затеков производились ревизия и дренирование затеков с расширением доступа на кисть. Затем выделяли *m. pronator quadratus* у места её прикрепления к кости и острым путем мобилизовывали ее вместе с прилегающей надкостницей в пределах доступности. Свободный конец лоскута из *m. pronator quadratus* фиксировали трансоссальными швами через дно костного дефекта. Производили ушивание кожных покровов, оставляя глубокие дренажи. Важным и обязательным условием является обязательная декомпрессия срединного нерва, поэтому сшивание *retinaculum m.m. flexorum* и фасции не выполнялось.

Показаниями для применения мышечно-надкостничного лоскута являлись костные полости, образовавшиеся в результате гнойного деструктивного процесса в лучевой

кости. Разработанные в ходе прикладных топографо-анатомических исследований варианты пластики локтевой кости не применялись нами в клинике по причине отсутствия показаний к их применению у пациентов основной группы.

Необходимо отметить, что полученные в результате анатомических исследований данные были подтверждены в клинической части работы. При этом не было выявлено существенных различий в основных изученных характеристиках квадратного пронатора и вариантов его сосудистого снабжения.

Возможность заполнить полость полнослойным или порциальным мышечно-надкостничным лоскутом из квадратного пронатора оценивали путем соотнесения объемов остеодеструкции, замерявшихся во время операции путем наполнения жидкостями из мерной посуды (или по дооперационным рентгенограммам и томограммам) с размерными характеристиками квадратного пронатора, которые определяли во время операции.

Необходимо отметить, что объемы мышцы живых пациентов соответствовали результатам анатомо-морфологических исследований $\pm 0,5 \text{ см}^3$, что связано с разной степенью кровенаполнения у здоровых мышц или мышц, уже подвергшихся гипотрофии вследствие иммобилизации. Важно отметить, что заложенный запас в длине и объеме лоскута на этапах предоперационного планирования позволил компенсировать незначительные несоответствия объемов замещаемой полости и размеров мышцы в случаях ее гипотрофии. Таким образом, расчеты применимого объема пластического материала, сделанные на этапе анатомо-топографических исследований, доказали свою практическую значимость на этапе клинического использования.

Полнослойный лоскут был применен для заполнения полостей объемом от 3,0 до 5,0 см^3 . В случаях меньших объемов дефектов применялся вариант с расщеплением лоскута и транспозицией лишь поверхностной порции мышцы. Такая методика расценивалась нами как наиболее безопасная с точки зрения профилактики травматизации нервов и сосудов. В ситуациях, когда объемы потерь костных структур были более 5 см^3 и превышали пластические возможности мышечно-надкостничного лоскута, в соответствии с разработанным

алгоритмом лечения применялись комбинированные методики хирургического лечения, описанные ниже.

4.3. Хирургическое лечение больных основной группы

В период с 2008 по 2012 г. на отделении гнойной остеологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова прооперировано 38 больных основной группы. Все пациенты проспективно наблюдались и получали лечение с личным участием автора, применялись методики лечения согласно разработанному нами алгоритму. Лечение данной группы пациентов имело дифференцированный характер с учетом всех рисков и осложнений.

Результаты анатомо-морфологических исследований были использованы при оперативном лечении пациентов основной группы. Дифференциальный подход, основанный на разработанном в ходе исследования алгоритме выбора тактики хирургического лечения с применением мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора с осевым типом кровоснабжения, определял виды оперативных техник, применявшихся у пациентов основной группы. В зависимости от характера местных изменений, согласно лечебно-тактической классификации, разработанной в клинике, в основной группе пациентов проводилась радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита (РХООО) с дальнейшей мышечно-надкостничной пластикой в вариантах и комбинациях согласно разработанному в клинике алгоритму выбора тактики хирургического лечения (рис. 4.2).

Двадцати восьми пациентам проводили пластику лоскутами из квадратного пронатора без комбинации с другими методами хирургического лечения: расщепленными (в 10 случаях) и полнослойными (в 18 наблюдениях).

При осложненной форме остеомиелита (при наличии показаний – несросшиеся переломы, деформации конечности и др.), помимо заполнения дефекта метаэпифиза мышечно-надкостничным лоскутом, выполнялся ЧКДО по Илизарову с дальнейшей коррекцией деформации, как во время операции, так и в послеоперационном периоде. Данная методика применялась у 6 больных.

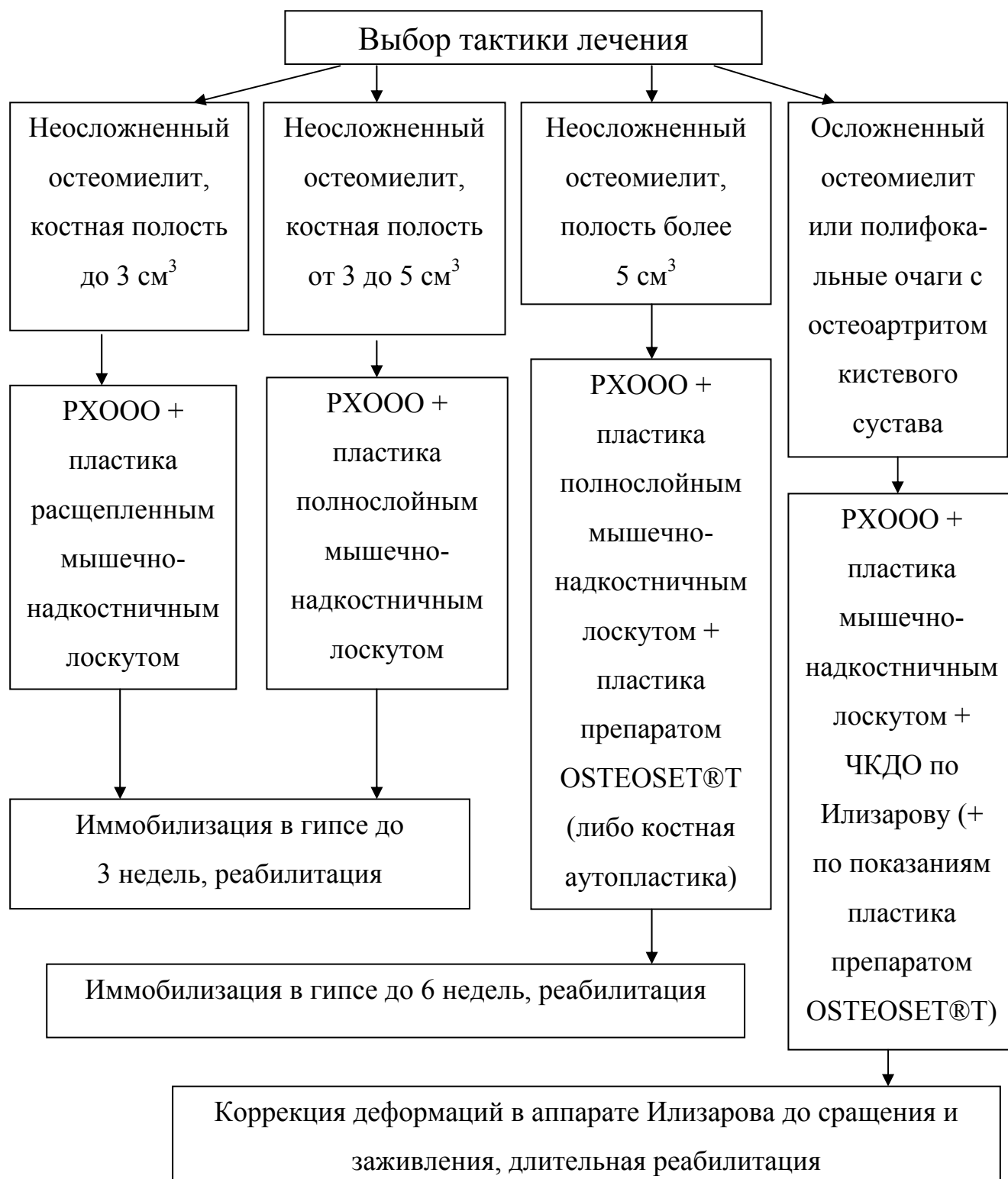


Рис. 4.2. Алгоритм выбора тактики оперативного лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья. RXOOO – радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита

При полифокальных формах остеомиелита с наличием у пациентов парных полостей либо одиночных полостей большего объема, чем можно возместить с

применением изолированной мышечно-надкостничной пластики, применялась комбинированная пластика кровоснабжаемым лоскутом и пластика гранулированным биodeградируемым остеозамещающим препаратом OSTEOSSET®T. Подобная тактика применялась у 4 больных основной группы (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Распределение пациентов основной группы по виду применяемых операций

Виды лечения	Количество пациентов				Всего
	Неосложненный остеомиелит, дефект кости до 3 см ³	Неосложненный остеомиелит, дефект кости от 3 до 5 см ³	Неосложненный остеомиелит, дефект кости более 5 см ³	Осложненный остеомиелит наличие полифокальных очагов	
РХООО + мышечно- надкостничная пластика лоскутом из поверхностного слоя квадратного пронатора	10	-	-	-	10
РХООО + мышечно- надкостничная пластика полнослойным лоскутом	-	18	-	-	18
РХООО + мышечно- надкостничная пластика + ЧКДО	-	-	-	6	6
РХООО + комбинация мышечно- надкостничной пластики и пластики OSTEOSSET®T	-	-	3	1	4
Итого	10	18	3	7	38

Препарат OSTEOSSET®Т (кристаллический сульфат кальция в сочетании с 4% тобрамицином и стеариновой кислотой) обладает остеокондуктивным действием: заполняет пространство, препятствуя формированию фиброзной ткани, со временем замещается костной тканью. Показанием к использованию являются инфицированные костные полости значительного размера объемом более 3–5 мл; может сочетаться с костной и мышечной пластикой. Противопоказаниями к применению препарата OSTEOSSET®Т являются аллергические реакции к его компонентам, некомпенсированный сахарный диабет, лечение при помощи гемодиализа, подозрение на малигнизацию, острые сосудистые заболевания (Марковиченко Р.В., 2012).

Костная пластика у пациентов основной группы не применялась в виду:

1) отказа пациентов от забора аутооттрансплантата и связанного с этим дополнительного хирургического доступа; 2) наличия грубых рубцовых изменений местных тканей в области вмешательства.

Основываясь на анализе характера и причин осложнений в контрольной группе пациентов, подробно описанных в 5 главе, наш выбор характера оперативного лечения напрямую зависел от местных изменений в очаге остеомиелита и наличия грубых рубцовых изменений местных тканей после предшествующих операций. Комбинированные виды пластик применялись только при условии сохранности хорошо кровоснабжаемых окружающих мягких тканей.

В некоторых случаях мы использовали преимущество мышечной ткани по сравнению с костными трансплантатами – хорошая жизнеспособность даже при контакте с внешней средой. Это позволяло нам при наличии рубцово-измененных ригидных местных тканей производить неполное ушивание послеоперационной раны с дальнейшей свободной пластикой расщепленным кожным лоскутом либо наложением ранних вторичных швов.

При выборе тактики хирургического лечения основополагающим был принцип малотравматичности, надежности купирования гнойного процесса, максимального восстановления функции пораженной конечности.

Клинический пример 1: использование поверхностной порции квадратного пронатора.

Больной К., 35 лет, поступил в клинику 16.10.09 с диагнозом: хронический посттравматический остеомиелит дистального метаэпифиза правой лучевой кости. Выполнена операция в следующем объеме: хирургическая обработка очага остеомиелита правой лучевой кости; несвободная порциальная мышечно-надкостничная пластика m. pronator quadratus» (рис. 4.3).

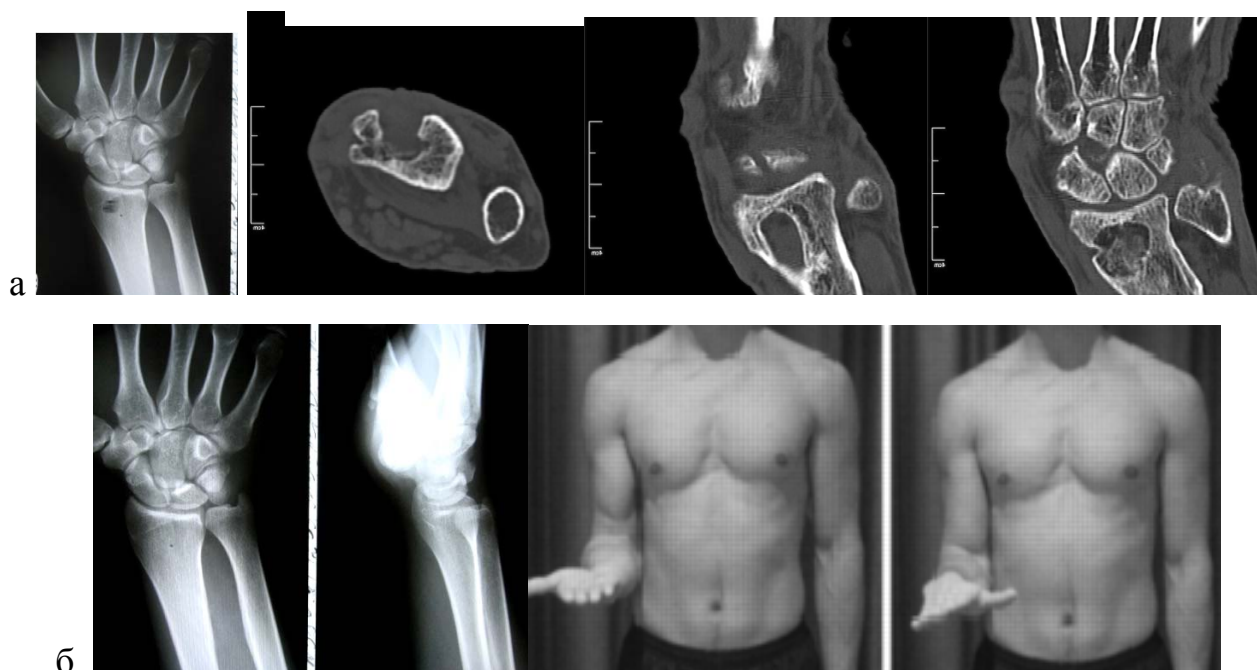


Рис. 4.3. Клинический пример использования поверхностной порции квадратного пронатора (больной К., 35 лет): а – рентгенограммы и снимки компьютерной томограммы лучезапястного сустава больного К. до операции с визуализацией дефекта лучевой кости до 2 см в диаметре; б – рентгенограммы и функциональный результат через 3 года после операции: пронация предплечья 180°, сила кистевого хвата 100%

Выполнен модифицированный ладонный доступ к дистальному метаэпифизу лучевой кости. Произведена радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита. После обработки образовался костный дефект объемом 3 см³. Мобилизована поверхностная порция m. pronator quadratus вместе с

надкостницей. Сформирован расщепленный мышечно-надкостничный лоскут на питающей ножке. Свободный конец лоскута введен в костный дефект и фиксирован трансоссальными швами через дно костного дефекта лучевой кости. Швы на рану наложены с оставлением перчаточных дренажей.

Гипсовая лонгетная повязка до средней трети плеча. Швы сняты на 13-е сутки. Операционная рана зажила первичным натяжением. Гипсовая повязка снята через 15 дней после снятия швов. После 2,5 месяцев восстановительного лечения функция кисти удовлетворительная.

Больной осмотрен через 1 год восстановительного лечения. Функциональный результат отличный (95 баллов по опроснику D.P. Green и E.T. O'Brien). В период трехлетнего наблюдения после операции рецидивов заболевания не было.

Клинический пример 2: использование полнослойного мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора

Больная А., 53 года. Поступила в клинику 22.04.09 с диагнозом: хронический послеоперационный остеомиелит нижней трети левой лучевой кости, металлоостеосинтез лучевой и локтевой кости пластиной с винтами от 13.02.08, дефект мягких тканей. Выполнена операция: удаление металлоконструкции; хирургическая обработка очага остеомиелита левой лучевой кости; несвободная пластика полнослойным мышечно-надкостничным лоскутом из m. pronator quadratus. После удаления пластин с винтами и радикальной хирургической обработки образовался костный дефект объемом 4,5 см³. От места прикрепления к лучевой кости вместе с надкостницей мобилизована m. pronator quadratus, из которой сформирован полнослойный мышечно-надкостничный лоскут. Свободный конец лоскута введен в костный дефект и фиксирован трансоссальными швами через дно костного дефекта. Швы на рану наложены с оставлением дренажей. Гипсовая лонгетная повязка до средней трети плеча. Операционная рана зажила первичным натяжением. Гипсовая повязка снята через 30 дней после снятия швов. После 2 месяцев восстановительного лечения

функция кисти удовлетворительная. Отдаленный функциональный результат через 2 года хороший (85 баллов по опроснику D.P. Green и E.T. O'Brien), функция кисти и сила мышц восстановлена, амплитуда пронационно-супинационных движений 90° , рецидивов остеомиелита и болей нет (рис. 4.4).

