

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С. М. КИРОВА
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ИВАНОВ

Виталий Сергеевич

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРИСУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ
ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

3.1.8. Травматология и ортопедия

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
профессор В.В. Хоминец

Санкт-Петербург — 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	17
1.1 Актуальность проблемы лечения пострадавших с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости	17
1.2 История формирования взглядов на анатомию и биомеханику перелома дистального метаэпифиза лучевой кости	19
1.3 Несовершенство классификаций	23
1.4 Определение нестабильности и показаний к хирургическому лечению	23
1.5 Резюме	35
ГЛАВА 2. ПЛАНИРОВАНИЕ, СТРУКТУРА, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1 Планирование исследования	37
2.2 Общая характеристика пострадавших	44
2.3 Методы исследования.....	50
2.4 Методы оценки результатов лечения.....	58
2.5 Статистический анализ количественных данных.....	61
ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА СПОСОБА ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ И АРТРОСКОПИЧЕСКИ- АССИСТИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ОСТЕОСИНТЕЗА.....	64
3.1 Открытая репозиция и внутренний наkostный остеосинтез без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и использования артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза	64

3.2	Закрытая репозиция и внешний остеосинтез без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассоциированной техники	87
3.3	Резюме	112
ГЛАВА 4. ПРИМЕНЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ АССИСТЕНЦИИ С ВНУТРЕННИМ И ВНЕШНИМ ОСТЕОСИНТЕЗОМ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ.....		
4.1	Характеристика основной группы.....	113
4.2	Особенности лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза	118
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ВЫБОРА СПОСОБА ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ И АРТРОСКОПИЧЕСКИ-АССОЦИИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ.....		
5.1	Сравнение хирургической тактики лечения пострадавших изучаемых групп с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости	153
5.2	Анализ эффективности применения артроскопически-ассоциированной техники и разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков в условиях внутреннего остеосинтеза	160
5.3	Анализ эффективности применения артроскопически-ассоциированной техники и разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков в условиях внешнего остеосинтеза	165
5.4	Обоснование эффективности алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной	

техники остеосинтеза при лечении пострадавших с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости	170
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	181
ВЫВОДЫ	190
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	192
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	194
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	196
ПРИЛОЖЕНИЕ А	215
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	219
ПРИЛОЖЕНИЕ В	220
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	223
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	224
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	225
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	228
ПРИЛОЖЕНИЕ З	230

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Несмотря на достижения современной травматологии и ортопедии последних лет, а также накопленный большой опыт в лечении пострадавших с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЭЛК), проблема достижения оптимального анатомо-функционального результата у данной категории пациентов сохраняет свою актуальность. Ее значение определяется, в первую очередь, значительным удельным весом данной патологии, составляющим 16–20% всех переломов пострадавших, поступающих в приемные отделения городских стационаров [19, 76]. У молодых людей это результат высокоэнергетической травмы, а у людей в возрасте 65 лет и старше наиболее частой причиной является падение с высоты собственного роста [49, 59, 158].

В структуре всех переломов костей предплечья, данные переломы составляют 66–90%, то есть 25% переломов длинных трубчатых костей и около 16% всех переломов костей скелета. Более половины (52%) из них — внутрисуставные оскольчатые переломы, при этом 72% пострадавших — это лица трудоспособного возраста [33].

Многие авторы отмечают превалирование частоты возникновения переломов дистального отдела костей предплечья у женщин в сравнении с мужчинами [46, 47, 95, 145, 154].

По данным большинства исследователей, частота встречаемости пострадавших с внутрисуставными переломами ДМЭЛК варьирует от 25,2 до 77,1% [5, 59, 62, 108, 134].

Актуальность проблемы лечения пострадавших с внутрисуставными переломами ДМЭЛК в последнее время существенно возросла. Это связано с появлением современных методик диагностики, специальных конструкций для хирургического лечения и рентгенологического сопровождения оперативных вмешательств [5, 25, 26, 38, 42, 43, 61, 111, 144, 148], а также высоких

функциональных запросов у населения, все большего возрастания частоты хирургического вмешательства, увеличившегося с 61,1 наблюдения на 100 000 человек в 2009 г. до 67,8 случаев в 2016 г. [89].

Так, внутрисуставные переломы имеют наихудший прогноз лечения в связи с трудностями репозиции отломков, составляющих суставную поверхность, а также за счет сохранения остаточной внутрисуставной «ступени» или остаточного внутрисуставного «промежутка» после консолидации перелома, что ведет к нарушению биомеханики сустава [27, 37]. При этом установлена линейная зависимость между развитием артроза лучезапястного сустава и величиной остаточного смещения суставных отломков; в то же время надо отметить, что при внутрисуставных переломах часто повреждаются мягкотканые элементы кистевого сустава и развивается карпальная нестабильность [6, 16, 24, 28].

В то же время у пожилых и малоактивных пациентов даже выраженное смещение костных фрагментов при внутрисуставных переломах ДМЭЛК после консолидации позволяет осуществлять бытовую активность и мало влияет на удовлетворенность качеством жизни [7, 21, 28, 51].

До сих пор нерешенным остается вопрос необходимости восстановления поврежденного связочного аппарата кистевого сустава при закрытых переломах ДМЭЛК. По данным литературы, частота повреждения ладьевидно-полулунной межкостной связки колеблется от 18 до 86% (в среднем 44%), полулунно-трехгранной связки (ПТС) — от 5 до 29% (в среднем 13%), трехгранного фиброзно-хрящевого комплекса (ТФХК) — от 17 до 60% (в среднем 43%), суставного хряща лучевой кости — от 18 до 60% (в среднем 32%) [4, 147]. Попытки выявить предикторы (рентгенологические параметры, тип перелома) подобных повреждений не привели к значимому успеху [147].

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время глубоко изучены вопросы макро- и микроанатомии, биомеханики дистального отдела костей предплечья и лучезапястного сустава как в норме, так и после воздействия травмирующего воздействия с формированием костных фрагментов и различными типами их смещения [50, 93, 124, 150, 167].

Большое значение в современной специальной литературе отводится поиску оптимальной классификации переломов ДМЭЛК, поскольку это позволит при разных типах переломов придерживаться строгих алгоритмов диагностики и лечения [55, 112, 156, 160], а также для более четкого определения показаний к хирургическому лечению пострадавших и сформировать критерии нестабильности перелома [54, 97, 99, 140, 161].

В последние годы пациенты с переломами ДМЭЛК все чаще стали получать хирургическое лечение [89]. При этом в настоящее время отсутствует единая рациональная хирургическая тактика лечения таких пациентов. По данным специальной литературы, даже среди опытных хирургов нет единого мнения по поводу выбора оптимального метода хирургического лечения, используемых имплантов, а также о тактике послеоперационного ведения и реабилитации больных [10, 25, 26, 38, 55, 72, 81, 121].

За последние 5 лет были разработаны и внедрены в клиническую практику новые методики лечения пациентов с внутрисуставными переломами ДМЭЛК и применения современных имплантов для их лечения [46, 47, 52, 57, 87, 110, 133, 137]. Однако, несмотря на успехи, достигнутые в лечении данной категории пострадавших, частота возникающих осложнений по-прежнему остается высокой, составляя при применении ладонных пластин 21%, фрагмент-специфических конструкций — 52% [100]. Частота невропатий может достигать 5,2%, контактного крепящего тендовагинита сгибателей и разгибателей пальцев — 4,7%, разрывов сухожилий — 5,9% [153].

Возможности наиболее полного представления о лечении больных с внутрисуставными переломами ДМЭЛК открылись благодаря внедрению в

клиническую практику артроскопии лучезапястного сустава. В частности, применение артроскопической техники позволяет выполнять прецизионную репозицию внутрисуставных отломков, дает возможность их обнаружения, в основном не распознанных с помощью рентгенографии или компьютерной томографии (КТ), улучшает визуализацию винтов, перфорирующих суставную поверхность, помогает оценить степень повреждения внутрисуставных мягкотканых структур, ассоциированных с переломом, а также дает возможность выполнить тщательную санацию оперированного сустава [10, 46, 47, 72].

Анализ доступных публикаций показал, что нет единого мнения по поводу необходимости использования артроскопической ассистенции в ходе восстановления анатомии суставных поверхностей при переломах ДМЭЛК, а также на данный момент не выявлено значимое улучшение при оценке отдаленных функциональных результатов лечения в сравнении с другими методиками хирургических вмешательств у указанной категории пострадавших [10, 138, 157, 166].

В целом вопросы полноценной и успешной диагностики, выбора оптимального способа остеосинтеза и методик его применения, а также необходимость использования артроскопии лучезапястного сустава при лечении пострадавших с внутрисуставными переломами ДМЭЛК на этапах оказания им специализированной травматолого-ортопедической помощи изучены недостаточно, что ограничивает их применение в лечебных учреждениях Министерства обороны РФ. Четких критериев, определяющих сроки и способы применения обсуждаемых методик, в доступной литературе не представлено. Отмеченные положения определили цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости (тип 2R3C по классификации Ассоциации остеосинтеза (АО)) путем применения алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Задачи исследования

1. Изучить структуру анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после внешнего и внутреннего остеосинтезов.

2. Разработать и обосновать алгоритм выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники при лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО).

3. Оценить результаты лечения пострадавших с переломами типа С ДМЭЛК после выполнения внутреннего остеосинтеза с применением артроскопически-ассоциированной техники.

4. Проанализировать результаты лечения пациентов с переломами типа С ДМЭЛК после выполнения внешнего остеосинтеза с применением артроскопически-ассоциированной техники.

5. Оценить эффективность разработанного алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Научная новизна исследования

1. На основе анализа входящего потока профильных пациентов получены данные о структуре неинфекционных осложнений хирургического лечения с использованием внутреннего и внешнего остеосинтезов при полных суставных переломах ДМЭЛК.

2. Впервые в комплексном клиническом исследовании на собственном материале проведен анализ среднесрочных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК, получивших внешний и внутренний остеосинтез в сочетании с применением артроскопически-ассоциированной техники.

3. По результатам обследования и лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) обоснован и разработан собственный оригинальный алгоритм выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники, который позволяет определить предпочтительный вариант оперативного лечения в зависимости от сроков, прошедших с момента получения травмы, типа, морфологии и локализации перелома, качества костной ткани и наличия повреждений сопутствующих внутрисуставных структур.

4. Предложен и успешно внедрен в клиническую практику новый способ distraction для выполнения артроскопии кистевого сустава при внутрисуставных переломах ДМЭЛК (патент РФ на изобретение № 2778699), предполагающий использование аппарата внешней фиксации КСВП (комплект стержневой военно-полевой), в виде distractionного устройства, позволяющего свободно перемещать кисть и предплечье во время операции, выполнять репозицию внутрисуставных отломков, одновременно применять как артроскопическое, так и рентгенологическое оборудование, а также при необходимости проводить закрытый или открытый этап оперативного вмешательства с возможностью имплантации специальных фиксаторов.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Анализ данных отечественной и зарубежной литературы, результаты собственных исследований свидетельствуют об актуальности проблемы лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК.

2. Обоснован и разработан алгоритм выбора способа фиксации костных отломков у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК с применением внешнего и внутреннего остеосинтезов в сочетании с артроскопически-ассоциированной техникой. Доказана его эффективность.