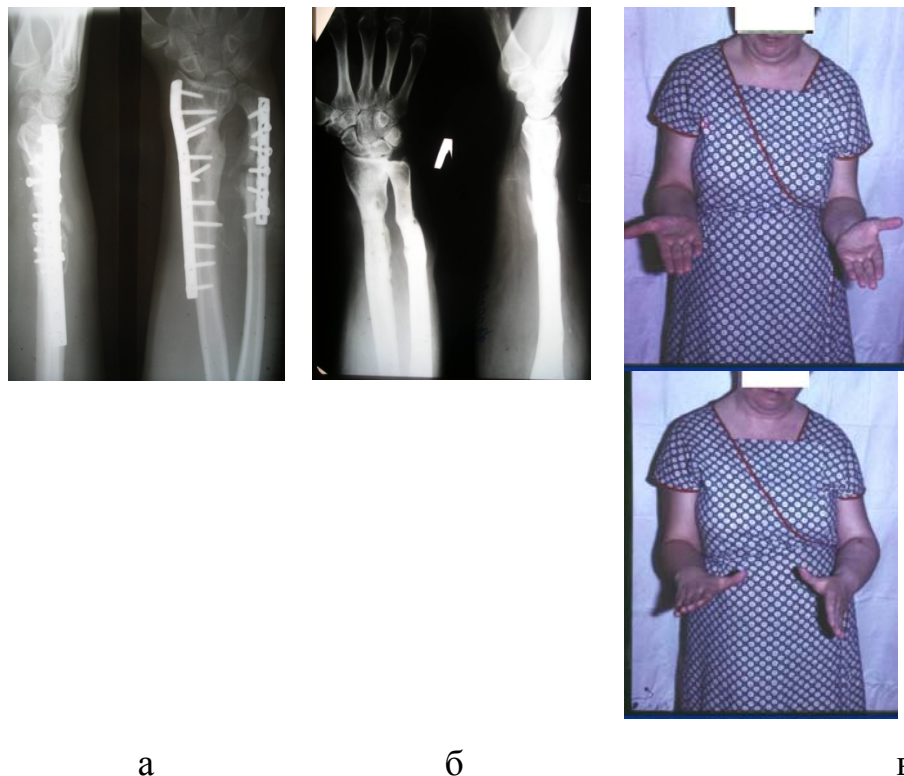


Рис. 4.4. Клинический пример использования полнослойного мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора. Фото больной К., 53 года:

а – рентгенограммы больной до операции; б – рентгенограммы через 2 года после операции; в – отдаленный функциональный результат через 2 года после операции

Клинический пример 3: применение комбинации пластики мышечно-надкостничным лоскутом в комбинации с ЧКДО по Илизарову.

Больной И., 42 года, госпитализирован 14.12.2010 г. с диагнозом: хронический посттравматический остеомиелит дистального метаэпифиза левой лучевой кости; гнойный остеоартрит лучезапястного сустава, свищевая форма; комбинированная контрактура лучезапястного сустава (рис. 4.5).

Выполнена операция: хирургическая обработка очага остеомиелита левой лучевой кости; мышечно-надкостничная пластика m. pronator quadratus; ЧКДО по Илизарову с коррекцией ортопедической патологии.

Выполнен модифицированный ладонный доступ к дистальному метаэпифизу лучевой кости. После радикальной хирургической обработки очага остеомиелита образовался костный дефект лучевой кости $2,0 \times 1,5 \times 1,0$ см. Костные отломки лучевой кости слабо консолидированы регенератом в фиброзной стадии.



Рис. 4.5. Клинический пример применения комбинации пластики мышечно-надкостничным лоскутом в комбинации с ЧКДО по Илизарову.

Фото рентгенограмм и больного И., 42 лет, на этапах лечения:

а – рентгенограммы до операции; б – рентгенограммы и вид пациента после коррекции деформации в аппарате Илизарова; в – рентгенограммы и вид пациента через 2,5 года после операции

Вместе с надкостницей в пределах доступности мобилизована *m. pronator quadratus*, из которой сформирован полнослойный мышечно-надкостничный лоскут на питающей ножке. Лоскут введен в костную полость и фиксирован трансоссальными швами через дно костного дефекта лучевой кости. Ушивание кожи с оставлением дренажа. ЧКДО по Илизарову с декомпрессией и коррекцией ортопедической деформации, как на столе, так и в последующий послеоперационный период. Швы сняты на 14-е сутки. Операционная рана зажила первичным натяжением. Аппарат Илизарова демонтирован через 30 дней после снятия швов. После 2,5 месяцев восстановительного лечения функция кисти удовлетворительная. Отдаленный результат через 3 года хороший. Функция кисти восстановлена, амплитуда движений в кистевом суставе на 10° меньше чем на симметричном суставе. Пронационно-супинационные движения 90°. Сила кистевого хвата – 90% от силы кистевого хвата на здоровой конечности. Рецидивов гнойно-воспалительного процесса в период наблюдения нет. По результатам опросника D.P. Green и E.T. O'Brien пациент набрал 85 баллов (хороший результат). Отсутствие остаточных полостей в метаэпифизах костей предплечья послужило косвенным подтверждением остеоиндуктивных свойств надкостницы, включенной в лоскут.

Клинический пример 4: использование комбинации мышечно-надкостничной пластики и пластики препаратом OSTEOSSET®T. Больной А., 30 лет, поступил в клинику 17.09.2008 г. с диагнозом: хронический посттравматический остеомиелит дистальных метаэпифизов костей левого предплечья и костей левого запястья; гнойный остеоартрит левого лучезапястного сустава, свищевая форма; комбинированная контрактура левого лучезапястного сустава и кисти» (рис. 4.6).

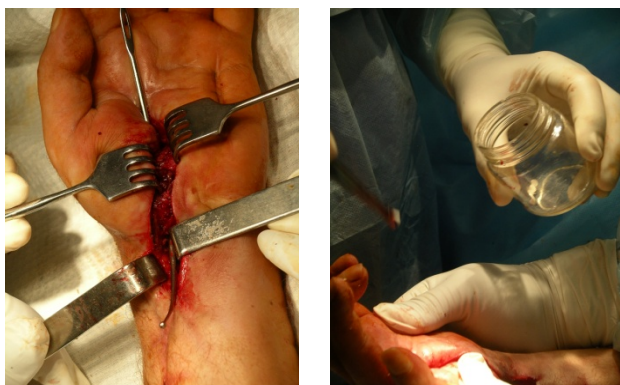
Выполнена операция: хирургическая обработка очага остеомиелита левой лучевой кости; пластика мышечно-надкостничным лоскутом из *m. pronator quadratus*, комбинированная с пластикой гранулами OSTEOSSET®T с тобромицином; ЧКДО по Илизарову с коррекцией ортопедической патологии.



Рис. 4.6. Рентгенограммы и вид конечности при поступлении в клинику больного А., 30 лет: а – внешний вид пораженной конечности с множественными рубцами после нескольких предшествующих дренирующих операций и свищевым ход с трубчатым дренажем по ладонной поверхности кисти; б – рентгенограммы и фистулография пораженной конечности в прямых и боковых проекциях с визуализацией двух сообщающихся полостей в метаэпифизе лучевой кости и в области проксимального ряда запястья

Под проводниковой анестезией выполнен модифицированный S-образный доступ по ладонной поверхности с иссечением губовидного свища. Вскрыты костная полость в области метаэпифиза лучевой кости, размером $1,0 \times 1,0 \times 2,0$ см и полость в области дистального ряда костей запястья ($1,0 \times 1,0 \times 1,0$ см). Полости заполнены гнойными грануляциями и секвестрами. Выполнена радикальная хирургическая обработка очагов остеомиелита. После обработки образовался костный дефект лучевой кости $2,0 \times 2,0 \times 1,5$ см, сообщающийся с полостью в области дистального ряда запястья размером $1,5 \times 1,5 \times 1,5$ см. Общий объем полостей, требующих пломбировки, составил $9,4 \text{ см}^3$. Костные полости плотно

заполнены гранулами OSTEASET®T – кристаллизованного сульфата кальция с тобромицином (рис. 4.7).



а

б

Рис. 4.7. Этап операции несвободной пластики осевым мышечным лоскутом комбинированной с пластикой препаратом OSTEASET®T у больного А., 30 лет: а – вид операционной раны (пуговчатым зондом показано сообщение костных полостей); б – введение гранул кристаллизованного кальция в предварительно обработанные и промытые полости

3,4 см³ полости запястья заполнены только гранулами препарата OSTEASET®T, а полость в метаэпифизе лучевой кости заполнена наполовину своего объема (2,5 см³). Вторым этапом комбинированной пластики мобилизована *m. pronator quadratus* вместе с надкостницей. Свободный конец полнослойного лоскута введен в полость лучевой кости и фиксирован трансоссальными швами через дно костного дефекта, прижимая при этом гранулы препарата OSTEASET®T. Ушивание кожи без натяжения для профилактики ишемизации отеком. ЧКДО по Илизарову с декомпрессией и коррекцией ортопедической деформации, как на столе, так и в последующий послеоперационный период (рис. 4.8). Аппарат Илизарова демонтирован через 6,5 недель. После 2,5 месяцев восстановительного лечения функция кисти удовлетворительная.

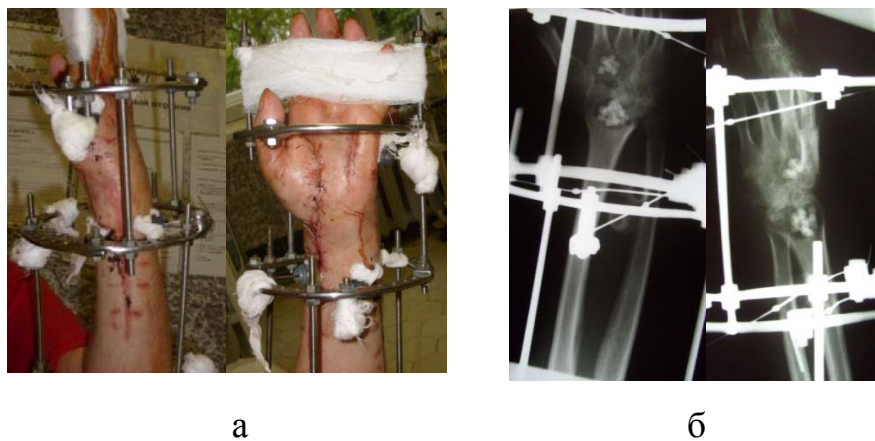


Рис. 4.8. Непосредственный ближайший послеоперационный результат лечения больного А., 30 лет: а – этапная коррекция деформации в аппарате Илизарова на 5-е сутки, заживление ран первичное; б – послеоперационные рентгенограммы с визуализацией гранул препарата OSTEASET®T, заполняющие остеомиелитические полости

Отдаленный результат через 3 года удовлетворительный (75 баллов по опроснику функциональной оценки). Рецидивов гнойно-воспалительного процесса в период наблюдения нет. Сила мышц около 60% от силы здоровой руки (рис. 4.9).



Рис. 4.9. Отдаленный функциональный результат больного А., 30 лет: пронация и супинация ограничены, но функция кистевого хвата, моторика пальцев и противопоставление 1 пальца восстановлены

4.4. Лечение больных контрольной и основной групп в послеоперационном периоде

В послеоперационном периоде ежедневно проводились перевязки, наблюдение за состоянием раны, дренирование гематом при их появлении, коррекция деформаций в аппаратах Илизарова (при наличии таковых). Проводились противоотечная и антикоагулянтная терапия, курсы ФТЛ, ЛФК.

Все больные в течение 5–7–14 дней послеоперационного периода получали антибиотики, подобранные по антибиотикограмме.

4.4.1. Особенности подбора антибактериальной терапии

У всех больных основной и контрольной групп для выявления возбудителя и определения чувствительности этого возбудителя к антибиотикам бралось на исследование гнойное отделяемое из раны. До операции брались посевы у пациентов со свищевой формой остеомиелита предплечья и гнойного остеоартрита лучезапястного сустава, у остальных – во время операции. Достоверных различий в природе в структуре возбудителей заболевания в основной и контрольной группах не было (табл. 4.4).

Из представленной таблицы видно, что наиболее часто у больных высевались золотистый стафилококк (17 пациентов, 29%), *Acetobacter baumannii* (5 человек, 6,6%), синегнойная палочка (7 больных, 9%).

В микробных ассоциациях наиболее часто встречался золотистый стафилококк. Известна тропность этого микроорганизма к костной ткани (Blevins J.S.et al. 2003), что и подтверждается данными таблицы. Часто в посевах была ассоциация золотистого стафилококка и синегнойной палочки (11 человек, 20,8%), золотистого стафилококка с *Ac.baumannii* (4 человека, 6,6%).

Статистически значимых различий по виду микрофлоры ран в основной и контрольной группах пациентов выявлено не было ($p \leq 0,05$).

У больных хроническим остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, неоднократно оперированных и принимавших курсы антибиотиков, как правило, приобретает антибиотикорезистентность микроорганизмов

(Мельникова В.М. с соавт., 1988; Махсон Н.Е. с соавт., 1989; Афиногенов Г.Е. с соавт., 2007).

Таблица 4.4

Микрофлора у больных основной и контрольной групп

Вид возбудителя	Число посевов в основной группе	Число посевов в контрольной группе
Золотистый стафилококк	9	8
<i>Acinetobacter baumannii</i> (Гр -)	2	3
Сапрофитирующий стафилококк	2	3
Эпидермальный стафилококк	1	1
Гемолитический стрептококк	1	2
Кишечная палочка	2	1
Синегнойная палочка	3	4
Клебсиелла	2	1
Некlostридиальные анаэробы	1	1
Золотистый стафилококк + синегнойная палочка	6	5
Золотистый стафилококк и <i>Ac.baumannii</i>	2	2
Золотистый стафилококк с энтеробактериями	2	1
Золотистый стафилококк с другими стафилококками и стрептококками	2	3
Клебсиелла с синегнойной палочкой	2	2
Синегнойная палочка и прочие ассоциации	2	3
Всего	38	40

При анализе данных микробного мониторинга определялась антибиотикорезистентность выделенных микроорганизмов (табл. 4.5).

Выявлено, что наиболее часто высеваемый у пациентов золотистый стафилококк имеет значительную устойчивость к антибиотикам пенициллинового ряда и цефалоспорином (92% штаммов устойчивы к ампициллину, а в 86% – к пенициллину, в 52% – к оксациллину, а в 44% – к цефтриаксону).

Чувствительность к действию антибиотиков микроорганизмов, выделенных из ран больных основной и контрольной групп, %

Антибиотик	Чувствительность к антибиотику	
	Основная группа, %	Контрольная группа, %
Бензилпенициллин	16,4	16,2
Оксациллин	26,8	26,9
Ампициллин	29,1	29
Карбенициллин	30,8	30,7
Эритромицин	24,2	24,3
Ристомидин	17,3	17,2
Линкомицин	36,4	36,5
Левомецетин	16,5	16,4
Стептомицин	13,2	13,1
Полимиксин	15,8	15,9
Канамицин	32,3	32
Азитромицин	56,6	56,4
Гентамицин	46,2	46,1
Доксициклин	56,3	56,3
Имипенем	79,4	79,5
Карбопенем	68,9	68,8
Кларитромицин	71,4	71,4
Офлоксацин	67,4	67,3
Рифампицин	38,4	38,5
Рокситромицин	78,4	78
Цефазолин	70,6	70,4
Цефоперабол	83,5	83,6
Цефотаксим	79,9	79
Ципрофлоксацин	83,8	83,6

Также золотистый стафилококк устойчив к линкомицину (44% штаммов). Чувствительны штаммы золотистого стафилококка к рифампицину (94%), фузидиевой кислоте (96%), ванкомицину (97%), офлоксацину (62%). Штаммы *A.baumannii* устойчивы к цефоперазону и к хлорамфениколу в 98% случаев, 80%

устойчивы к цефалоспорином третьего поколения (к цефотоксиму 92%, к цефтриаксону 90% штаммов). Следует отметить, что циркулирующие штаммы основных возбудителей имеют практически тотальную устойчивость ко всем применяемым антибиотикам за исключением антибиотиков резерва (Хорошилов В.Ю., 2011).

Из таблицы 4.7 видно, что к действию имипенема, кларитромицина, офлоксацина, цефазолина, рокситромицина чувствительны 60–79% исследованных культур, и только к цефалотину, цефопераболу, цефотадизиму, циплофлоксацину чувствительны более 80% микроорганизмов. Наименее эффективны (чувствительность микроорганизмов до 30%) стрептомицин, бензилпенициллин, полимиксин, оксациллин, ампициллин.

В 30–60% исследованных в бактериологической лаборатории штаммов микроорганизмов, высеянных из гнойных очагов больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, были чувствительны к рифампицину, канамицину, гентамицину, доксициклину, карбенициллину.