3. Применение артроскопически-ассоциированной техники при хирургическом лечении пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК позволяет диагностировать, а при необходимости и реконструировать поврежденные мягкотканые внутрисуставные структуры кистевого сустава, снизить частоту неинфекционных осложнений и улучшить среднесрочные анатомо-функциональные результаты лечения пострадавших.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования стали результаты обследования и лечения 224 пациентов в клинике военной травматологии и ортопедии (ВТО) в период с 2010 по 2021 г. Основную группу составили 64 пациента (33 случая применения внешнего и 31 случай применения внутреннего остеосинтеза) с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО). Всем пациентам основной группы в клинике ВТО по поводу вышеуказанных переломов были выполнены оперативные вмешательства, включившие внутренний и внешний остеосинтез с применением артроскопически-ассоциированной техники. В контрольную группу вошли 160 пациентов (109 случаев применения внутреннего и 51 случай применения внешнего остеосинтеза) с полными суставными переломами ДМЭЛК, которым в клинике ВТО был выполнен

первичный внутренний и внешний остеосинтез без применения артроскопической ассистенции.

Надо отметить, что в ряде случаев после оперативных вмешательств с использованием внутреннего или внешнего остеосинтеза без использования артроскопической ассистенции, выполненного по поводу полных суставных переломов ДМЭЛК (тип 2R3C) возникли осложнения неинфекционного характера, такие как контрактуры лучезапястного сустава, комплексный регионарный болевой синдром, перелом металлоконструкций и деформация конечности, ирритативный синдром сухожилий сгибателей и разгибателей, в том числе ассоциированные конструкциями разрывы последних, повреждения срединного и лучевого нервов в области хирургического доступа, внутрисуставное расположение элементов имплантируемых конструкций, приводящих к прогрессированию посттравматического артроза лучезапястного сустава, а также недиагностированные повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава (триангулярного фиброзно-хрящевого комплекса, полулунно-ладьевидной связки, полулунно-трехгранной связки), потребовавшие проведения повторных оперативных вмешательств (ревизий). После анализа полученных осложнений, в клинике ВТО с 2018 г. внедрена артроскопическая ассистенция, а также разработан и применен алгоритм выбора способа фиксации костных отломков при хирургическом лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО). Для оценки эффективности разработанного алгоритма основная и контрольная группы пациентов были разделены на две подгруппы: группа контроля № 1 включила в себя 109 (68,1%) пациентов и группа контроля № 2 — 51 (31,9%) пациента, которым был выполнен внутренний и внешний остеосинтез без применения артроскопически-ассоциированной техники в период с 2010 по 2017 г. Подгруппа «А» основной группы включила 33 (51,6%), а подгруппа «В» — 31 (48,4%) пострадавшего, которым выполнен внутренний и внешний остеосинтез с применением артроскопически-ассоциированной техники в период с 2018 по 2021 г. с применением разработанного алгоритма.

Оценена эффективность предложенного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков при хирургическом лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) с применением артроскопически-ассоциированной техники путем сравнения анатомо-функциональных результатов у пациентов контрольных групп № 1, № 2 и подгрупп «А», «В» основной группы.

Представленное когортное исследование носило ретроспективно-проспективный характер и было завершено в декабре 2021 г.

Все 224 пациента основной и контрольной групп были комплексно обследованы. Пациенты были осмотрены до операции и в течение 1 года после проведенных оперативных вмешательств (в среднем через 10,5 мес.).

Апробация и реализация результатов исследования

Основные положения работы представлены на XII съезде хирургов РФ (Ростов-на-Дону, 2015 г.), научно-практической конференции «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника» (Санкт-Петербург, 2015 г.), XVI Европейском конгрессе по травматологии и неотложной хирургии (Амстердам, 2015 г.), Международном конгрессе по военной медицине (Бали, 2015 г.), IV Международной конференции по травматологии и ортопедии (Верхняя Галилея, 2016 г.), II Всероссийском конгрессе по травматологии «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» (Санкт-Петербург, 2017 г.) и II конгрессе «Медицина чрезвычайных ситуаций, современные технологии в травматологии и ортопедии» (Москва, 2017 г.), 1290-м заседании ассоциации травматологов-ортопедов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2021 г.), VIII Всероссийском конгрессе общества кистевых хирургов (Самара, 2021 г.), Ежегодной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста, «Турнеровские чтения»

(Санкт-Петербург, 2021 г.), IX Национальном конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах» (Санкт-Петербург, 2024 г.), 1312-м заседании ассоциации травматологов-ортопедов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2024 г.)

Личное участие соискателя

Тема и план диссертации, ее основные идеи и содержание разработаны совместно с научным руководителем на основе многолетних целенаправленных исследований. Автор самостоятельно проанализировал отечественную и зарубежную литературу, определил нерешенные задачи и на основе этого обосновал актуальность темы диссертации, сформулировал цель, задачи, предмет и методические принципы исследования. Участвовал в большинстве оперативных вмешательств по теме исследования, организовал и осуществил сбор первичных данных, обработку с использованием методов системного анализа, исторического сопоставления и статистических методов. Автором разработан алгоритм выбора способа фиксации костных отломков у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) с применением внешних и внутренних фиксаторов, при этом была использована артроскопическая техника. Диссертант осуществил научное описание результатов исследования, обосновал и сформулировал выводы диссертации, разработал практические рекомендации. Полученные результаты исследования составили содержание научной работы и легли в основу положений, выносимых на защиту. Личный вклад автора в изучение литературы, сбор и анализ клинического материала, статистическую обработку результатов исследований и написание диссертации — 100%.

Публикации по теме диссертации

По теме исследования опубликовано 5 печатных работ, из них 3 в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, и успешно внедрен в клиническую практику новый способ distraction для выполнения артроскопии кистевого сустава при внутрисуставных переломах дистального метаэпифиза лучевой кости (патент РФ на изобретение № 2778699).

Реализация и внедрение полученных результатов

Материалы диссертации использованы в лекциях для слушателей факультетов подготовки врачей и факультета подготовки руководящего состава медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации, при лечении больных в отделениях травматологии и ортопедии СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница». Результаты диссертационного исследования используются в практической работе отделений клиники ВТО ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, ГВКГ им. Н.Н. Бурденко Минобороны России.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Результаты оперативных вмешательств, выполненных по поводу полных суставных переломов ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО), зависят от качества костной ткани, локализации и морфологии перелома, стабильности

между отломками, восстановления оси, длины, ротации сегмента, а также точности репозиции между фрагментами.

2. Предложенный комплекс лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) включает алгоритм выбора способа фиксации костных отломков и артроскопически ассоциированную технику операции. Он обоснован критическим анализом специальной литературы и результатами собственных исследований.

3. Артроскопическая ассистенция при внешнем и внутреннем остеосинтезе у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК позволяет диагностировать и одновременно восстановить поврежденные мягкотканые внутрисуставные структуры, прецизионно реконструировать суставную поверхность лучевой кости, снизить частоту послеоперационных неинфекционных осложнений, статистически значимо (уровень $p < 0,05$) улучшить анатомо-функциональные результаты хирургического лечения в среднесрочном периоде.

Объем и структура диссертации

Материалы диссертации представлены на 232 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методик исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 45 рисунков, 61 таблицу и 8 приложений. Список литературы включает 172 источника, из них 45 — отечественных и 127 — иностранных авторов.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Актуальность проблемы лечения пострадавших с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости

Переломы лучевой кости в «типичном месте» являются наиболее распространенным видом травмы у взрослых людей [19, 76]. Переломы данной локализации составляют 66–90% в структуре всех переломов костей предплечья, 25% от переломов длинных трубчатых костей и около 16% от всех переломов костей скелета [33]. Оценка встречаемости данных переломов по возрастным группам показала, что 51,7% травмированных были в возрасте от 40 до 60 лет и 43,8% — лица старше 60 лет [51]. При этом 72% пострадавших на момент травмы были трудоспособны [33]. Травматизм молодых людей, как правило, обусловлен высокоэнергетической травмой, в то время как в возрасте 60 лет и старше наиболее частой причиной является падение с высоты собственного роста [49, 59, 158].

Многие авторы отмечают значительную разницу в возникновении переломов дистального отдела костей предплечья (ДОКП) у мужчин и женщин [46, 47, 95, 145, 154]. Это подтверждается результатами исследований, выполненных в Норвегии, где среди женщин выявлен значительный рост травматизма после 50 лет, а встречаемость таких переломов для обоих полов достигала пика после 80 лет. Практически важно также понимание соотношения встречаемости внутри- и внесуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЭЛК). В ретроспективном исследовании, включающем результаты лечения 268 пациентов (средний возраст — 56,9 лет), было показано, что при травмах преобладают внутрисуставные переломы [142]. Так, перелом типа А, в соответствии с классификацией АО/ASIF, диагностирован у 43,2%

больных, а типы В и С — у 56,8% [134]. При этом в группе больных с переломами типа С наиболее распространенными являлись переломы типа С2 и С3 [108]. По данным разных авторов частота встречаемости пострадавших с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости составляет от 25,2 до 77,1% [5, 59, 62, 108, 134]. В работе американских авторов, проследивших 434 пострадавших с переломами ДМЭЛК, показано, что открытые переломы составили 11,98%, 64% переломов были со смещением, 48% — имели оскольчатый характер, а 52,76% — сочетались с переломом дистального эпифиза локтевой кости [171]. К аналогичным выводам в своем исследовании пришли авторы из Индии, установив, что полные внутрисуставные переломы с различной степенью метафизарного фрагментирования (типы С1 и С2) преобладают и могут достигать 77,1% всех переломов ДМЭЛК [59].

По убеждению некоторых авторов, для лечения одного и того же типа перелома ДМЭЛК возможно применение как хирургического, так и консервативного метода. При этом хирургическое лечение необходимо, главным образом, для нестабильных переломов со смещением [117]. Актуальность проблемы лечения пострадавших с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости в последнее время существенно возросла. Это связано с появлением современных методов диагностики, специализированных конструкций и рентгенологического сопровождения [5, 25, 26, 38, 42, 43, 61, 111, 144], а также все большего нарастания частоты хирургического лечения, увеличившегося с 61,1 наблюдения на 100 000 человек в 2009 г., до 67,8 — в 2016 г. [89]. Данная тенденция также была прослежена в исследовании, выполненном в университете г. Онтарио (Канада), где показали, что частота оперативных вмешательств увеличилась с 7% в 2004 г. до 13% в 2013 г. [172].

В то же время внутрисуставные переломы имеют наихудший прогноз лечения в связи с трудностями репозиции отломков, составляющих суставную поверхность, а также за счет сохранения остаточной внутрисуставной «ступени» (ВС) или остаточного внутрисуставного «промежутка» (ВП) после консолидации перелома, что ведет к нарушению биомеханики сустава [27, 37]. При этом

установлена линейная зависимость между развитием артроза лучезапястного сустава и величиной остаточного смещения суставных отломков; в то же время надо отметить, что при внутрисуставных переломах часто повреждаются мягкотканые элементы кистевого сустава и развивается карпальная нестабильность [6, 16, 24, 28].

Также нерешенным остается вопрос необходимости восстановления поврежденного связочного аппарата кистевого сустава при закрытых переломах ДМЭЛК. По данным литературы, частота повреждения ладьевидно-полулунной межкостной связки колеблется от 18 до 86% (в среднем 44%), полулунно-трехгранной связки — от 5 до 29% (в среднем 13%), ТФХК — от 17 до 60% (в среднем 43%), суставного хряща лучевой кости — от 18 до 60% (в среднем 32%) [4, 147]. Попытки выявить предикторы (рентгенологические параметры, тип перелома) подобных повреждений не привели к значимому успеху [147].

В целом вопросы профилактики, успешной диагностики и выбора оптимального метода лечения переломов ДМЭЛК, в связи с увеличением продолжительности жизни и ростом активности населения, сохраняют свою актуальность и по сей день, обуславливая значимость данной медицинской проблемы [145, 158].