Такая картина полирезистентности микрофлоры у больных с остеомиелитом костей предплечья обусловлена, на наш взгляд, бессистемным применением антибиотикотерапии на ранних этапах лечения данных пациентов.

После оценки с использованием непараметрических критериев статистического анализа достоверной разницы в составе микрофлоры возбудителей и чувствительности микроорганизмов к антибиотикотерапии у больных контрольной и основной групп выявлено не было ($p \leq 0,05$).

4.4.2. Принципы реабилитации больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья

Сроки послеоперационной иммобилизации, необходимой для благоприятного течения раневого процесса и приживления и перестройки пересаженных лоскутов и трансплантатов в основной и контрольной группах, представлены в таблице 4.6. Сроки иммобилизации зависели от степени поражения костей, от наличия сопутствующих осложнений (несращение

перелома, ложный сустав) и способа пластического замещения дефекта костей. Сроки иммобилизации при неосложненной форме остеомиелита составили: в основной группе пациентов – 22 ± 4 дней, а в контрольной – 61 ± 6 дней. Более длительные сроки иммобилизации в контрольной группе обусловлены продолжительными сроками (2 мес) необходимыми для перестройки костного трансплантата.

Таблица 4.6

Сроки послеоперационной иммобилизации при неосложненной
форме остеомиелита

Группа	Вид пластики	Неосложненные формы остеомиелита, длительность иммобилизации, недели
Основная	Пластика парциальным мышечно-надкостничным лоскутом	3
	Пластика полнослойным мышечно-надкостничным лоскутом	3
	Пластика мышечно-надкостничным лоскутом + пластика OSTEOSET-T	6–7
Контрольная	Пластика костными аутооттрансплантатами	8–9

Следует особо отметить, что при осложненной форме остеомиелита (при наличии неконсолидированных переломов и лечении с применением ЧКДО по Илизарову) время назначения различных режимов реабилитации назначалось строго индивидуально. Выделить строгие временные рамки в данной ситуации очень сложно. Общие сроки лечения, включая демонтаж аппарата Илизарова, при осложненной форме заболевания составили от 60 ± 10 до 84 ± 12 дней и были в целом равными в обеих группах.

Помимо иммобилизации, всем больным в послеоперационном периоде проводился курс реабилитации. Главной целью реабилитационного лечения пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья являлось максимально возможное восстановление функции поврежденной конечности и социальная адаптация больных. До сего дня существующие схемы

содержат основные виды упражнений и физиотерапевтических процедур, применяющихся для реабилитации больных с данной патологией. Однако при разработке усовершенствованных схем реабилитации мы учитывали, что, во-первых, хирургические вмешательства у больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, как правило, отличаются большей травматичностью, во-вторых, наличие у больного замедленного сращения перелома костей предплечья сопровождается риском возникновения вторичных смещений костных отломков или переломов регенератов. Поэтому двигательный режим в послеоперационном периоде в значительной степени зависит от локализации и характера повреждения костных структур.

Процесс реабилитации у больных с остеомиелитом и гнойными остеоартритами нередко оказывается значительно затрудненным занятием, так как всегда высок риск рецидивов гнойного процесса.

Поэтому со всеми нашими пациентами, поступившими в клинику в рамках подготовки к операции, проводили обсуждение возможных осложнений. Особое внимание уделяли пациентам, находящимся в группе риска (преклонный возраст, серьезные сосудистые нарушения, грубые контрактуры, остеопороз, наличие дегенеративно-дистрофических изменений костей).

В рамках предоперационного периода больных группы риска обучали правильно дозировать нагрузку на пораженную конечность, проводили мероприятия, направленные на улучшение состояния внутренних систем организма, трофики тканей. Для этого больным назначали курс ЛФК, включающий в себя изометрические упражнения по нормализации мышечного тонуса, активные движения в локтевом и плечевом суставах.

Мероприятия по реабилитации больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья в условиях хирургического стационара, как правило, начинали через 1–2 суток после операции (при отсутствии неконсолидированных переломов и гнойных остеоартритов) и проводили на протяжении всего периода стационарного лечения (табл. 4.7).

При наличии у пациентов неконсолидированных переломов, требующих

длительной иммобилизации, время назначения различных режимов реабилитации назначалось строго индивидуально. В первые два дня после операции на область раны назначали физиотерапевтические процедуры, оказывающие противовоспалительное, противоотечное и анальгетическое действие (магнитотерапию, УВЧ, УФО). ЛФК включала в себя активные упражнения для суставов верхних конечностей, при возвышенном положении оперированного сегмента конечности. Начиная с 5-го дня, при отсутствии противопоказаний, больных обучали изометрической гимнастике для мышц оперированной конечности (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Общая схема проведения реабилитации

Срок	Задачи	Средства и упражнения
С первых суток	Профилактика сосудистых осложнений; снижение отека;	возвышенное положение прооперированной конечности и движения во всех суставах здоровой и дистальных суставах оперированной руки
С 5-х суток	Снижение отека; создание щадящих условий для оперированной руки	изометрические сокращения мышц; пассивные движения в суставах с оперированной конечности (сгибание и разгибание пальцев рук); магнитотерапия, УВЧ, УФО
С 2-й недели	Улучшение трофики тканей; профилактика контрактур в суставах оперированной конечности	ЛФК для всех суставов здоровой руки и активно-пассивное ЛФК оперированной конечности (сгибание и разгибание пальцев рук); магнитотерапия, УВЧ, УФО
После прекращения иммобилизации	Улучшение трофики тканей; профилактика контрактур в суставах оперированной конечности	ЛФК для всех суставов здоровой руки и активное ЛФК оперированной конечности (сгибание и разгибание пальцев рук поочередное, противопоставление 1 пальца остальным); магнитотерапия, УВЧ, УФО, разработка движений в лучезапястном суставе.

Основными задачами реабилитации больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья и гнойными остеоартритами лучезапястного сустава в раннем послеоперационном периоде являлись профилактика инфекционных послеоперационных осложнений и трофических нарушений в прооперированной конечности.

После уменьшения интенсивности болевого синдрома в области послеоперационной раны начинали пассивные, а затем и активные движения в суставах пальцев. Такая методика способствовала стимуляции ЦНС больного и активизации всего комплекса обменно-трофических процессов в скелетной мускулатуре. Для укрепления мышц сгибателей и разгибателей оперированной конечности назначали упражнения активного сгибания и разгибания пальцев.

Важным этапом реабилитации пациентов являлось обучение технике упражнений, постепенно увеличивая нагрузку. При нарастающих болях в области вмешательства нагрузку ограничивали. Общая схема упражнений комплексов ЛФК у больных в раннем послеоперационном периоде приведена в таблице 4.8.

При условии соблюдения рекомендаций, происходило повышение силы и выносливости мышц, увеличение амплитуды движений в травмированной конечности, что способствует социально-бытовой реабилитации пациентов.

Сроки лечения больных в стационаре при неосложненной форме остеомиелита составили: в основной группе пациентов – 14 ± 5 дней, в контрольной – 22 ± 7 дней. При осложненной форме остеомиелита (неконсолидированные переломы) сроки лечения у пациентов основной группы составили 28 ± 10 дней, а в контрольной группе – 34 ± 12 дней ($p \leq 0,05$).

Более длительные сроки стационарного лечения у больных контрольной группы связаны с лечением ранних послеоперационных осложнений, которые встречались в виде некроза мягких тканей, нагноения раны и отторжения трансплантатов, что требовало повторных оперативных вмешательств.

После выписки больных на амбулаторное лечение им рекомендовали продолжать восстановление функции оперированной конечности в условиях специализированных реабилитационных отделений и санаторно-курортных учреждений.

4.5. Резюме

Анализ лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья, описанный в разделе 4.1, показал, что основными причинами осложнений у больных контрольной группы пациентов являлось отсутствие дифференциального подхода в тактике хирургического лечения и переоценка репаративных возможностей некровоснабжаемых трансплантатов. Существенную роль в эффективности лечения пациентов играет состояние окружающих мягких тканей, длительность послеоперационной иммобилизации и активность гнойного процесса в области вмешательства.

Анализ состава микрофлоры полостей и полирезистентности возбудителей заболевания к антибактериальным препаратам показал отсутствие достоверных различий в составе флоры и резистентности штаммов к антибиотикам у больных контрольной и основной групп.

Тщательный анализ причин рецидивов и неудовлетворительных результатов лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья, а также проведенные нами анатомо-топографические исследования позволили разработать способ замещения остеомиелитических полостей осевым мышечно-надкостничным лоскутом из квадратного пронатора. Разработанный алгоритм выбора тактики хирургического лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья с применением предлагаемого осевого мышечно-надкостничного лоскута был применен в лечении пациентов основной группы с положительным эффектом. Это позволило нам произвести подробное сравнительное исследование результативности лечения больных контрольной и основной групп, подробно изложенное в пятой главе нашего исследования.

ГЛАВА 5**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ,
ОШИБОК И ОСЛОЖНЕНИЙ В ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ
ГРУППАХ ПАЦИЕНТОВ**

Успешная клиническая апробация применения мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора, разработанного в ходе анатомических исследований и примененного в лечении больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья, позволила определить преимущества, показания и противопоказания к применению предлагаемой методики и пути борьбы с возможными осложнениями операции. Сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения больных основной и контрольной групп, представленный в этой главе, позволяет с достаточной степенью уверенности говорить об эффективности предлагаемой методики.

Следует отметить, что две указанные группы пациентов оценивались нами по таким признакам, как пол и возраст пациента, этиология и длительность инфекционного процесса, пейзаж микрофлоры ран и чувствительность к антибиотикам, локализация и размерные характеристики остеомиелитических очагов.

При оценке групп использовались непараметрические критерии однородности и согласия Колмогорова – Смирнова (с поправкой Большева для малых выборок) и Манна – Уитни. При этом не было получено статистически значимых различий между группами ($p \leq 0,05$) по всем перечисленным критериям, что говорит о корректности их сравнения. Подробные сведения изложены во 2 и 4 главах диссертации.

Сравнительный анализ результатов лечения указанных групп проводился по количеству послеоперационных осложнений и динамике изменений клинико-лабораторных показателей и температурных реакций в ближайшем и послеоперационном периоде, клиническим и функциональным результатам в отдаленный период наблюдения. При этом выявленные достоверные различия

($p \leq 0,05$) позволили нам сделать заключение о преимуществах разработанного нами способа хирургического лечения.

5.1. Осложнения ближайшего послеоперационного периода

Характер осложнений в период лечения в стационаре представлен в таблице 5.1. В ближайшем послеоперационном периоде осложнения наблюдались у 3 (7,9%) больных основной группы: краевой некроз кожи – у 2, нагноение послеоперационной раны – у одного 1 случай. У 10 (25%) из 40 больных контрольной группы осложнения встречались в виде краевого некроза кожи (4), нагноения раны (4), отторжения пересаженных костных трансплантатов (2).

Таблица 5.1

Структура осложнений в основной и контрольной группах пациентов

Характер осложнений	Количество осложнений	
	основная группа, n=38	контрольная группа, n=40
Краевой некроз кожи	2 (5,26 %)	4 (10 %)
Нагноение раны	1 (2,63 %)	4 (10%)
Отторжение трансплантата	–	2 (5 %)
Всего	3 (7,9%)	10 (25%)

В большинстве случаев осложнения в ближайшем послеоперационном периоде в виде краевого некроза кожи не повлияли на общий результат лечения пациентов. У больных с частичным краевым некрозом кожи послеоперационные раны заживали вторичным натяжением.

В то же время, нагноения раны и отторжения трансплантатов в раннем послеоперационном периоде (до 3 месяцев) стали причинами рецидивов остеомиелита и вошли в общую статистику исходов заболевания, как неудовлетворительные.

Так как подавляющее большинство наших больных были многократно

оперированы до поступления в клинику, у них имелись выраженные рубцовые изменения со стороны окружающих местных тканей. Это, на наш взгляд, и явилось основной причиной недостаточности кровоснабжения и частичного некроза краев раны в послеоперационном периоде (4 случая в контрольной группе и 2 – в основной).

Как видно из таблицы 5.1, чаще нагноения послеоперационной раны наблюдались у больных контрольной группы. В основной группе пациентов нагноения послеоперационной раны были в 2,63% случаев (1 пациент), в то время как в контрольной – в 10% случаев (4 пациента). По нашему мнению, малое число указанного осложнения у больных основной группы связано с использованием хорошо кровоснабжаемого мышечно-надкостничного лоскута с осевым типом кровоснабжения, который обладает бактериостатическими и дренажными свойствами мышечных лоскутов. Указанные свойства мышечной ткани при замещениях костных дефектов были экспериментально и клинически доказаны в исследованиях М.В. Гринева (1977) и Г.Д. Никитина с соавторами (2000, 2002). В то же время, использование некровоснабжаемых костных трансплантатов в условиях рубцовых изменений окружающих мягких тканей в области очага было причиной более частого нагноения послеоперационной раны в контрольной группе. В случае нагноения послеоперационной раны проводилась санация очага с дальнейшим открытым ведением раны до вторичного заживления.

Отторжение костного аутооттрансплантата наблюдалось у 2 (5%) больных контрольной группы. Мы связываем это с неправильно выбранной тактикой оперативного лечения. Имеющийся у пациентов дефицит мягких тканей в области оперативного вмешательства приводил к расхождению краев раны в послеоперационном периоде с последующим отторжением костных аутооттрансплантатов. Вторым фактором, повлиявшим на отторжение, по нашему мнению, является наличие гематом в промежутках между костными трансплантатами, что в условиях недостаточного дренирования приводит к рецидиву гнойного воспаления. Лечебная тактика в случаях отторжения трансплантата была такой же, как и при нагноении послеоперационной раны.

В пользу вышесказанных предположений косвенно говорит также сравнительный анализ температурных реакций и гематологических показателей у пациентов основной и контрольной групп в послеоперационном периоде (табл. 5.2, 5.3).

Таблица 5.2

Динамика колебаний температуры тела больных
контрольной и основной групп ($M \pm m$)

Группа	Вечерняя температура тела, °C		
	до операции	через 5 дней	через 10 суток
Контрольная	37,23±0,02	37,56±0,02	37,10±0,02
Основная	37,25±0,02	36,82±0,02	36,71±0,02

Таблица 5.3

Показатели клинического анализа крови до и после операции.

Показатель	Норма	До лечения		После лечения через 2 недели	
		Контроль- ная группа	Основная группа	Контроль- ная группа	Основная группа
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,7–4,7	3,5±0,5	3,44±0,6	3,5±0,5	3,7±0,7
Гемоглобин, г/л	120–140	120,0±2,1	118,8±2,3	118,1±12,2	122,1±12,7
Лейкоциты, $10^9/л$	4–9	12,5±1,7	13,1±1,6	10,6±1,8	8,3±0,6
Лимфоциты, %	19–37	24,8±3,0	24,3±2,7	26,1±2,3	33,1±3,4
Нейтрофилы %	47–72	61,3±7,3	60,1±7,0	71,4±3,7	65,5±2,6
СОЭ, мм/ч	1–10	16±5	16±3	17±7	12±3

Из таблицы 5.2 видно, что в основной группе пациентов температура тела нормализовалась через 4–5 дней после операции, в то время как в контрольной группе она оставалась несколько повышенной даже к первому дню.

Из таблицы 5.3 видны различия между гематологическими показателями у пациентов основной и контрольной групп до операции и через 2 недели после операции. До лечения гематологические показатели у пациентов обеих групп были сопоставимы, а при сравнении показателей после лечения в основной группе более значимо выросло относительное число лимфоцитов, уменьшилась доля нейтрофилов по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о более быстром уменьшении воспалительной реакции ($p \leq 0,05$).

Данные наблюдения позволяли нам сделать вывод об отсутствии воспалительных реакций и более благоприятном течении раневого процесса у больных основной группы по сравнению с контрольной.

5.2 Отдаленные результаты лечения пациентов контрольной и основной групп

Отдаленные результаты лечения пациентов основной группы изучены в 36 (94,7%) из 38 наблюдений, а контрольной – у 36(90%) из 40 больных.

Сроки отдаленных наблюдений для больных групп составили от 1 года до 3–4 лет. Для пострадавших контрольной группы сроки наблюдения отдаленных результатов составили $38 \pm 6,2$ месяцев, а для больных основной группы – $36,3 \pm 4,2$ месяцев ($p \leq 0,05$). Поскольку по данным нашей клиники и данным литературы, рецидивы остеомиелитического процесса наблюдаются в сроки наблюдения 18 ± 6 месяцев, мы считаем данные сроки наблюдения достаточными.

Во всех случаях проводили оценку достигнутого функционального и клинического результатов. На контрольных осмотрах производили опрос, тестирование, осмотр пациентов и рентгенография предплечья с захватом лучезапястного сустава.

Оценку функциональных результатов лечения пациентов обеих групп осуществляли с использованием опросника D.P. Green и E.T. O'Brien 1978 года, представленного на таблице 2.6 второй главы. Применение данного опросника позволило совместить субъективную оценку больных о результатах лечения с объективной оценкой таких клинических параметров, как амплитуда движений в

кистевом суставе и сила кулачного хвата. Клинические результаты лечения больных обеих групп оценивали по данным рентгенографии дистального отдела предплечья с захватом кисти и анатомо-функциональным данным.