1.2 История формирования взглядов на анатомию и биомеханику перелома дистального метаэпифиза лучевой кости

Макроскопическая анатомия дистального отдела лучевой кости интересовала врачей веками [107]. Первым, кто предположил, что вывихи кисти иногда представляют собой переломы дистального метаэпифиза лучевой кости, был французский хирург Жан-Луи Пети [126]. Другой французский хирург Клод Пото был первым, кто без сомнения признал вывихи дистального метаэпифиза лучевой кости как переломы [129]. Нужно отдать должное ирландскому хирургу Абрахаму Коллесу, который в своей известной статье «о дистальных переломах

лучевой кости» определил основную природу и характер этих травм [63]. Первым, кто донес информацию об особенностях переломов дистального метаэпифиза лучевой кости до всего мирового врачебного сообщества, оказался французский хирург Гийом Дюпюитрен. Он проводил свои наблюдения на большом количестве трупов и показал, что травмы дистального отдела костей предплечья представляют собой переломы, описав их морфологию [68].

Кистевой сустав, образованный костями запястья и дистальным отделом костей предплечья, обеспечивает такие функции, как сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также круговые движения, осуществляющиеся в лучезапястном и межзапястном суставах [56, 120, 125]. Так, сгибание, составляющее 40% общей амплитуды движения в кистевом суставе, в основном происходит в лучезапястном суставе, при 60% — в межзапястном суставе; при разгибании в 66% — движение происходит в лучезапястном суставе, при 34% — в межзапястном; локтевая девиация на 90% обеспечена движением в межзапястном суставе; лучевая девиация — на 50% в лучезапястном [6, 40, 48]. В среднем у здорового человека разгибание кисти составляет 55°, сгибание — 65°, локтевая девиация — 35°, лучевая девиация — 15°; при этом экспериментально установлено, что для осуществления бытовой жизнедеятельности достаточно сгибания кисти в 10°, разгибания — 35°, локтевой девиации — 15°, а лучевой девиации — 10° [37, 41, 46]. Суставная поверхность дистального метаэпифиза лучевой кости имеет треугольную форму с вершиной треугольника на конце шиловидного отростка лучевой кости. Лучезапястный сустав состоит из двух суставных поверхностей лучевой кости с ладьевидной и полулунной фасетками, разделенными поперечным гребнем. Эти фасетки дополняются трехгранным фиброзно-хрящевым комплексом (triangular fibrocartilage complex, TFCC), формируя одну вогнутую суставную фасетку в направлении выпуклой проксимальной части костей запястья, формирующего «мышцелок запястья» (carpal condyle). Наклон лучевой кости во фронтальной плоскости составляет около 22° (13–30°; лучевая инклинация), что является предрасполагающим фактором для смещения запястья в локтевую сторону кости в случае нарушения

опорной функции связочного аппарата. Тыльная кортикальная пластинка метаэпифизарной зоны — тонкая, что приводит к раздроблению при переломе и высокому риску тыльного наклона дистального фрагмента [14, 75, 77, 101, 135, 139, 141, 148, 149].

В современных публикациях подробно описано строение метаэпифиза дистального отдела лучевой кости. Он состоит в основном из губчатой кости, которая воспринимает большую часть нагрузки и в момент перелома ДМЭЛК адсорбирует до 80% травмирующей энергии. По своему строению ДМЭЛК напоминает «арочный мост», который меньшую часть энергии при осевой нагрузке поглощает, а большую — рассеивает в трабекулах субхондральной зоны, позволяя выдерживать значительные ежедневные нагрузки. В то же время наличие остеопороза делает кость достаточно хрупкой, создавая риск получить перелом даже при низкоскоростном падении на руку. Сочетание изгиба и осевой сжимающей силы при разгибательном положении кисти в момент соударения о твердую поверхность приводит к разрушению метафиза ДМЭЛК с последующим разворотом суставной фасетки к тылу и потерей высоты лучевой кости [50, 67, 167].

Ладонная сторона дистального метаэпифиза лучевой кости, которая покрыта квадратным пронатором, является плоской и образует плавное искривление в виде свода в дистальном направлении. Дистальный ладонный край ямки квадратного пронатора создает линию, называемую линией «водораздела» (watershed line), и ограничивает зону наиболее оптимального расположения ладонных пластин для минимизации вероятности контакта с сухожилиями сгибателей пальцев и их дегенеративного разрыва [93, 124, 150].

В трехколонной теории лучевая колонна включает шиловидный отросток лучевой кости, ладьевидную фасетку и доходит до основания бугорка Листера. Только малая часть общей нагрузки направлена на лучевую колонну, которая служит костной опорой и местом крепления для лучезапястных наружных связок. Локтевой край дистального метаэпифиза лучевой кости называется промежуточной колонной. Она включает полулунную фасетку и сигмовидную

вырезку, которая является суставной поверхностью для головки локтевой кости. Локтевая часть ладонной поверхности дистального метаэпифиза лучевой кости является «шпорой» запястья, несущей максимальную нагрузку, имеет большую плотность костной ткани. Эта область дополнительно поддерживает ладонную часть полулунной фасетки ДМЭЛК и является местом прикрепления короткой луче-полулунной связки (short radio-lunate ligament, SRL), самой мощной связки запястья. При низкоэнергетических травмах линии переломов почти никогда не касаются мест прикрепления связок, а проходят между ними. Внутрисуставные переломы имеют ключевые суставные фрагменты и зоны импакции (вдавления) на уровне промежуточной колонны из-за действия компрессирующих сил. Поэтому данная область называется «критическим углом» и эффективная поддержка этой зоны может быть трудной задачей. Дистальный метаэпифиз локтевой кости формирует локтевую колонну вместе с шиловидным отростком, TFCC и дистальным луче-локтевым сочленением (distal radial-ulnar joint, DRUJ). Эта область передает нагрузку, подобную промежуточной колонне, и является поэтому чувствительной к укорочению лучевой кости, то есть относительно удлинению локтевой кости. Стабильная, неротируемая опорная головка локтевой кости формирует «фиксированную точку», вокруг которой лучевая кость движется, выполняя пронацию и супинацию, а кисть с запястьем — сгибание, разгибание, лучевое и локтевое отведения. Кривизна сигмовидной вырезки на 50% больше, чем у головки локтевой кости, что дает значимо больший контакт в нейтральной позиции, чем в конечной точке пронации или супинации. Стабильность в дистальном луче-локтевом сочленении зависит как от пассивных (связочных) мягко-тканых стабилизаторов первого порядка, так и от динамических (мышечно-сухожильных) структур — стабилизаторов второго порядка [70, 71, 85, 103, 106, 111, 113, 115, 149].