Конечный отдаленный результат лечения определяли с использованием оценочных категорий по опроснику D.P. Green и E.T. O'Brien по 100-балльной системе в сочетании с данными об отсутствии или наличии рецидивов заболевания в пределах сроков наблюдений:

«Отличный» – при наборе от 90 до 100 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствием признаков рецидива воспалительного процесса;

«Хороший» – при наборе от 80 до 89 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствием признаков рецидива воспалительного процесса;

«Удовлетворительный» – при наборе от 65 до 79 баллов в сочетании со сращением ложных суставов и переломов и отсутствием признаков рецидива воспалительного процесса;

«Неудовлетворительный» – при наборе менее 65 баллов в сочетании с отсутствием сращения ложных суставов и переломов и/или рецидив воспалительного процесса в пределах сроков наблюдения.

Протоколы осмотров и опросников подвергались статистической обработке с помощью пакета стандартных компьютерных программ с целью сравнительной оценки результатов лечения больных контрольной и основной групп.

В ходе исследования представляло интерес изучение исходов лечения в зависимости от характера оперативного вмешательства (табл. 5.4).

Как видно из таблицы, у больных основной группы пластика мышечно-надкостничным лоскутом в изолированном варианте была применена у 28 из 36 осмотренных больных, из них отличные результаты были получены в 6 (21,4%) наблюдениях, хорошие – в 12 (42,8%), удовлетворительные – в 9 (32,1%) наблюдениях, неудовлетворительные – в одном (3,6%) случае.

Таблица 5.4

Исходы лечения больных в зависимости от вида операции

Группа	Вид лечения	Отдаленные результаты				Всего
		отлич.	хорош.	удовл.	неудовл.	
Основная группа	Пластика мышечно-надкостничным лоскутом	6	12	9	1	28
	Пластика мышечно-надкостнич. лоскутом + ЧКДО	1	2	1	2	6
	Пластика мышечно-надкостнич. лоскутом + пластика препаратом OSTEOSSET®T	-	1	1	-	2
Итого	Абс. число	7	15	11	3	36
	%	19,4	41,7	30,6	8,3	100
Контрольная группа	Костная аутопластика	2	10	10	9	31
	Костная аутопластика + ЧКДО	-	1	3	1	5
Итого	Абс. число	2	11	13	10	36
	%	4,5	30,6	37,1	27,8	100

При пластике костей мышечно-надкостничным лоскутом в комбинации с чрескостным компрессионно-дистракционным остеосинтезом положительные результаты достигнуты у 4 из 6 больных, том числе один (16,7%) отличный исход, 2 (33,3%) хороших и 1 (16,7%) удовлетворительный, и 2 (33,3%) неудовлетворительных.

При применении мышечно-надкостничного лоскута в сочетании с пластикой препаратом OSTEOSSET T у обоих больных наблюдались положительные отдаленные исходы (хороший и удовлетворительный).

В контрольной группе пациентов при применении костной аутопластики из крыла подвздошной кости, отличные исходы были у 2 (6,4%) человек, хорошие – у 10 (32,2%), удовлетворительные – у 10 (32,2%), неудовлетворительные – у 9 (29,2%). В случаях использования костной аутопластики в комбинации с ЧКДО (5 пациентов), был 1 (20 %) неудовлетворительный исход, 3 хороших (60%) и 1 удовлетворительных – 1 (20%) (табл. 5.4).

Причиной неудовлетворительных исходов лечения, как в контрольной, так и в основной группе пациентов были рецидивы гнойного процесса в пределах сроков наблюдения (рис. 5.1). При этом ни у одного из пациентов с неудовлетворительными исходами функциональный результат не превышал 65 баллов по опроснику D.P. Green и E.T. O'Brien.

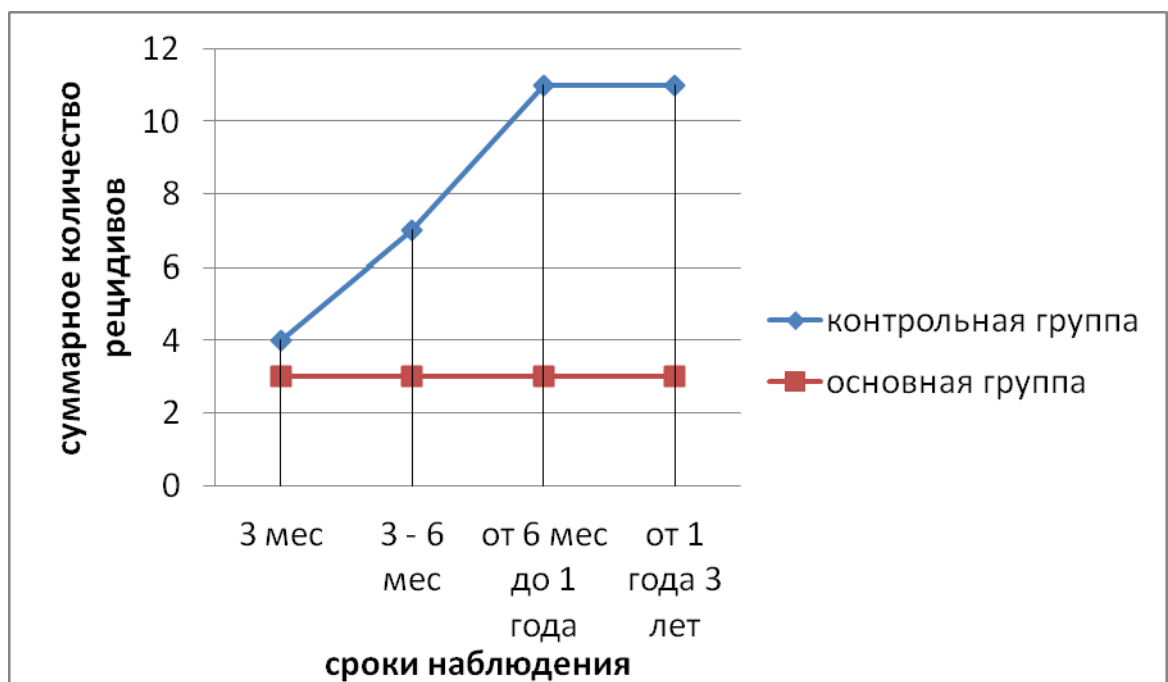


Рис. 5.1. Динамика увеличения количества рецидивов гнойного процесса у больных контрольной и основной групп на разных сроках наблюдения

Проведенный сравнительный анализ динамики увеличения количества рецидивов гнойного процесса у больных контрольной и основной групп на разных сроках наблюдения позволил выявить следующие особенности:

- 1) в пределах сроков наблюдения до 3 месяцев количество рецидивов

остеомиелита в контрольной группе было сопоставимо число рецидивов в основной;

2) в период наблюдения от 3 месяцев до 1 года количество рецидивов в контрольной группе продолжало нарастать, в то время как в основной группе не наблюдалось увеличения количества рецидивов;

3) в контрольной и основной группе пациентов не было увеличения количества рецидивов в период наблюдений от 1 до 3 лет.

Обобщенные соотношения исходов лечения в основной и контрольной группах пациентов представлены на рисунке 5.2.

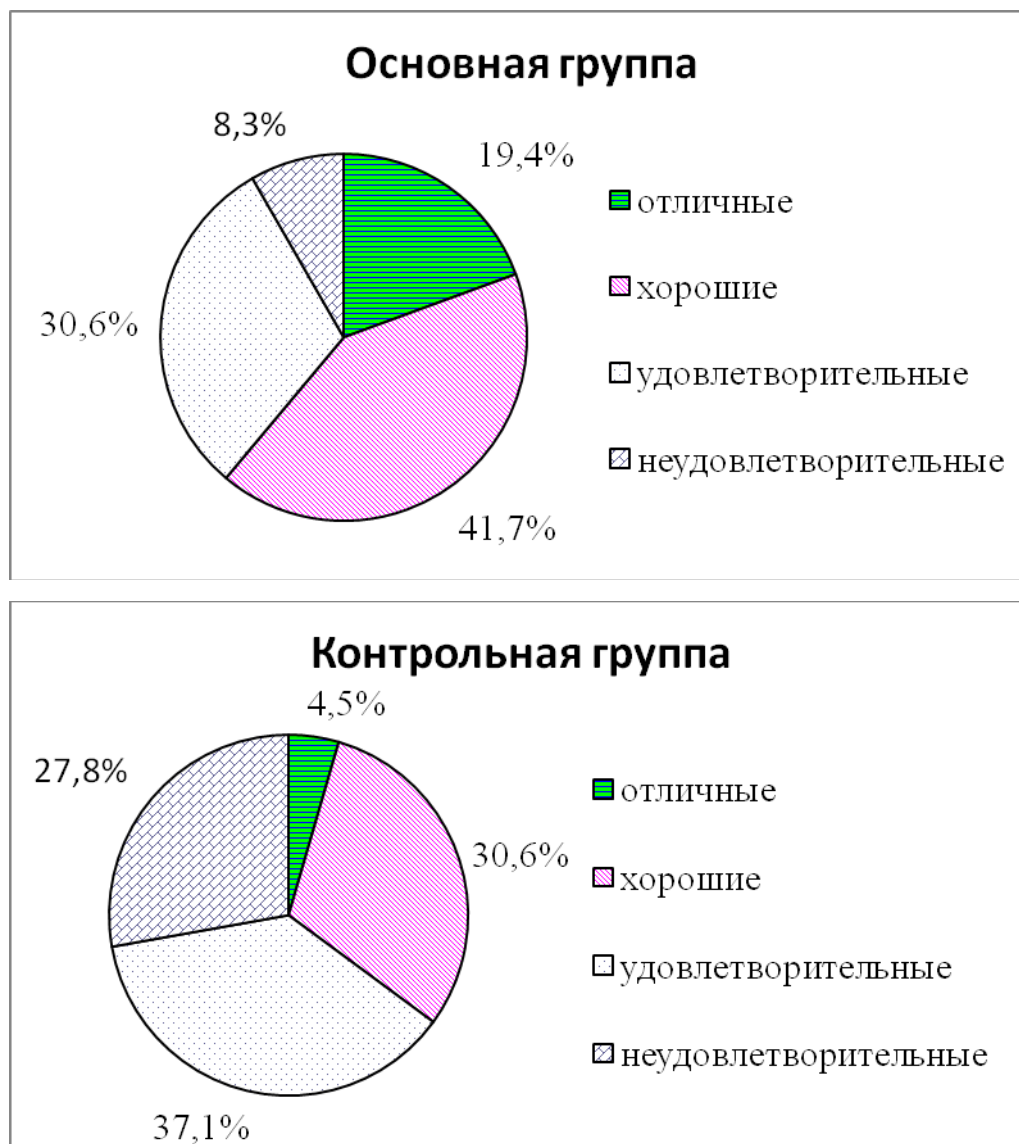


Рис. 5.2. Отдаленные результаты лечения в контрольной и основной группе больных

Диаграммы, представленные на рисунке 5.2, показывают, что отличные отдаленные результаты лечения в основной группе пациентов составляют 19,4%, хорошие – 41,7%, удовлетворительные – 30,6%, в то время как в контрольной группе 4,5%, 30,6% и 37,1% соответственно. Неудовлетворительные результаты в основной группе были в 8,3% случаев, а в контрольной группе – в 27,8% ($p \leq 0,05$).

Сравнительная оценка общих результатов лечения статистически достоверно (тест Фишера $p=0,018$) показала снижение количества неудовлетворительных результатов на 19,5% (почти в три с половиной раза) и увеличение количества отличных исходов на 14,9% в основной группе пациентов по сравнению с контрольной.

Таким образом, применение разработанного нами алгоритма выбора тактики хирургического лечения больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья с применением осевого мышечно-надкостничного лоскута позволило нам улучшить исходы лечения данного заболевания и добиться положительных отдаленных результатов в 91,7% случаев ($p \leq 0,05$).

В целом можно отметить, что отдаленные результаты лечения у больных основной группы пациентов оказались достоверно лучше результатов лечения контрольной группы. Это, на наш взгляд, свидетельствует, что разработанный в ходе анатомических исследований кровоснабжаемый мышечно-надкостничный лоскут, сформированный из *m. pronator quadratus*, прошел успешную клиническую апробацию, а предложенный алгоритм лечения с применением мышечно-надкостничного лоскута может быть рекомендован для применения в клинической практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение современного состояния проблемы лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья показало, что до настоящего времени не решен до конца вопрос выбора способов хирургического лечения данной патологии. Отсутствует анатомо-топографическое обоснование схемы применения мышечных, мышечно-надкостничных лоскутов или комбинаций некророснабжаемых и кровоснабжаемых материалов с целью замещения остеомиелитических полостей костей предплечья и не определены четкие показания и противопоказания к каждому из рассматриваемых способов. Это влечет за собой бессистемное их использование, снижающее эффективность реконструктивных операций. Помимо этого отсутствует алгоритм подходов к хирургическому лечению в зависимости от размеров и локализации очагов деструкции кости.

Исходя из вышеперечисленного, нами были определены направления дальнейших исследований по вопросу оперативного лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья для улучшения результатов лечения.

Для достижения поставленной цели было выполнено клинико-анатомическое исследование с целью обоснования рациональных вариантов и схем замещения костных полостей посредством несвободной пластики мышечно-надкостничным лоскутом с осевым типом кровоснабжения из квадратного пронатора у больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья.

Прикладной клинической задачей стал поиск хорошо кровоснабжаемого и устойчивого к гнойной инфекции донорского материала для замещения костных полостей сложной конфигурации, образующихся после радикальной хирургической обработки очагов остеомиелита. С целью решения данной задачи в клинической практике обычно применяют мышечные лоскуты на постоянной питающей ножке. Однако мышечный лоскут сам по себе не обладает

остеоиндуктивностью и не в полной мере применим при субтотальных разрушениях костной структуры. Именно поэтому с целью решения данной проблемы в состав лоскута нами была включена надкостница, так как её внутренний слой обладает определенными остеоиндуктивными свойствами за счет наличия остеобластов.

Выбор сложного по составу мышечно-надкостничного лоскута, сформированного из квадратного пронатора, был продиктован расчетом на хорошее кровоснабжение мышцы, дефицитом другого сопоставимого по своим свойствам пластического материала в зоне патологического очага, относительной технической простотой доступа в пространство Пирогова, низким процентом функциональных потерь в случае утраты функции данной мышцы. Применяемый для лечения ложных суставов мышечно-костный лоскут не использовался нами, так как не в полной мере соответствовал задачам нашего исследования по причине того, что в условиях гнойного воспаления высок риск тромбирования сосудов в костном элементе лоскута, а, следовательно, и потеря преимуществ данной методики.

В ходе первой (топографо-анатомической) серии исследований изучена в прикладном аспекте топография квадратного пронатора, особенности его сосудистого снабжения и иннервации дистальных отделов предплечья, способные оказывать влияние на процессы репаративной регенерации. Помимо этого, уточнены важные детали сосудистой архитектоники и иннервации квадратного пронатора как потенциальной донорской мышцы для формирования кровоснабжаемого и иннервируемого аутотрансплантата. Данные морфометрии со статистической обработкой собранных материалов дали возможность использовать их на этапе предоперационного планирования.

Выявленные особенности кровоснабжения и иннервации мышцы дали основания для разработки щадящего метода мобилизации лоскута. Наличие внутриорганных сосудистых связей позволили сделать вывод, что, несмотря на травматизацию сосудистого снабжения со стороны лучевой или локтевой артерии, мышечно-надкостничный лоскут будет жизнеспособен после

транспозиции за счет питания от основного источника кровоснабжения – передней межкостной артерии, питающей от 70 до 90 % мышечного массива квадратного пронатора.

В ходе второй (экспериментально-анатомической) серии исследований проводилась разработка и обоснование применения мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора. В процессе разработки методики была отработана техника различных способов мобилизации кровоснабжаемого лоскута на питающей ножке с обоснованием с анатомо-морфологических позиций каждого этапа операции. Экспериментально-анатомическая часть исследования показала преимущества и возможности ладонного S-образного доступа, его атравматичность для сосудисто-нервных пучков, хорошую площадь операционной доступности при сгибании кисти для ревизии возможных гнойных затеков в пространстве Пирогова и формировании лоскута.

Изучение размеров *m. pronator quadratus* и её «полезной» для пластики части выявило обоснованную с анатомо-морфологических позиций возможность замещения полостей объемом до 3 см³ (при использовании поверхностной порции мышцы) и от 3 до 5 см³ (при применении полнослойного мышечно-надкостничного лоскута). При больших остеодеструкциях, требующих пломбировки, показано комбинирование с другими способами пластики.

В клинической части диссертационной работы проводилось лечение 78 пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья. Больные были разделены на основную и контрольную группы сравнения, равные по полу, возрасту, этиологии и длительности процесса, микрофлоре и её антибиотикорезистентности, локализации гнойных очагов и их размеров. Применялись клинический, клинико-лабораторный, бактериологический, рентгенологический, хирургический и статистический методы исследования. Оценка производилась по непараметрическим статистическим критериям согласия и однородности Колмогорова – Смирнова (с поправкой Большева для малых выборок) и U-критерию Манна — Уитни.

В основной группе проводили апробацию мышечно-надкостничного

лоскута из квадратного пронатора, формирование и транспозиция которого были обоснованны в топографо-анатомической части исследования. Больным контрольной группы осуществляли хирургическую обработку гнойного очага и заполнение образовавшейся полости костными аутотрансплантатами из крыла подвздошной кости.

В обеих группах методики применявшегося оперативного лечения входили в состав сходной для каждой из групп больных комплексной терапии, включающей общеукрепляющую витаминотерапию, иммуномодулирующую и антикоагулянтную терапию, подбор антибиотикотерапии и реабилитационного лечения.

В период наблюдения до 6 месяцев у 7 больных (17,5 %) контрольной группы были рецидивы остеомиелита вследствие нагноений послеоперационных ран и отторжений трансплантатов. В период наблюдения до 3 лет у 27,8 % контрольной группы были неудовлетворительные отдаленные результаты лечения по причине рецидивов остеомиелита в пределах сроков наблюдения. Проведенный анализ лечения пациентов контрольной группы выявил причины ошибок и осложнений, приводивших к неудовлетворительному результату лечения рассматриваемой категории больных. Это послужило основанием для разработки алгоритма выбора тактики хирургического лечения больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья с применением лоскута с осевым типом кровоснабжения, который был обоснован на этапе анатомо-топографических исследований и апробирован в основной группе. При этом было доказано, что подобный выбор должен основываться на всесторонней оценке целого ряда общих и местных факторов, ведущими из которых являются состояние тканей в зоне гнойного поражения и смежных областях, тип и локализация анатомо-морфологических потерь, наличие и характер сопутствующей общесоматической патологии.

Основную группу составили 38 пациентов, лечение которых проводилось по предложенному нами алгоритму хирургического лечения с применением осевого мышечно-надкостничного лоскута, сформированного из квадратного

пронатора. Дифференциальный подход определял виды оперативных техник применявшихся у пациентов этой группы. Клиническое применение мышечно-надкостничного лоскута в основной группе производилось по методике, разработанной на этапе анатомо-морфологических исследований. Оперативное лечение 38 пациентов основной группы заключалось в радикальной хирургической обработке очага остеомиелита с дальнейшей мышечно-надкостничной пластикой образовавшегося вследствие деструкции дефекта лоскутом, сформированным из квадратного пронатора. В 28 наблюдениях неосложненного остеомиелита дистальных метаэпифизов предплечья с объемом остеодеструкций до 5 см³ метод применялся в качестве единственного: в 10 случаях использовалась поверхностная порция мышцы, а в 18 – полнослойный мышечно-надкостничный лоскут. При осложненной форме остеомиелита (наличии деформаций, несращений переломов), применялась комбинация метода лечения с чрескостным компрессионно-дистракционным остеосинтезом по Илизарову (6 наблюдений), а при недостаточности возможностей мышцы для пластического замещения всего пространства остеомиелитической полости или при совокупных объемах полифокальных очагов более 5 см³ применялась комбинация пластики мышечно-надкостничным лоскутом и пластики остеозамещающим биodeградируемым материалом «OSTEOSET®T» (4 случая).

В ходе исследования определяли вид флоры, высеваемой из ран больных остеомиелитом, и проводили определение чувствительности возбудителей заболевания к антибиотикам. На основании полученных данных проводился индивидуальный подбор антибактериальной терапии. Корреляционное соотношение по виду возбудителей и их антибиотикорезистентности было практически одинаковым в обеих группах пациентов.

В ходе лечения были применены целенаправленные общеизвестные методики реабилитации пациентов с хорошим результатом.

Сроки стационарного лечения при неосложненной форме остеомиелита составили: в основной группе пациентов – 14±5 дней, а в контрольной – 22±7 дней. При осложненной форме остеомиелита (неконсолидированные переломы)

сроки лечения пациентов основной группы составили 28 ± 10 дней, а в контрольной группе – 34 ± 12 дней ($p \leq 0,05$).

В пределах сроков наблюдения до 3 лет у 36 (94,7%) из 38 больных основной группы и 36 (90%) из 40 пациентов контрольной группы произведено сравнение отдаленных результатов лечения с комплексной оценкой функциональных результатов и надежности достигнутой ремиссии хронического остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья. Конечный отдаленный результат лечения определяли с использованием оценочных категорий по 100 бальной шкале опросника D.P. Green и E.T. O'Brien в сочетании с данными об отсутствии или наличии рецидивов заболевания. Цифровые данные обрабатывали стандартными методами параметрической и непараметрической статистики согласно рекомендациям при помощи специализированных компьютерных программ (Лучкевич В.С., 1996). Вероятность ошибки средней арифметической вычисляли через критерий Стьюдента (t). Полученные результаты считали достоверными при значениях $p \leq 0,05$, которое принято для медико-биологических исследований.

По результатам сравнительной оценки эффективности алгоритма с применением предлагаемых методик и традиционных способов хирургического лечения остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья выявлено, что количество отдаленных неудовлетворительных результатов составило 3 (8,3 %) из 36 случаев в основной группе больных и 11 (27,8 %) из 36 - в контрольной группе. К неудовлетворительным результатам лечения мы относили контрактуры, ведущие к стойкой утрате трудоспособности, несращение переломов и ложных суставов, в сочетании с наличием рецидивов остеомиелитического процесса в период наблюдения до 3 лет.

Таким образом, применение разработанного нами алгоритма лечения с применением осевого мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора для пластического замещения остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов предплечья позволило добиться достоверного снижения количества осложнений в ближайшем послеоперационном периоде (до

3 месяцев) с 25 % в контрольной группе пациентов до 7,9 % - в основной ($p \leq 0,05$).

Дальнейшая сравнительная оценка отдаленных результатов лечения (3 года) больных основной и контрольной групп пациентов, показала, что предложенный алгоритм лечения позволяет добиться положительных отдаленных результатов в 91,7% случаев и достоверно сократить количество неудовлетворительных исходов на 19,5 % по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,05$).

Данный результат объясняется тем, что мышечно-надкостничный лоскут, по нашему мнению, сочетает в себе преимущества мышечного и костного трансплантата, при этом не обладает их недостатками. Лоскут более жизнеспособен по сравнению со свободными костными трансплантатами вследствие его постоянного кровоснабжения. Врастая в стенки костного дефекта, он улучшает кровоснабжение и трофику костной ткани, и, в отличие от костного трансплантата, мышечная ткань обладает дренажной и бактериостатической функцией. Наличие надкостницы в составе лоскута обеспечивает, по нашему мнению, остеоиндуктивное действие за счёт своего внутреннего слоя, содержащего остеобласты (Ткаченко М.В., 2002; Шаповалов В.М., 2005), что косвенно доказывается успешным применением лоскута при лечении нами несращений переломов (6 наблюдений). Формирование мышечно-надкостничного лоскута из *m. pronator quadratus* на центральной ножке не требует дополнительного хирургического доступа для взятия трансплантата, вследствие чего уменьшается травматичность и сокращается время проведения операции. Вворачивание свободного конца сформированного лоскута в костный дефект обеспечивает полное закрытие костного дефекта без оставления мертвых пространств. Фиксация мышечного лоскута трансоссальными швами через дно костного дефекта обеспечивает надежное приживание мышечного лоскута к стенкам костного дефекта, а также сохранению анатомической целостности *m. pronator quadratus*, что способствует сохранению ее функции. Преимуществом предлагаемой методики является еще и то, что её применение возможно в условиях грубых рубцовых изменений местных тканей в зоне вмешательства, так

как возможно неполное ушивание послеоперационной раны с дальнейшей кожной пластикой неукрытого дефекта мягких тканей, в то время как при использовании костного трансплантата это приводит к неудовлетворительным результатам.

В целом, клиническая часть диссертационного исследования показала, что отдаленные результаты лечения у больных основной группы пациентов оказались достоверно лучше по сравнению с контрольной ($p \leq 0,05$). Данное наблюдение позволяет сделать вывод, что предложенный и разработанный в ходе анатомических исследований мышечно-надкостничный лоскут с осевым типом кровоснабжения, сформированный из квадратного пронатора, прошел успешную клиническую апробацию и может быть рекомендован к практическому применению в комплексном лечении больных с остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья.

Путем сопоставления основной и контрольной групп пациентов удалось обосновать алгоритм выбора рационального варианта несвободной пластики остеомиелитических полостей, как с анатомических, так и с клинических позиций. Сравнительная оценка новых и традиционных оперативных подходов в хирургическом лечении остеомиелита дистальных метаэпифизов костей предплечья позволила улучшить результаты лечения больных, что и являлось конечной целью настоящего анатомо-клинического исследования.

ВЫВОДЫ

1. Топографо-анатомическое, экспериментальное и клиническое исследования свидетельствуют о возможности формирования кровоснабжаемых и иннервируемых мышечно-надкостничных лоскутов как из поверхностного слоя *m. pronator quadratus*, так и путём полнослойного применения квадратного пронатора на питающей ножке, позволяющих эффективно замещать остеомиелитические полости дистальных метаэпифизов костей предплечья объемом до 3 см³ в первом варианте и до 5 см³ – во втором.

2. Оптимальным доступом для транспозиции квадратного пронатора является S-образный разрез на ладонной стороне предплечья, который обеспечивает наибольшую операционную доступность при сгибании кисти, а также дает возможность выполнить ревизию гнойных затёков в пределах пространства Пирогова.

3. Мобилизация мышечно-надкостничного лоскута возможна как с лучевой, так и с локтевой стороны при условии сохранения центральной зоны мышцы, которая располагается на середине рентгенологического просвета костей предплечья на 4-4,5 см проксимальнее линии, соединяющей шиловидные отростки лучевой и локтевой костей. Эта зона, размеры которой составляют 2×2,5 см, является местом вхождения в толщу мышцы нервов и главных питающих сосудов, обеспечивающих до 70–90% кровоснабжения мышечного массива и имеющих артерио-артериальные внутриорганные анастомозы с дополнительными источниками кровоснабжения. Скелетирование передних поверхностей лучевой и локтевой костей допустимо в связи с отсутствием крупных нервных стволов в надкостнице этой зоны.

4. Успешная клиническая апробация мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора в лечении пациентов с остеомиелитом дистальных метаэпифизов предплечья доказывает достоверность сделанных топографоанатомических обоснований, а также эффективность предлагаемой методики в лечении данной патологии, как в варианте изолированного

применения лоскута, так и в комбинации с другими видами пластики.

5. Клиническое использование предложенного алгоритма выбора тактики хирургического лечения с применением осевого мышечно-надкостничного лоскута из квадратного пронатора для пластического замещения остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов предплечья позволяет добиться достоверного снижения количества осложнений в ближайшем послеоперационном периоде (0-3 месяцев) с 25 % в контрольной группе пациентов до 7,9 % - в основной ($p \leq 0,05$).

6. Сравнительная оценка отдаленных результатов лечения в период трехлетнего наблюдения больных основной и контрольной групп пациентов, показала, что предложенный алгоритм лечения позволяет добиться положительных отдаленных результатов в 91,7% случаев и достоверно сократить количество неудовлетворительных исходов на 19,5 % по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Лечение больных остеомиелитом дистальных метаэпифизов костей предплечья должно быть комплексным, включающим радикальную хирургическую обработку очага остеомиелита, ликвидацию остеомиелитической полости, индивидуально подобранную антибактериальную и иммуностимулирующую терапию, а также соответствующий патологии курс реабилитации.

2. Для заполнения полостей дистальных метаэпифизов костей предплечья объемом менее 3 см³ показано применение расщепленного мышечно-надкостничного лоскута из поверхностного слоя *m. pronator quadratus*.

4. Применение полнослойного мышечно-надкостничного лоскута показано при ограниченных дефектах кости объёмом от 3 до 5 см³.

5. При объемах остеомиелитической полости более 5 см³, либо при наличии дополнительных полостей в смежных областях, показано их замещение предложенным осевым мышечно-надкостничным лоскутом с дополнительной пластикой остеозамещающими биodeградируемыми материалами (типа «OSTEOSET®T»).

6. В ходе хирургического вмешательства для сохранения жизнеспособности мышечно-надкостничного лоскута при его мобилизации как с лучевой, так и с локтевой стороны необходимо сохранять центральную зону мышцы с её органными «воротами», расположенными на середине рентгенологического просвета костей предплечья на 4-4,5 см проксимальнее линии, соединяющей шиловидные отростки лучевой и локтевой костей. Эта зона вхождения передней межкостной артерии и нерва в толщу мышцы размером 2×2,5 см располагается на 2-2,5 см дистальнее проксимального края квадратного пронатора, который всегда хорошо прослеживается во время операции.

7. Для обеспечения транспозиции в реципиентную зону остеобластических клеток выделение лоскута должно производиться вместе с надкостницей, прилегающей к месту мобилизуемого края мышцы в пределах практической

доступности.

8. Для достижения стойкой ремиссии и снижения количества осложнений и неудовлетворительных результатов лечения при замещении остеомиелитических полостей дистальных метаэпифизов предплечья при выборе метода пластики необходимо учитывать состояние мягких тканей, состояние иммунобиологических сил организма больного и характер анатомических потерь. Полноценное замещение костных полостей должно производиться без оставления незаполненных «мёртвых» пространств.

9. При осложненной форме остеомиелита, наличии деформаций лучевой и локтевой костей и несращений переломов показано применение чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза в сочетании с пластикой предложенным мышечно-надкостничным лоскутом.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АО – ассоциация остеосинтеза

ВМА им.С.М. Кирова – Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова

ГБОУ ВПО – государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

ЛФК – лечебная физкультура

МЗ РФ – министерство здравоохранения Российской Федерации

РХООО – радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита

СЗГМУ им. И.И. Мечникова – Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

ЧКДО – чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян, В.В. Динамика регионарного кровообращения при посттравматическом остеомиелите конечностей в условиях различных методов лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Агаджанян В.В. – Новосибирск: Новосибирский НИИТО, 1979. – 16 с.
2. Агаджанян, В.В. Септические осложнения при политравме / В.В. Агаджанян // Политравма. – 2006. – № 1 – С. 9–17.
3. Айвазян, А.В. Замещение дефектов костей и суставов / А.В. Айвазян, В.П. Айвазян, Т.В. Ханамирян, В.Г. Амбарцумян // Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: тезисы докладов. – Нижний Новгород, 2001. – Ч. 1. – С. 218–220.
4. Агафонов, И.А. Пластика кровоснабжаемыми тканями при лечении хронического остеомиелита: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Агафонов И.А.. – Л., 1971. – 26 с.
5. Акжигитов, Г.Н. Гематогенный остеомиелит / Г.Н. Акжигитов, Я.Б. Юдин. – М.: Медицина, 1998. – 286 с.
6. Акжигитов, Г.Н. Остеомиелит / Г.Н. Акжигитов, М.А. Галеев, В.Г. Сахавудинов, Я.Б. Юдин. – М.: Медицина, 1986. – 203 с.
7. Ангельский, А.А. Влияние стимуляции тималином на регионарный иммунитет у больных с посттравматическим остеомиелитом / А.А. Ангельский, Л.И. Бондарь // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – № 2 (12). – С. 6–7.
8. Амирасланов, Ю.А. Основные принципы лечения пациентов с хроническим остеомиелитом длинных костей / Ю.А. Амирасланов, А.М. Светухин, В.А. Митиш, И.В. Борисов [и др.] // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2000. – Вып. 159. – № 2. – С. 91–96.
9. Амирасланов, Ю.А. Хирургическое лечение больных с остеомиелитом длинных костей / Ю.А. Амирасланов, И.В. Борисов // Современные технологии в травматологии и ортопедии: матер. 3-го международ. конгресса. – М., 2006. Ч. 2. – С. 470.