Таким образом, процесс оценки тяжести перелома и выбора наиболее оптимального метода лечения невозможен без всестороннего изучения анатомических и биомеханических особенностей дистального отдела предплечья как составной части кистевого сустава [37].

1.3 Несовершенство классификаций

Многообразие переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, требующих дифференцированного подхода к их лечению, явилось причиной создания множества классификаций. В литературе представлено более 20 классификаций переломов, многие из которых имеют историческую ценность: Gartland и Werley (1951) [79], Older's (1965) [123], Frykman (1967) [78], Melone (1993) [114], Fernandez (2001) [73], Rikli и Regazzoni (1996) [131], Medoff (2005) [111], Универсальная классификация (Rayhack, Cooney) (1993) [65]. В классификации АО/ASIF (1990) был применен универсальный подход для стандартизации переломов конечностей, в том числе ДМЭЛК. В связи с этим она в большей степени используется при лечении, в исследовательских работах и ретроспективной оценке результатов [118]. В то же время Plant С. [128] и van Vuijtenen J.M. и соавт. [156] выразили мнение о сложности классификации АО/ASIF, необходимости ее упрощения и доработки. Waever D. и соавт., сравнив классификацию АО/ASIF с другими более ранними классификациями применительно к переломам ДМЭЛК, пришли к выводу, что она является наиболее надежной, однако имеет низкий показатель межгрупповой согласованности [160]. В 2018 г. классификация была пересмотрена и дополнена. В частности, были разделены переломы ДМЭЛК (2R3A, B, C) и локтевой кости (2U3A, B, C) [112].

Безусловно, разработка совершенной классификации переломов ДМЭЛК практически крайне важна, поскольку это позволит при разных типах переломов придерживаться строгих алгоритмов диагностики и лечения.

1.4 Определение нестабильности и показаний к хирургическому лечению

Определение нестабильности было дано Slutsky D. и заключается в невозможности противостоять смещению отломков после их анатомической

репозиции [140]. С целью определения критериев нестабильности и соответствующих показаний для хирургического вмешательства, Walenkamp M.M.J. и соавт. выполнили аналитический обзор 149 исследований, в которых были изучены результаты лечения пациентов с нестабильными переломами ДМЭЛК [162]. Оказалось, что только в 81 (54%) исследовании формулировалось четкое определение «нестабильность», в большинство из которых были включены критерии, предложенные Lafontaine M. в 1989 г. (угол дорсального отклонения более 20° , тыльное раздробление, наличие внутрисуставного перелома, сопутствующий перелом локтевой кости, возраст более 60 лет) [99]. В своей следующей работе Walenkamp M.M.J. определил, что высокий риск вторичного смещения при переломах с тыльным раздроблением имеют пациенты старше 60 лет, в то время как перелом головки локтевой кости и внутрисуставной характер перелома не приводят к возрастанию риска вторичного смещения [161]. Одновременно Johnson N. и соавт. доказали, что укорочение лучевой кости и тыльный наклон суставной фасетки ДМЭЛК являются наиболее важными внесуставными рентгенологическими параметрами, а наличие «ступени» суставной фасетки — наиболее важным внутрисуставным параметром, определяющими нестабильность перелома [97]. В то же время Семенкин О.М. и соавт. определили еще два ранее не описанных критерия нестабильности, имеющих большое значение в прогнозировании вторичного смещения: первый — наличие линии перелома, проходящей во фронтальной плоскости и составляющей 25° и более с линией, перпендикулярной к оси лучевой кости; второй критерий — отсутствие сопоставления ладонной кортикальной пластинки фрагментов лучевой кости в сагиттальной проекции вследствие недостаточной репозиции [15, 31].

В настоящее время существует множество научных исследований и современных гайдлайнов, определяющих показания для выбора метода лечения при переломах ДМЭЛК, однако все они не имеют достаточного уровня доказательности. AAOS (American Association of Orthopedic Surgeons) сформулировала только относительные показания для оперативного лечения переломов ДМЭЛК [55, 152]. Британская ортопедическая ассоциация (British

Orthopaedic Association) [151] отказалась от рекомендаций с использованием четких рентгенологических параметров, определяя показания к оперативному вмешательству при переломах ДМЭЛК на основании индивидуальных особенностей пациента и стабильности перелома в каждом конкретном случае.

1.4.1 Особенности диагностики

Правильная рентгенологическая оценка типа перелома, определение тыльного и, в особенности, ладонного раздробления при многооскольчатых переломах, а также выявление внутрисуставных фрагментов на первичных рентгенограммах являются важными факторами в прогнозировании клинического исхода. Wadsten M. в своем исследовании на 387 пациентах показал, что при наличии на первичных рентгенограммах раздробления ладонной кортикальной пластинки ДМЭЛК в дальнейшем у 96% пострадавших происходило вторичное смещение [159]. Рентгенограммы неповрежденной конечности необходимы для сравнительной оценки степени и характера травматических изменений как метаэпифизов костей предплечья, так и, в ряде случаев, костей запястья [58]. Углубленное изучение прикладной рентгенологической анатомии как ДМЭЛК, так и структур, образующих дистальный луче-локтевой сустав, становится все более актуальным для понимания точных критериев достижения прецизионной репозиции внутрисуставных переломов. По данным Medoff R., неполное восстановление таких внутрисуставных характеристик, как угол «слезы», переднезаднего расстояния и лучезапястного интервала, отражающих конгруэнтность суставных поверхностей, а также внесуставных параметров, таких как инклинация лучевой кости, высота лучевой кости, вариант локтевой кости, ладонный наклон, может поставить под угрозу результат хирургического лечения [111].