- 10.Амирсланов Ю.А. Выбор хирургической тактики при лечении больных остеомиелитом длинных костей в зависимости от характера поражения / Ю.А. Амирсланов [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2008. – № 9. – С. 46–50.
- 11.Анатомия человека / под ред. М.Р. Сапина. – М.: Медицина, 1993. –Т. 1. – 544 с.
12. Аранович, А.М. Выбор методики лечения больных с остеомиелитическими полостями на основе радионуклеидной диагностики / А.М. Аранович, Л.А. Смотров, А.И. Лапынин // Анналы травматологии и ортопедии. – Киев, 1996. – № 1. – С. 41–44.
- 13.Арсентьева, Н.И. Роль экстремальных воздействий в системном кровотоке конечностей у больных остеомиелитом / Н.И. Арсентьева, В.В. Бутуханов, Л.И. Арсентьев // Материалы XXII пленума правления Всесоюзного научного общества травматологов и ортопедов: тез. докл. – Иркутск, 1981. – С. 255–257.
14. Арьев, Т.Я. Мышечная пластика костных полостей / Т.Я. Арьев, Г.Д. Никитин. – М.: Медгиз, 1955. – 175 с.
15. Афаунов, А.И. Гнойные осложнения при повреждениях костей и восстановительное лечение последствий остеомиелита костей предплечья / А.И. Афаунов. – Л., 1989. – 60 с.
- 16.Афиногенов, Г.Е. Антисептики в хирургии / Г.Е.Афиногенов, Н.П. Елинов. – Л., 1987. – 144 с.
- 17.Байтингер, В.Ф. Свободные реваскуляризированные лоскуты: новая эра в пластической хирургии // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2002. № 4. - С. 27-28.
18. Барабаш, А.А. Свободная костная пластика в дистракционный регенерат при ортопедической патологии (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Барабаш А.А.- Новосибирск, 1998. - 19 с.
19. Безруков, О.Ф. О заполнении костных полостей при лечении хронического остеомиелита / О.Ф. Безруков // Ортопедия, травматология и протезирование.

1983. – № 10. – С. 71–73.
20. Беллендир, Э.Н. Роль мягких тканей в заживлении костных дефектов и перестройке трансплантатов / Э.Н. Беллендир, И.К. Салмагамбетов, Н.А. Советова Н.А. [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1972. – № 7. – С. 42–48.
 21. Белоусов, А.Е. Особенности перестройки кровообращения свободных васкуляризированных трансплантатов и коррекция микроциркуляторных нарушений / А.Е. Белоусов, И.А. Мезенцев, Р.М. Тихилов // Проблемы микрохирургии. – М., 1985. – С. 71–72.
 22. Белоусов, А.Е. Микрохирургия в травматологии / А.Е. Белоусов, С.С. Ткаченко // Л.: Медицина, 1988. – 224 с.
 23. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – СПб.: Гиппократ, 1998. – 743 с.
 24. Белоусов, А.Е. Классификация типов кровоснабжения покровных тканей с позиций пластической хирургии / А.Е. Белоусов, А.Ю. Кочиш // Вестн. хирургии. – 1990. – Т. 144, № 3. – С. 90–93.
 25. Белохвостикова, Т.С. Коррекция гуморального иммунодефицита у больных хроническим остеомиелитом / Т.С. Белохвостикова, Е.Ю. Гаврилова, М.В. Промтов, Е.Г. Кирдей // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2001. – № 5 (19). – С. 79–82.
 26. Богов, А.А. Выбор кровоснабжаемого костного трансплантата и результаты лечения дефектов костей плеча и предплечья / А.А. Богов, // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. – № 10. – С. 71–73.
 27. Большаков, О.П. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: практикум / О.П. Большаков, Г.М. Семенов. – СПб.: Питер, 2001. – 880 с.
 28. Булыгина, Е.А. Исследование частоты встречаемости повторных операций при остеомиелите / Е.А. Булыгина, И.С. Зленко // Вестник Российского гос. мед. ун-та. – 2010. – Спец. вып. № 2. – С. 161.
 29. Виноградов, В.Г. Резекция кости изнутри в комплексном лечении хронического остеомиелита костей конечностей / В.Г. Виноградов. – Иркутск : изд-во Иркутского ун-та, 2000. – 188 с.

30. Виноградов, В.Г. Хирургическая реабилитация больных хроническим остеомиелитом костей конечностей (клинико-экспериментальное исследование) : дис. ... д-ра мед. наук / В.Г. Виноградов. – Иркутск, 2002. -209 с.
31. Винник, Ю.С. Асептика и антисептика : учебное пособие / Винник Ю.С. – М., 2007.– 87 с.
32. Войтович, А.В. Использование новых синтетических материалов для пластики инфицированных костных полостей / А.В. Войтович, И.И. Шубняков, М.Ю. Тараненко, М.В. Жемаев [и др.] // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – №2 (12). – С. 20–22.
33. Гайворонский, И.В. Новые методы бальзамирования биологических объектов / И.В. Гайворонский, Д.А. Старчик, С.П. Григорян, Г.И. Ничипорук // Научные ведомости Белгородского ун-та. – 2000. – № 2. – С. 31–32.
34. Гергелижиу-Побурная, Э.В. Иннервация надкостницы костей предплечья : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.33 / Гергелижиу-Побурная, Э.В. – Кишинёв, 1993. – 41 с.
35. Голяна, С.И. Пластика костных дефектов верхних конечностей микрохирургическими аутооттрансплантатами у детей / С.И. Голяна, И.В. Шведовченко // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – М., 2001. – С. 65-66.
36. Гостищев, В.К. Основные принципы этиотропной терапии хронического остеомиелита / В.К. Гостищев // Хирургия. – 1999. – № 9. – С. 38–42.
37. Гринев, М.В. Хронический остеомиелит : дис. ... д-ра мед. наук / Гринев М.В. – Л., 1969. – 354 с.
38. Гринёв, М.В. Остеомиелит / М.В. Гринев. – Л. : Медицина, 1977. – 152 с.
39. Гринев, М.В. Пластика дефектов длинных трубчатых костей, осложненных остеомиелитом, кровоснабжаемым костным трансплантатом / М.В. Гринев, Н.Н. Гурин // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1974. – № 6. – С. 46–48.
40. Грицюк, А.А. Одномоментная санация и пластика дефектов тканей

- конечностей в лечении острого огнестрельного остеомиелита / А.А. Грицюк // Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – Т. 1. – С. 277.
41. Долганова, Т.И. Периферическая гемодинамика у больных посттравматическим остеомиелитом предплечья / Т.И. Долганова, Л.Ю. Горбачева, А.М. Аранович, Н.М. Ключин // Хирургия. – 2001. – № 10. – С. 37–42.
 42. Дрюк, Н.Ф. Нарушение кровотока в аутотрансплантате при микрохирургической пересадке сложных тканевых лоскутов на конечности / Н.Ф. Дрюк, А.В. Пролеев, Ю.С. Лисайчук // Клин. хирургия. – 1987. – № 12. – С. 811.
 43. Ерюхин, И.А. Хирургические инфекции: новый уровень познания и новые проблемы / И.А. Ерюхин // Хирургические инфекции. – 2003. – № 1. – С. 27.
 44. Житницкий, Р.Е. Хронический травматический остеомиелит длинных трубчатых костей / Р.Е. Житницкий, В.Г. Виноградов, Н.А. Хлопов. – Иркутск: изд-во Иркутского университета, 1989. – 152 с.
 45. Завадовская, В.Д. Остеомиелит. Лучевая диагностика: методическая разработка / В.Д. Завадовская. – Томск : НИП, 2001. – 52 с.
 46. Зелянин, А.С. Сравнительная характеристика некоторых свободных реваскуляризируемых надкостнично-кортикальных аутотрансплантатов / А.С. Зелянин [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2009. – № 3. – С. 60–68.
 47. Илизаров, Г.А. Оперативные и бескровные способы замещения дефектов длинных трубчатых костей при остеомиелите: метод. рекомендации / Г.А. Илизаров, В.И. Калякина. – Курган, 1983. – 27 с.
 48. Кирдей, Е.Г. Иммунокоррекция в системе лечения больных хроническим остеомиелитом / Е.Г. Кирдей, А.П. Барабаш, Т.С. Белохвостикова [и др.] // Материалы конгресса травматологов-ортопедов России с международным участием. – Ярославль, 1999. – С. 172–174.
 49. Кузнецов, Я.О. Совершенствование методов лечения гнойных раневых

- поверхностей / Я.О. Кузнецов, Г.Я. Хулуп // Новости хирургии. – 2009. – №1. – С. 55.
50. Каплан, А.В. Гнойная травматология костей и суставов / А.В. Каплан, Н.Е. Махсон, В.М. Мельникова. – М. : Медицина, 1985. – 384 с.
51. Кармазановский, Г. Г. Рентгенологическая семиотика хронического остеомиелита длинных костей / Г.Г. Кармазановский, И.А. Косова. – М., 2013. – 200 с.
52. Клюквин, И.Ю. Активная внутрикостномозговая санация в лечении больных с острым и хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей / И.Ю. Клюквин // Травматология, ортопедия, восстановительная хирургия : Матер. конф. – Казань, 1997. – С. 100.
53. Ключин, Н.М. Новые технологии устранения последствий ошибок и осложнений при замещении остеомиелитических полостей / Н.М. Ключин, А.И. Лапынин // Новые технологии в медицине: тез. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Курган, 2000. – С. 130.
54. Ключин, Н.М. Оценка и прогнозирование эффективности лечения больных хроническим остеомиелитом / Н.М. Ключин, А.И. Лапынин, М.А. Ковинька, В.Е. Дегтярев // Гений ортопедии. – 2002. – № 1. – С. 27–30.
55. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными кожными лоскутами на нижней конечности : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Кочиш Александр Юрьевич. – СПб., 1998. – 44 с.
56. Кочиш, А.Ю. Современные тенденции пластики нижней конечности кожными лоскутами / А.Ю. Кочиш // Тезисы докладов IV конгресса по пластической, реконструктивной и эстетической хирургии с международным участием. – Ярославль, 2003. – С. 68–69.
57. Кузин М.И. Раны и раневая инфекция / М.И. Кузин, Б.М. Костючёнок, В.А. Карлов. – М., 1981. – 688 с.
58. Кузнецова, Н.Л. Реабилитация пациентов с хроническим остеомиелитом костей конечностей в условиях специализированного центра / Н.Л. Кузнецова, А.В. Гаев, А.В. Хиляков, Н.С. Печеркин, В.В. Харитонов // Человек и его

- здоровье : матер. конгресса. – СПб., 2000. – С. 36.
59. Кутин, А.А. Влияние регионарной гипотермии на течение остеомиелита / А.А. Кутин // Актуальные вопросы изучения адаптационных реакций организма в эксперименте и клинике. – М., 1986. – Т. 265. – С. 49–50.
 60. Кутин, А.А. Остеомиелит в структуре хирургической инфекции / А.А. Кутин, В.М. Амелин, И.Б. Браверман, С.К. Кленский // Человек и лекарство : тез. докладов 5-го Российского национального конгресса. – М., 1998. – С. 145.
 61. Кутин А.А. Гематогенный остеомиелит / А.А. Кутин, Н.И. Моисеенко. – М. : Медицина, 2000. – 223 с.
 62. Кишш, Ф. Топографическая анатомия / Ф. Кишш. – Будапешт : Academial Kiado, 1962. – 382 с.
 63. Лаврищева, Г.И. Регенерация и кровоснабжение кости / Г.И. Лаврищева, С.П. Карпов, И.С. Бачу. – Кишинев : Штиинца, 1981. – 167 с.
 64. Лапиров, С.Б. Комплексное лечение хронического гематогенного остеомиелита у детей : автореф. дис. ... канд. мед. наук; 14.0022 / Лапиров С.Б. – Уфа, 1999. – 24 с.
 65. Ладонин, С.В. Экспериментальное обоснование использования аллогенного деминерализованного костного имплантата в комплексном лечении хронического остеомиелита / С.В. Ладонин, Е.А. Белозерцева // Морфологические ведомости. – 2011. – №1. – С. 101–106.
 66. Леонова, С.Н. Комбинированный способ регенерации при лечении больных с несращениями длинных костей / С.Н. Леонова, Е.В. Мальцева, Т.С. Белохвостикова // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2001. – № 5 (19). – С. 86–92.
 67. Линник, С.А. Послеоперационный остеомиелит, его профилактика, диагностика и лечение : автореф. дис. ... д-ра мед. наук :14.00.22 / Линник Станислав Антонович. – Л., 1988. – 41 с.
 68. Линник, С.А. Послеоперационный остеомиелит, его профилактика, диагностика и лечение / С.А. Линник, А.В. Рак, Р.З. Фахрутдинов // Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – Т. 1.– С. 338.

69. Линник, С.А. Современное лечение хронического остеомиелита длинных трубчатых костей / С.А. Линник, О.А. Павлов, Р.З. Фахрутдинов, Н.Ю. Шорнина // Материалы 6-го съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 2002. – С. 370.
70. Линник, С.А. Причины возникновения и профилактика послеоперационного остеомиелита / С.А. Линник, А.В. Рак, П.П. Ромашов [и др.] // Травматология и ортопедия XXI века : тез. докл. VIII травматологов и ортопедов России / под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. – Самара, 2006. – Т. 2. – С. 1119–1120.
71. Линник, С.А. Комплексное лечение больных с хронической гнойной инфекцией костно-мышечной системы / С.А. Линник, П.П. Ромашов, Н.Н. Нестеров, М.Б. Хайрулова // Человек и лекарство : сборник материалов 16-го конгресса. – М., 2009. – С. 506.
72. Линник, С.А. Тактика хирургического лечения больных с хроническим остеомиелитом дистального метаэпифиза костей предплечья и гнойным остеоартритом лучезапястного сустава / С.А. Линник, Ш.Л. Динаев, М.Б. Хайрулова // Профилактическая и клиническая медицина. – 2011. – №3 (40). – С. 395–400.
73. Липатов, К.В. Обоснование выбора типа хирургической трепанации при лечении больных хроническим остеомиелитом / К.В. Липатов, Н.С. Гаврюшенко, Е.А. Стан // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2008. – № 3. – С. 62–67.
74. Лучкевич, В.С. Непараметрические критерии статистики в медицинских исследованиях / В.С. Лучкевич, В.Г. Маймулов, Е.Н. Нечаева. – СПб. : СПбГМА им. И.И. Мечникова, 1996. – 132 с.
75. Лубегина, З.П. Взаимоотношение сосудов остеомиелитической полости и пересаженной мышцы после некрэктомии в эксперименте / З.П. Лубегина, В.П. Штин // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1976. – № 6. – С. 76–77.
76. Марковиченко, Р.В. Замещение костных полостей препаратом OSTEOSET Т при лечении хронического остеомиелита (клинико-экспериментальное

- исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Марковиченко Роман Владимирович – СПб., 2011. – 24 с.
77. Мюллер, М.Е. Руководство по внутреннему остеосинтезу: методика, рекомендованная группой АО (Швейцария) / М.Е. Мюллер, М. Алльговер, Р. Шнейдер, Х. Виллингер ; пер. с англ. – М. : Ad Marginem, 1996. – 803 с.
 78. Махсон, Н.Е. Посттравматический остеомиелит / Н.Е. Махсон // Врач. – 2001. – № 6. – С. 8–10.
 79. Никитин, Г.Д. Хирургическое лечение остеомиелита / Г.Д.Никитин, А.В. Рак, С.А. Линник [и др.] – СПб. : Русская графика, 2000. – 288 с.
 80. Никитин, Г.Д. Костная и мышечно-костная пластика при лечении хронического остеомиелита и гнойных ложных суставов / Г.Д. Никитин, А.В. Рак, С.А. Линник [и др.]. – СПб. : ЛИГ, 2002. – 192 с.
 81. Николаев, В.Ф. Костная и мышечно-костная аутопластика гнойных полостей при остеомиелите : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Николаев В.Ф. – СПб., 2000. – 24 с.
 82. Ништ, А.Ю. Анатомо-клиническая характеристика взрывных ранений кисти : автореф. дис. ... канд. мед. наук :14.03.01 / Ништ Алексей Юрьевич. – СПб., 2011. – 14 с.
 83. Овденко, А.Г. Огнестрельный остеомиелит (этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение) : автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.22 / Овденко А.Г. – СПб., 2004. – 22с.
 84. Оноприенко Г.А. Особенности микроциркуляции и регенерации костной ткани в различных условиях остеосинтеза и посттравматических состояний конечностей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.22, 14.00.15 / Оноприенко Г.А. – М., 1981. –32 с.
 85. Оноприенко, Г.А. Васкуляризация костей при переломах и дефектах / Г.А. Оноприенко. – М. : Медицина, 1995. – 223 с.
 86. Оноприенко, Г.А. Аутоспонгиозпластика остеомиелитических дефектов / Г.А. Оноприенко, О.Ш. Буачидзе, А.В. Еремин, Н.А. Черенков // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – № 2 (12). – С. 52–53.