Stirling E. и соавт. установили, что КТ позволяет наиболее точно оценить степень разрушения ДМЭЛК и выраженность нарушений суставной конгруэнтности, но при этом имеет высокую стоимость и связана с

дополнительной лучевой нагрузкой [144]. По данным Grunz J., она не показана для стабильных внесуставных переломов, которые не требуют фиксации. Этот вид исследования также позволяет определить количество внутрисуставных отломков, их размер и при предоперационном планировании осуществить выбор оптимального метода фиксации перелома [83].

В связи с тем, что даже самые сложные расчеты не могут преодолеть ограничений технологии двумерного изображения, а обычные рентгенограммы неспособны и недостаточны для точного изображения трехмерного объекта [61], в хирургическую практику успешно внедряется предоперационное виртуальное планирование с использованием трехмерных моделей. Bizzotto N. с коллегами утверждают, что 3D-моделирование полезно для полного восприятия картины перелома и становится все более значимым в современной практике [54]. По данным Yoshii Y., использование этой техники при свежих внутрисуставных переломах ДМЭЛК пока ограничено главным образом из-за времени, необходимого для выполнения анализа, планирования, подготовки и печати оперируемого сегмента [168]. Ху J. с коллегами в предоперационном периоде 21-му пациенту с внутрисуставным переломом выполнили 3D-печать, виртуальное измерение рентгенологических размеров и индивидуальный подбор конструкций. В дальнейшем сравнение результатов, планируемых перед вмешательством и полученных в ходе операции, показало их соответствие у всех прооперированных больных [165].

1.4.2 Хирургическое лечение

Внешняя фиксация, как метод хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, была представлена еще в 1970-х годах. Несмотря на возросшую популярность накостного остеосинтеза, внешний остеосинтез не утратил своей роли в лечении переломов ДМЭЛК [3, 11, 12, 24, 170]. Минимально инвазивный и простой в исполнении способ фиксации

позволяет достичь хороших результатов лечения [69, 136]. Применение спице-стержневой системы фиксации не только упрощает проведение репозиции фрагментов, но и не нарушает роста кости в связи с использованием импланта или повреждения ростковой зоны при его установке [9, 32, 34]. Місіс І. с коллегами показали возможность применения аппарата внешней фиксации (АВФ) также при переломах типа С. Так, у всех 40 пациентов (18–50 лет) при остеосинтезе отломков АВФ, с дополнительно проведенными спицами Киршнера, были получены удовлетворительные результаты [116]. В то же время, по мнению Каракулько Н.А. и соавт., дистракционный остеосинтез АВФ переломов ДМЭЛК способен обеспечить стабильную фиксацию отломков и возможность реабилитации пациентов только при условиях необходимости разгрузки кистевого сустава в остром периоде травмы и в случае выраженных расстройств трофики мягких тканей, в том числе при угрозе критического отека и compartment-синдрома [17]. Появление в 1990-х годах ладонных пластин (ЛП) с угловой стабильностью создало предпосылки для активного внедрения способов открытого хирургического лечения переломов ДМЭЛК [96].

Многочисленные исследования, посвященные сравнительному изучению отдаленных результатов лечения переломов ДМЭЛК ладонными пластинами и АВФ, свидетельствуют об отсутствии значимых различий в результатах лечения и развитии посттравматического артроза в отдаленном послеоперационном периоде. Так, Saving J. в своей работе оценил результаты лечения 118 пострадавших старшей возрастной группы, получивших переломы в результате низкоэнергетической травмы. По его данным, частота повторных операций в группе с применением пластин составила 21% против 14% при использовании АВФ, а уровень посттравматического остеоартроза лучезапястного сустава составил 42% и 28% соответственно [136]. К аналогичным выводам пришел Wang J. в своем метаанализе 7 статей, оценив рентгенологические результаты лечения 352 пациентов старше 17 лет с переломами ДМЭЛК типа С [164]. В то же время в системном обзоре Zhang Q. и соавт. провели разбор нескольких метаанализов, посвященных лечению переломов данной локализации. Сравнив

отдаленные результаты применения ЛП с угловой стабильностью винтов и АВФ, авторы пришли к выводу, что первые позволили достичь достоверно лучших показателей шкалы DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure — опросник исходов и неспособности руки и кисти), рентгенологического восстановления ладонного и лучевого наклонов при меньшем количестве инфекционных осложнений [170]. На современном этапе многие авторы считают, что для оперативного лечения переломов ДМЭЛК наиболее эффективным является метод открытой репозиции и внутреннего остеосинтеза пластинами с угловой стабильностью винтов [1]. Такие пластины по сути служат аппаратами внутренней фиксации и обеспечивают стабильный остеосинтез открыто сопоставленных отломков при оскольчатых переломах типа С по классификации АО/ASIF даже в условиях остеопороза, что позволяет проводить раннюю разработку движений в оперированном суставе и не использовать дополнительную внешнюю иммобилизацию [23, 163]. Это подтверждают и выводы работы Юлова В.В. и соавт., которые утверждают, что правильное позиционирование пластин и проведение дистального ряда винтов обеспечивают стабильную фиксацию отломков, позволяют приступить к ранней реабилитации и способствуют получению хорошего функционального результата [44]. В то же время Каракулько Н.А. в своем диссертационном исследовании 2014 г. показала, что накостный остеосинтез волярными пластинами с угловой стабильностью является адекватным методом лечения только при переломах ДМЭЛК I (Smith), II (Barton) и V типов по Fernandez, а дистракционный остеосинтез АВФ является методом выбора при внутрисуставных импрессионных переломах III типа по Fernandez. Более того, тяжелые морфологические изменения, характеризующие IV тип переломов, требуют двухэтапного лечения аппаратом наружной фиксации с последующим переходом к накостному остеосинтезу пластинами с угловой стабильностью [18]. В 2015 г. было выполнено сопоставимое сравнительное исследование результатов хирургического лечения 81 пострадавшего с переломами ДМЭЛК через 12 мес. после операции. Установлено, что применение ладонных пластин позволило