- 87.Орешков, А.Б. Использование комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения в детской ортопедии : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22 / Орешков А.Б. – СПб., 2007. – 44 с.
88. Патент 2282354 Российская Федерация, МПК A01N1/02 Способ полимерного бальзамирования анатомических препаратов / Д.А. Старчик; заявитель и патентообладатель : Д.А. Старчик. – № 2005116455/04, заявл. 30.05.2005; опубл. 27.08.2006. – Бюл. № 24.
89. Парвиз, Б.Ф.М. Реконструкция культи кисти с использованием лучевого лоскута предплечья на дистальной сосудистой ножке (клинико-анатомическое исследование) : автореф. дис. ...канд. мед. наук :14.03.01 / Парвиз Бабарегай Фарий Мухаммад. – СПб., 2005. – 14 с.
90. Пинчук, В.Д. Предплечье как донорская область для аутопластики сложными кожными лоскутами на сосудистой ножке : дис. ... канд. мед. наук : 14.03.01 / Пинчук В.Д. – Л., 1989.– 247 с.
- 91.Переслыцких, П.Ф. Патогенез гематогенного и посттравматического остеомиелита (экспериментальные и теоретические аспекты) / П.Ф. Переслыцких. – Иркутск : РИО ВСНЦ СО РАМН, 2002. – 122 с.
- 92.Плодник, И.Н. Процессы васкуляризации и регенерации кости при пересадке свободных и несвободных костных аутотрансплантатов / И.Н. Плодник // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1970. – № 9. – С. 10–15.
- 93.Попкиров, С. Гнойно-септическая хирургия / С. Попкиров. – София : Медицина и физкультура, 1977. – 502 с.
- 94.Привес, М.Г. Анатомия внутриорганных сосудов / М.Г. Привес. – Л. : Медгиз, 1948. – 277 с.
95. Привес, М.Г Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – М. : Гиппократ, 1977. – 640 с.
96. Применение препарата OSTEOSET T для заполнения костных полостей / С.А. Линник, П.П. Ромашов, К.А. Новосёлов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 155–156.
97. Пышнова, М.А. Индивидуальные различия оперативных доступов при

- лечении свежих закрытых диафизарных переломов костей предплечья : автореф. дис. ... канд. мед. наук :14.03.01 / Пышнова Мария Александровна. – Л., 1973. – 14 с.
98. Рак, А.В. Хронический остеомиелит и его лечение / А.В. Рак, Г.Д. Никитин, С.А. Линник // Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – Т. 1. – С. 355–356.
99. Рейнберг, С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов / С.А. Рейнберг. – М., 1964. – Т. 1. – 167 с.
100. Родоманова, Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечности : дис. ... д-ра мед. наук / Родоманова Любовь Анатольевна. – СПб., 1998. – 345 с.
101. Родоманова, Л.А. Реконструктивная микрохирургия верхней конечности / Л.А. Родоманова, А.Г. Полькин // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 4. – С. 15–19.
102. Сонис, А.Г. Новое в диагностике и лечении остеомиелита : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.Г. Сонис. – Самара, 2010. – 42 с.
103. Сидорова, Г.В. Вопросы реабилитации инвалидов с травматическим остеомиелитом длинных костей / Г.В. Сидорова, Л.Г. Гаркуша, М.П. Гришин // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – № 2 (12). – С. 57–58.
104. Соломин, Л.Н. Исследование влияния аппаратной фиксации на показатели реовазограммы / Л.Н. Соломин, Ю.П. Переломов // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 1999. – № 1, Т. 2. – С. 38–40.
105. Стецула, В.И. Циркулярная концепция патогенеза посттравматического остеомиелита / В.И. Стецула, В.И. Грунько // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – № 1. – С. 3–5.
106. Стручков, В.И. Хирургическая инфекция / В.И. Стручков, В.К. Гостищев, Ю.В. Стручков. – М. : Медицина, 1991. – 560 с.
107. Сытин, Л.В. Длительные внутриартериальные инфузии антибиотиков в комплексном лечении, гнойных осложнений травм нижних конечностей :

- автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Сытин Л.В. – М., 1976. – 23 с.
108. Талышинский, Р.Р. Комплексное лечение посттравматического остеомиелита / Р.Р. Талышинский, Д.М. Алиев, Р.М. Самед-Заде // Гнойные осложнения при повреждениях костей. – Л., 1989. – С. 44–45.
 109. Тихилов, Р.М. Особенности перестройки кровообращения свободных васкуляризованных трансплантатов и коррекция микроциркуляторных нарушений./ А.Е. Белоусов И.А. Мезенцев Р.М. Тихилов // Тезисы II Всесоюз. симпоз. по микрохирургии.– 1985. – С. 71–73.
 110. Тихилов, Р.М. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, В.Л. Разоренов, И.В. Козлов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2007. – № 2. – С. 71–75.
 111. 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, 2013. – 832 с.
 112. Ткаченко, М.В. Несвободные мышечно-надкостная и мышечно-костная пластики как способы оптимизации остеорепарации открытых (огнестрельных) переломов костей голени и их осложнений : дис. канд. мед. наук: 14.00.22, 14.00.02 / Ткаченко М.В. – СПб., 2002. – 36 с.
 113. Тупчиев, К.Б. Клинико-иммунологические параллели при остеомиелите и иммунокорригирующая терапия в комплексном лечении больных : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22 / Тупчиев, К.Б. – М., 1987. – 27 с.
 114. Троицкий, А.А. Лечение хронического остеомиелита / А.А. Троицкий // Хирургия. – 1956. – № 7.– С. 29–34.
 115. Уразгильдеев, З.И. Применение коллапана для пластики остеомиелитических дефектов костей / З.И. Уразгильдеев, О.М. Бушуев, Г.Н. Берченко // Вестник травматологии и ортопедии. – 1998. – № 2. – С. 31–35.
 116. Уразгильдеев, З.И. Использование коллапана для пластики остеомиелитических дефектов / З.И. Уразгильдеев, В.В. Троценко, О.М.

- Бушуев, Г.Н. Берченко // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – № 2 (12). – С. 60–61.
117. Фадеев, Д.И. Осложнения различных методов стабильного остеосинтеза длинных костей при политравме, их лечение и профилактика / Д.И. Фадеев // Актуальные проблемы здравоохранения Сибири : сб. трудов. – Ленинск-Кузнецкий, 1998. – С. 279–280.
118. Федоров, В.Д. Современные методы лечения хронического остеомиелита // Доклады III Всеармейской конференции с межд. участием / В.Д. Федоров. – М., 2002. – С. 21–24.
119. Филимонова, М.Н. Несвободная пластика осевыми мышечными лоскутами при остеомиелите стопы (клинико-анатомическое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Филимонова Мария Николаевна. – СПб., 2009. – С. 31–63.
120. Фомин, Н.Ф. Коллатеральное кровообращение и регенераторные возможности раны при травме сосудов и мягких тканей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Фомин Николай Федорович. – СПб., 1996. – 40 с.
121. Фомин, Н.Ф. Анатомия Пирогова / Н.Ф. Фомин. – СПб. : ВМедА, 2004. – 88 с.
122. Фомин, Н.Ф. Практические занятия по оперативной хирургии с топографической анатомией / Н.Ф. Фомин. – СПб. : ВМА, 2005. – 215 с.
123. Фомин, Н.Ф. Хирургическая анатомия минно-взрывных отрывов конечностей с позиций топографоанатома / Н.Ф. Фомин // Актуальные вопросы морфологии : труды междунар. науч. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. Б.З. Перлина. – Кишинёв, 2012. – С. 367.
124. Хаймин, В.В. Результаты лечения больных с ложными суставами, дефектами и деформациями костей предплечья, осложненными остеомиелитом, методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза / В.В. Хаймин, П.П. Ромашов, С.А. Линник, В.А. Подпоринов, Ш.Л. Динаев // Профилактическая и клиническая медицина / Матер. конф. молодых ученых СПбГМА им. И.И. Мечникова. – СПб., 2011. – С. 389–390.
125. Хорошилов, В.Ю. Эпидемиология госпитальных остеомиелитов, разработка

- мер профилактики : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Хорошилов В.Ю. – СПб., 2011. – 42 с.
126. Ходжаева, Х.Ш. Хирургическая лечение деформаций предплечья различной этиологии / Х.Ш. Ходжаева, А.П. Поздеев // Актуальные вопросы лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата у детей. – СПб., 1994. – С. 36–37.
 127. Шаповалов, В.М. Хирургическая инфекция при боевых повреждениях опорно-двигательного аппарата / В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко // Вестн. хирургии. – 2004. – № 2. – С. 60–68.
 128. Шаповалов, В.М. Огнестрельный остеомиелит / В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко – СПб., 2000. – 144 с.
 129. Шаповалов, В.М. Клинико-экспериментальное и анатомическое обоснования использования кровоснабжаемых мышечно-костных и мышечно-надкостничных лоскутов при ложных суставах костей голени / В.М. Шаповалов, Н.Ф. Фомин, А.Ю. Кочиш, М.В. Ткаченко // Травматология и ортопедия России. – 2005. – № 3 – С. 94–95.
 130. Шевцов, В.И. Метод чрескостного остеосинтеза в лечении больных хроническим остеомиелитом / В.И. Шевцов, А.И. Лапынин, Н.М. Ключин. – Курган, 2001. – 222 с.
 131. Шведовченко, И.В. Микрохирургическая аутотрансплантация костной ткани при лечении дефектов костей предплечья у детей : метод. рекомендации / И.В. Шведовченко. – СПб., 1996. – 34 с.
 132. Чаклин, В.Д. Костная пластика / В.Д. Чаклин. – М., 1971. – 296 с.
 133. Юсупов, Ю.Н. Программированное орошение и дренирование в лечении больных с гнойными артритам и интрамедуллярными флегмонами / Ю.Н. Юсупов, М.В. Епифанов // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. – 2000. – №2. – С. 57–59.
 134. Ячменев, А.Н. Диагностика и лечение остеомиелита ключицы : дис. ... канд. мед. наук / Ячменев А.Н. – СПб., 2007. – 168 с.

135. Acin, S. One-stage treatment of chronic osteomyelitis of the proximal tibia using a pedicled vascularized double-barrel fibular flap together with muscle flap / S. Acin, K. Durac // *Br. J. Plast. Surg.* – 2002. – Vol. 55, N 6. – P. 520–530.
136. Ader, F. Is bone infection of exogenous origin? A pathophysiological approach / F. Ader, J. Salomon, C. Perronne [et al.] // *Med. Mal. Infect.* – 2004. – Vol. 34, N 11. – P. 530–537.
137. Alonge, T.O. Management of chronic osteomyelitis in a developing country using ceftriaxone-PMMA beads: an initial study / T.O. Alonge, S.O. Ogunlade, A.B. Omololu [et. al.] // *Int. J. Clin. Pract.* – 2002 –Vol. 56, N 3. – P. 56.
138. Amr, S.M. Anterior versus posterior approach in reconstruction of infected nonunion of the tibia using the vascularized fibular graft: potentialities and limitations / S.M. Amr, A.O. El-Mofty, S.N. Amin // *Microsurgery.* – 2002. – Vol. 22, N 3. – P. 91 –107.
139. Anthony, J.P. The muscle flap in the treatment of chronic lower extremity osteomyelitis: results in patients over 5 years after treatment / J.P. Anthony, S.J. Mathes, B.S. Alpert // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1991. – Vol. 88, N 2. – P. 311–318.
140. Appelbaum, P.C. MRSA the tip iceberg / P.C. Appelbaum // *Clin. Microbiol. Infect.* – 2006. – Vol. 12, Suppl 2. – P. 3–10.
141. Babin S.R. Le risque septique de l'osteosynthese a foyer ferme d'apres une serie contidue de enclouages selon G. Kuntscher / S.R. Babin, P. Graf, J. North [et. al.] // *Int. Orthop.* – 2007. – Vol. 5, N 4. – P. 271–276.
142. Bansal, V.P. Management of chronic osteomielitis using an irrigation suction technique / V.P. Bansal, S. Harmit // *Int. Orthop.* – 2008. – Vol. 12. – P. 265–268.
143. Beals, R.K. Nontraumatic disorders of clavicle / R.K. Beals, D.D. Sauser // *Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2006. – Vol. 14, N 4. – P. 205–214.
144. Bellapianta, J. Use of the reamer irrigator aspirator for the treatment of a 20-year recurrent osteomyelitis of a healed femur fracture / J. Bellapianta, A. Gerdeman, A. Sharan [et al.] // *J. Orthop. Trauma.* – 2007. – Vol. 21, N 5. – P. 343–346.

145. Belmahi, A. The fasciomusculocutaneous flap at the leg. About 9 clinical cases. / A. Belmahi, S.E. Mazour, N. Gharib [et al.] // *Ann. Chir. Plast. Esthet.* – 2003. – Vol. 48, N 3. – P.173–179.
146. Benak, M.A. Simultaneous placement of long-term central venous catheters and surgical debridement for treatment of osteomyelitis / M.A. Benak, R.B. Kent // *Am. Surg.* 2001 – Vol. 67, N 8. – P. 790–792.
147. Biharisingh, V.J. Plastic solutions for orthopaedic problems / V.J. Biharisingh, E.M. Stolarczyk // *Arh. Ortop. Trauma Surg.* – 2004. – Vol. 124. – P.73–76.
148. Bohm, E. Chronische posttraumatische Osteomyelitis: Morphologie u Pathogenese / E. Bohm. – Berlin etc. : Springer-Verlag, 2008. – 123 s.
149. Bohndorf, K. Infection of the appendicular skeleton / K. Bohndorf // *Eur. Radiol.* – 2004. – Vol. 14. – P. E53–E63.
150. Bowen, T.R. Host classification predicts infection after open fracture / T.R. Bowen, J.C. Widmaier // *Clin. Orthop.* – 2005. – Vol. 433. – P. 205–211.
151. Carek, P.J. Diagnosis and management of osteomyelitis / P.J. Carek, L.M. Dickerson, J.L. Sack // *Fam. Physician.* – 2001. – Vol. 636. – P. 13–20.
152. Chen, C.E. Infection after intramedullary nailing of the femur / C.E. Chen, J.Y. Ko, J.W. Wang [et al.] // *J. Trauma.* 2003. – Vol. 55, N 2. – P. 338–344.
153. Cierny, G. A clinical staging system for adult osteomyelitis. / G. Cierny, J.T. Mader, J.J. Penninck // *Clin. Orthop.* – 2003. – P. 414–424.
154. Costerton, J.W. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections / J.W. Costerton // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2005. – Vol. 437. – P. 7–11.
155. Dahneis, L.E. Fluorescent tetracycline labeling as an aid to debridement of necrotic bone in the treatment of chronic osteomyelitis / L.E. Dahneis, G. Bos // *J. Orthop. Trauma.* – 2002. – Vol. 16, N 5. – P. 345–346.
156. Damholt, V.V. Treatment of chronic osteomyelitis. A prospective study of 55 cases treated with radical surgery and primary wound closure / V.V. Damholt // *Acta Orthop. Scand.* – 2004. – Vol. 53, N 5. – P. 715–720.
157. DeCoster, T.A. Management of posttraumatic segmental bone defects / T.A.

- DeCoster, R.J. Gebler, E.A. Micola [et al.] // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2004. – Vol. 12. – P. 28–38.
158. Di Nola, F. Considerazioni sul trattamento antimicrobico / F. Di Nola, M.L. Soranso // Minerva Med. – 2000 – Vol. 76, N 1/2. – P. 1–13.
159. Doi, K. One-stage treatment of infected bone defects of the tibia with skin loss by free vascularized osteocutaneous grafts / K. Doi, F. Kawakami, Y. Hiura // Microsurgery. – 1995. – Vol. 16, N 10. – P. 704–712.
160. Egol, K.A. Functional outcome in patients treated for chronic posttraumatic osteomyelitis / K.A. Egol, J.R. Singh, U. Nwosu // Bull. NYU Hosp. Joint Dis. – 2009. – Vol. 67, N 4. – P. 313–317.
161. Eisenschenk, A. Free vascularized bone transplantation in the extremities / A. Eisenschenk, M. Lautenbach, A. Rohlmann // Orthopäde. – 1998. – Vol. 27, N 7. – P. 491–500.
162. Emami, A. Infected tibial nonunion. Good results after open cancellous bone grafting in 37 cases / A. Emami, B. Mjoberg, S. Larsson // Acta Orthop. Scand. – 1995. – Vol. 66, N 5. – P. 447–451.
163. Erdinger, K. Osteomuscular latissimus dorsi scapula flap to the repair chronic posttraumatic osteomyelitis of the lower leg / K. Erdinger, C. Windhofen, C. Papp // Plast. Reconstr. Surg. – 2001. – Vol. 107, N 6. – P. 1430–1436.
164. Faber, C. Release of antimicrobial peptide Dhvar –5 from polymethylmethacrylate beads / C. Faber, H.P. Stallmann, D.M. Lyaruu [et al.] // J. Antimicrob. Chemother. – 2003. – Vol. 51, N 6. – P. 1359–1364.
165. Fitzgerald, R.H. Experimental osteomyelitis: description of a canine model and the role of depot administration of antibiotics in the prevention and treatment of sepsis / R.H. Fitzgerald // J. Bone Joint Surg. – 2006. – Vol. 65, N 3. – P. 371–380.
166. Frerichs, O. Therapy of chest wall osteomyelitis / O. Frerichs, H. Fansa, W. Schneider // Chirurg. – 2001. – Vol. 72, N 9. – P. 1020–1025.
167. Friendlander, G.E. Osteogenic protein-1 (bone morphogenic protein) in the treatment of tibial nonunion / G.E. Friendlander, C.R. Perry, J.D. Cole [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2001 – Vol. 83-A, Suppl. 1. – P. S151–S158.

168. Garsia, S. Osteomyelitis therapy / S. Garsia, A. Combalia, J.M. Segur // *Acta Ortop. Belg.* – 2010. – Vol. 65, N 3. – P. 369–371.
169. Gonsales, M.H. Muscle flaps in the treatment of osteomyelitis of the lower extremity / M.H. Gonsales, N. Weinzeig // *J.Trauma.* – 2005. – Vol. 58, N 5. – P. 19–23.
170. Green, D.P. Open reduction of carpal dislocations: indication and operative techniques / D.P. Green, E.T. O'Brien // *J. Hand Surg.* – 1978. – Vol. 3, N 3. – P. 250–265.
171. Gualdrini, G. Intramedullary reaming in the treatment of chronic osteomyelitis / G. Gualdrini, M. Barchetti, M. Trono, P. Palumbi // *Chir. Organi Mov.* – 2000. – Vol. 85, N 3. – P. 257–263.
172. Haaker, R. Osteomyelitis after endoprostheses / R. Haaker, A. Senge, J. Kramer [et al.] // *Orthopäde.* – 2004. – Vol. 33, N 4. – P. 431.
173. Hart, B. Osteomyelitis (refractory) with literature review supplement / B. Hart // *Undersea Hyperb. Med.* – 2012. – Vol. 39, N 3. – P. 753–775.
174. Harwood, P.J. Early experience with linesolid for infections in orthopaedics. / P.J. Harwood, C. Talbot, M. Dimoutsos [et al.] // *Injury.* – 2006. – Vol. 37, N 9. – P. 818–826.
175. Hashmi, M.A. The management of chronic osteomyelitis using the Lautenbach method / M.A. Hashmi, P. Norman, M. Saleh // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-B, N 2. – P. 269–275.
176. Heitmann, C.H. Musculoskeletal sepsis: principles of treatment / C.H. Heitmann, M.J. Patzakis, K.D. Tetsworth [et al.] // *AAOS Instr. Course Lect.* – 2003. – Vol. 52. – P. 733–743.
177. Heitmann, C.H. Treatment of segmental defects of the humerus with osteoseptocutaneous fibular transplant / C.H. Heitmann, D. Erdmann, L.S. Levis // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A, N 12. – P. 2216–2223.
178. Hendrich, V. The management of chronic osteomyelitis / V. Hendrich, E.H. Kuner // *Unfallchirurgie.* – 2006. – N 2. – S. 101–103.
179. Heppert, V. Osteitis Unterschenkel / V. Heppert, C. Wagner, U. Glatzel [et al.] //

- Trauma Berufskrankh. – 2002. – Bd. 4. – S. 114–120.
180. Hong, J.P. Coverage of difficult wounds around the knee joint with prefabricated, distally based sartorius muscle flaps / J.P. Hong, H.B. Lee, Y.K. Chung [et al.] // Ann. Plast. Surg. – 2003. – Vol. 50, N 5. – P. 484–490.
 181. Hsien, C.H. Folded free vascularized fibular grafts for the reconstruction of combined segmental bone defects of distal tibia and fibula / C.H. Hsien, S.F. Jeng, S.H. Chen [et al.] // J. Trauma. – 2012. – Vol. 56, N 2. – P. 437–439.
 182. Imhoff, M. Auswirkungen der systemischen Antibiotikatherapie auf Keimspektrum und Resistenzentwicklung bei chronischer Osteomyelitis / M. Imhoff, W. Cullman, H. Tassler // Unfallchirurg. – 2011. – H. 5. – S. 197–204.
 183. Kaim, A.H. Imaging of chronic posttraumatic osteomyelitis / A.H. Kaim, T. Gross, G.K. Schulthess // Eur. Radiol. – 2002. – Vol. 12, N 5. – P. 1193–1202.
 184. Kaim, A.H. Imaging of chronic posttraumatic osteomyelitis / A.H. Kaim, T. Gross, G.K. von Schulthess // Eur. Radiol. – 2002. – Vol. 12, N 5. – P. 193–202.
 185. Kalicke, T. Pathophysiology of posttraumatic osteitis / T. Kalicke, F. Kutschal-Lissberg, T.M. Frangen [et al.] // Orthopade. – 2004. – Vol. 33, N 4. – P. 405–410.
 186. Khatri G. Effect of bone biopsy in guiding antimicrobial therapy for osteomyelitis complicating open wounds / G. Khatri, D.K. Wagner, P.G. Sohnle // Am. J. Med. Sci. – 2001. – Vol. 321, N 6. – P. 367–371.
 187. Khodaparast, O. Effect of a transpositional muscle flap on VEGF mRNA expression in a canine fracture model / O. Khodaparast, D.M. Coberly, J. Mathey [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. – 2003. – Vol. 112, N 1. – P. 171–176.
 188. Kim, S.G. Treatment of chronic osteomyelitis in Korea / S.G. Kim, U.S. Jang // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. – 2001. – Vol. 92, N 4. – P. 394–398.
 189. Klemm, K.W. The use of antibiotic-containing bead chains in the treatment of chronic bone infections / K.W. Klemm // Clin. Microbiol. Infect. – 2001. – Vol. 7, N 1. – P. 28–31.
 190. Klemm, K. Die posttraumatische Osteomyelitis / K. Klemm // Schattner Verlag. 2004. – 137 p.
 191. Krznaric, E. Chronic osteomyelitis. Diagnosis with technetium 99m d,l-hexa-

- methylpropylene amine oxime labelled leucocytes / E. Krznaric, H. De Roo, A. Verbruggen, J. Stuyck [et al.] // *Eur. J. Nucl. Med.* – 2006. – Vol. 16, N 7. – P. 792–797.
192. Kuokkanen, H.O. Radical excision and reconstruction of chronic tibial osteomyelitis with microvascular muscle flaps / H.O. Kuokkanen, E.J. Tukiainen, S. Asco-Seljavaara // *Orthopedics.* – 2002. – Vol. 25, N 2. – P. 137–140.
 193. Lazarini, L. Long bone osteomyelitis / L. Lazarini, F. Lalla, J.T. Mader // *Cur. Inf. Dis. Rep.* – 2002. – Vol. 4. – P. 439–445.
 194. Lazarini, L. Osteomyelitis in long bones / L. Lazarini, J.T. Mader, J.H. Calhoun // *J. Bone Joint. Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 10. – P. 2305–2318.
 195. Lazzarini, L. Antibiotic treatment of osteomyelitis: what have learned from 30 years of clinical trials / L. Lazzarini, B.A. Lipsky, J.T. Mader // *Int. Infect. Dis.* – 2005. – Vol. 9. – P. 127–138.
 196. Lentino, J.R. Infections associated with prosthetic knee and prosthetic hip / J.R. Lentino // *Curr. Infect. Dis. Rep.* – 2004 – Vol. 6, N 5. – P. 388–392.
 197. Levine, B.R. Use of blood culture vial specimens in intraoperative detection of infection / B.R. Levine, B.G. Evans // *Clin. Orthop.* – 2001. – Vol. 382. – P. 222–231.
 198. Lew D.P. Osteomyelitis / D.P. Lew, F.A. Waldvogel // *Lancet.* – 2004. – Vol. 364, N 9431. – P. 369–379.
 199. Liener, U.C. Quality of life after surgical treatment of osteitis / U.C. Liener, N. Enninghorst, J. Hogel [et al.] // *Unfallchirurg.* – 2003. – Bd. 106, H. 6. – S.456–460.
 200. Lortat-Jacob, A. Infections posttraumatiques du femur / A. Lortat-Jacob, A. Moulucou, Ph. Beaufils // *Rev. Chir. Orthop.* – 2004. – Vol. 74, N 6. – P. 504–516.
 201. Malic, M.N. Factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullary nailing / M.N. Malic, P. Harwood, P. Diggle [et al.] // *J. Bone Joint. Surg.* – 2004. – 86-B, N 4. – P. 56–60.
 202. Mandal, S. Staphylococcus aureus bone and joint infection / S. Mandal, A.R. Berendt, S.J. Peacock // *J. Infect.* – 2002. – Vol. 44. – P. 143–151.
 203. McLaren, A.C. Alternative materials to acrylic bone cement for delivery of depot

- antibiotics in orthopaedic infection / A.C. McLaren // Clin. Orthop. – 2004. – Vol. 427. – P. 101–106.
204. McNally, M.A. Two-stage management of chronic osteomyelitis of the long bones. The Belfast technique / M.A. McNally, J.O. Small // J. Bone Joint Surg. – 1993. – Vol. 75-B, N 3. – P. 375–380.
205. Mekhail, A.O. Bone transport in the management of posttraumatic bone defects in the lower extremity / A.O. Mekhail, E. Abraham, E. Gruber [et al.] // J. Trauma. – 2004. – Vol. 56, N 2. – P. 368–378.
206. Minami, A. Treatment of infected segmental defect of long bone with vascularized bone transfer / A. Minami, K. Kaneda, H. Itoga // J. Reconstr. Microsurg. – 1992. – Vol. 8, N 2. – P. 72–85.
207. Monsour, P.A. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis involving the mandible: case reports and review of the literature / P.A. Monsour, J.B. Dalton // Dentomaxillofac. Radiol. – 2010. – Vol. 39, N 3. – P. 184–190.
208. Naique, S.B. Management of severe open tibial fractures: the need for combined orthopaedic and plastic surgical treatment in specialist centres / S.B. Naique, M. Pearse, J. Nanchahal // J. Bone Joint Surg. – 2006. – Vol. 88-B, N 3. – P. 351–357.
209. Nelson, C.L. Is aseptic loosening truly aseptic / C.L. Nelson, A.C. McLaren, S.G. McLaren [et al.] // Clin. Orthop. – 2005. – Vol. 437. – P. 25–30.
210. Pape, H.C. Chronic treatment refractory osteomyelitis of long tubular bones possibilities and risk of intramedullary boring / H.C. Pape, G. Zwipp, G. Regel [et al.] // Unfallchirurg. – 1995. – Bd. 93, H. 3. – S. 139–44.
211. Parsons, B., Straus E. Surgical management of chronic osteomyelitis // Am. J. Surg. – 2004. – Vol. 188 Suppl. – P. 57–66.
212. Patzakis, M.J. Local antibiotic therapy in the treatment of open fractures and osteomyelitis / M.J. Patzakis, P. Holtom // Clin. Orthop. – 2007. – Vol. 427. – P. 86–93.
213. Pelissier, P. Bone reconstruction of the lower extremity: complications and outcomes / P. Pelissier, P. Boireau, D. Martin [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. – 2003. – Vol. 111, N 7. – P. 2223–2229.

214. Penny, J.N. Childrens orthopaedic surgery and rehabilitation in Africa / J.N. Penny // AAOS, ICL. 2004. – P. 228.
215. Petri, W. The effects of antibiotic-supplemetted bone allografts on contraminated, partially avulsive fractures of the canina ulna / W. Petri, S.J. Schaberg // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 1984. – Vol. 42, N 11. – P. 699–704.
216. Piazza, C. Osteomyelitis / C. Piazza, L. Magnoni, P. Nicolai // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2006. – Vol. 263, N 7. – P. 653–656.
217. Poburnaia, E. Inervația periostului oaselor antebrățului la om / E. Poburnaia // Materials of the International scientific conference dedicated to the birth centenary of professor B.Z. Perlin. – Chisinau, 2012. – P. 167.
218. Poburnaia, E.V. [et al.] Anatomia dinților. Ghid de instruire programată și evaluare a cunoștințelor / E.V. Poburnaia [et al.]. – Chișinău, 2005. – 134 p.
219. Poburnaia, E.V. Inervația periostului oaselor antebrățului omului : Autoref. tez. de doctor în Științe medicale / E.V. Poburnaia. – Chisinau, 1993. – 32 ..
220. Prigge, E.K. The treatment of chronic osteomyelitis by the use of muscle transplant or iliac graft / E.K. Prigge // J. Bone Joint Surg. – 2006. – Vol. 28, N 3. – P. 576–593.
221. Rasool, M.N. Primary subacute haematogenous osteomyelitis in children / M.N. Rasool // J. Bone Joint Surg. – 2001. – Vol. 83-B. – P. 93–98.
222. Redett, R.L. Limb salvage of lower-extremity wounds using free gracilis muscle reconstruction / R.L. Redett, B.C. Robertson, B. Chang [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. – 2000. – Vol. 106, N 7. – P. 1507–1513.
223. Ross, J.J. Angiogenic gene therapy as a potential therapeutic agent in chronic osteomyelitis / J.J. Ross // Med. Hypotheses. – 2006 – Vol. 67, N 1.– P. 161–163.
224. Sapienza M.T. Evaluation of inflammatory activity in chronic osteomyelitis. Contribution scintigraphy with polyclonal antibodies / M.T. Sapienza, F. Hironaka, A.L. Lima, L.Y. Yamaga [et al.] // Rev. Assoc. Med. Bras. – 2000. – Vol. 46, N 2. – P. 106–112.
225. Schulten, M.W. Eine Methode um Knechenhohien im Femur und in Humerus durch plastische Operation auszufüllen / M.W. Schulten // Arch. Klin. Chir. – 1897.

– Bd. 54. – S. 328–362.

226. Smit, B.B. The use of outpatient parenteral antimicrobial therapy in the management of osteomyelitis: data from the outpatient parenteral antimicrobial therapy outcomes registries / B.B. Smit // *Chemother.* – 2012. – Vol. 47, N 1. – P. 5–16.
227. Solagberu, B.A. A new classification of osteomyelitis for developing countries / B.A. Solagberu // *East. Afr. Med. J.* – 2003. – Vol. 80, N 7. – P. 378–380.
228. Suger, G. Die correctur komplexer fehlerstellungen in infektsituationen / G. Suger, A. Schmelz, L. Kinzl [et al.] // *Orthopade.* – 2000. – Bd. 29, H. 1. – S. 9–17.
229. Termaat, M.F. The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis / M.F. Termaat, P.G. Raijmakers, H.J. Scholten // *J. Bone Joint Surg.* – 2005. – Vol. 87-A, N 11. – P. 64–71.
230. Thomas, D. Chronic haematogenous osteomyelitis in children / D. Thomas, P. Sanchez, E.B. Hoffman // *J. Bone Joint Surg.* – 2003. – Vol. 87-B, Suppl. – P. 12.
231. Thonse, R. Antibiotic cement-coated interlocking nail for the treatment of infected nonunions and segmental bone defects / R. Thonse, J. Conway // *J. Orthop. Trauma.* – 2007. – Vol. 21, N 4. – P. 258–268.
232. Tiemann, A.H. Principles of the therapy of bone infections in adult extremities : Are there any new developments / A.H. Tiemann, G.O. Hofmann // *Strategies Trauma Limb. Reconstr.* – 2009. – Vol. 4, N 2. – P. 57–64.
233. Tu, Y.K. Reconstruction of posttraumatic long bone defect with free vascularized bone graft: good outcome in 48 patients with 6 years follow-up / Y.K. Tu, C.Y. Yen, W.L. Yeh [et al.] // *Acta Orthop. Scand.* – 2001. – Vol. 72, N 4. – P. 359–364.
234. Turner, S.A.F. Long-term results of multiple-stage for posttraumatic osteomyelitis of the tibia / S.A.F. Turner, G.R. Schaap, S.D. Strackee [et al.] // *J. Trauma.* – 2004. – Vol. 56. – P. 633–642.
235. Verhelle, N. How to deal with bone exposure and osteomyelitis: an overview / N. Verhelle, D. Van Zele, L. Liboutton [et al.] // *Acta Orthop. Belg.* – 2003. – Vol. 69, N 6. – P. 481–494.

236. Walenkamp, G.H. Antibiotic prophylaxis in cases closed fractures and prostheses. / G.H. Walenkamp, J.A. Jacobs // *Orthopade*. – 2004 – Vol. 33, N 4. – P. 424–430.
237. Wang, J. The application of bioimplants in the management of chronic osteomyelitis / J. Wang, J.H. Calhoun, J.T. Mader // *Orthopedics*. – 2002. – Vol. 25, N 11. – P. 1247–1252.
238. Wavreille, G. Anatomic bases of vascularized elbow joint harvesting to achieve vascularized allograft. / G. Wavreille, C. Dos Remedios, C. Chantelot, M. Limousin, C. Fontaine // *Surg. Radiol. Anat.* – 2006. – Vol. 28, N 5. – P. 498–510.
239. Weise, K. Infektpseudarthrosen des Oberschenkelschaftes, therapeutische Grundlagen und Behandlungsergebnisse / K. Weise, H. Schmelzelsen, S. Welter, L. Cernik // *Unfallheilkunde*. – 2007. – Bd. 85. – S. 163–170.
240. Yajima, H. Vascularized fibular grafting in the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* osteomyelitis and infected nonunion / H. Yajima, Y. Kobata, K. Shigematsu [et al.] // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2004. – Vol. 20, N 1. – P. 13–20.