получить хорошие и отличные как функциональные, так и рентгенологические результаты у большего количества прооперированных больных, чем при использовании АВФ. На основе анализа полученных в ходе работы данных были сформулированы следующие выводы: меньшая операционная травма делает методику внешней фиксации в случаях с переломами типа А более предпочтительной; переломы типа В практически исключают применение АВФ из-за сложности достижения прецизионной репозиции отломков; при наличии медицинских противопоказаний для открытой репозиции или при технической невозможности ее выполнения допустимо использование АВФ также для лечения переломов типа В и С [38]. В более поздних исследованиях Hammer O. и Gouk C. установили, что фиксация данных переломов ЛП с угловой стабильностью винтов приводила к более быстрому восстановлению функции, улучшению субъективной оценки и рентгенологических параметров в первые 3 мес. по сравнению с пациентами, которым был применен АВФ. Однако при оценке долгосрочных результатов (через 1–2 года) функционального преимущества ни у одного из методов выявлено не было [81, 86].

Стремление к удержанию анатомической репозиции при внутрисуставных многооскольчатых переломах заставило многих авторов отказаться от монофиксации ДМЭЛК и прибегнуть к использованию одновременно нескольких конструкций, так называемой фрагмент-специфической фиксации. Возможность применения фрагмент-специфических конструкций, таких как пластина для шиловидного отростка лучевой кости, ладонные и тыльные пластины для фрагментов полулунной ямки, опорная пластина для тыльного края дистального метаэпифиза лучевой кости, крючковидная пластина и др., были описаны в статьях Geissler W. и Clark S., а также O'Shaughnessy M. с коллегами [80, 122]. Nozack B. выделяет следующие преимущества данных конструкций: это и прецизионное восстановление суставной поверхности, минимальное воздействие конструкции на окружающие мягкие ткани, возможность проведения раннего восстановительного лечения, а также надежные функциональные результаты [91]. В попытке поиска оптимального метода фиксации для внутрисуставного

перелома Martin D. в своем стендовом исследовании сравнивал применение фрагмент-специфических пластин (locking fragment-specific, LFS) и ладонных двухколонных пластин (volar locking plates, VLP) с угловой стабильностью винтов. При переломах типа 23B2 тыльные пластины LFS демонстрировали меньшую подверженность вторичному смещению отломков и большую жесткость при осевой нагрузке, чем ладонные двухколонные пластины VLP. В то же время для переломов типа 23B1 пластины VLP и лучевые LFS показали одинаковые результаты по «жесткости» и «смещению» [109]. Biondi M. и соавт. на примере 23 пострадавших с переломами типа B3 и C3 получили приемлемые рентгенологические и отдаленные функциональные результаты при отсутствии осложнений, применяя для фиксации ладонного локтевого фрагмента «hook plate» [53]. Использование двух и более пластин с угловой стабильностью винтов у 12 больных с переломами типа C3 с выполнением ладонного и тыльного доступов было описано в работе Iselin L. 10-летнее наблюдение данных пострадавших показало, что у всех достигнута и сохранена внутрисуставная анатомическая репозиция, не зафиксировано ни одного случая послеоперационной раневой инфекции, повреждения сухожилий, а также в 10 из 12 случаев согласно шкале DASH получены отличные результаты [94]. В более позднем исследовании Sagerfors M. и соавт. оценили отдаленные функциональные показатели после хирургического лечения 80 пострадавших с переломами типа C2 и C3, которым выполнен остеосинтез ладонной и тыльной пластинами. У всех были достигнуты хорошие результаты. Результат опросников PRWE и DASH составил 21 и 19,4 баллов соответственно. Сравнительное исследование функций прооперированной и здоровой конечностей показало, что разгибание восстановилось в среднем на 74%, сгибание — на 70%, пронация — на 94%, супинация — на 90%, сила хвата кисти — на 80%. Осложнения, связанные с разрывом сухожилий и нагноением, отсутствовали [133].

В то же время, по данным Landgren M., частота возникновения осложнений при применении ЛП достигает 21%, фрагмент-специфических конструкций — 52% [100]. Thorninger R. и соавт. на примере 576 пациентов отметили, что при

использовании данных конструкций отмечено появление невропатий у 5,2% больных, контактного крепитирующего тендовагинита сгибателей и разгибателей пальцев — у 4,7%, разрывов сухожилий — у 5,9% [153]. Одним из ключевых неинвазивных методов контроля положения пластины и фиксирующих винтов, позволяющим минимизировать такие осложнения, является интраоперационная рентгеноскопия. По данным Максимова Б.И., тангенциальная проекция, называемая «skyline view», является более надежной и информативной по сравнению со стандартными переднезадней и боковой и должна служить дополнением к основным проекциям [26]. Для более точной оценки положения винта в шиловидном отростке дистального метаэпифиза лучевой кости Sumner K. и соавт. предлагают использовать во время операции косую проекцию в положении супинации предплечья под углом 70° [146]. В то же время Gurbuz Y. и Herisson O. в своих независимых исследованиях указывают на предпочтительность внутриоперационного ультразвукового исследования с целью выявления винтов, значительно выступающих за тыльную кортикальную пластинку [84, 88]. Вторичный дегенеративный разрыв сухожилий сгибателей, вследствие их прямого контакта с дистальным краем пластины и головками винтов, является одним из наиболее грозных осложнений, вероятность развития которого Soong M. предложил оценивать по соотношению дистального края конструкции с «линией водораздела» (наиболее выступающий кпереди дистальный край ДМЭЛК) на боковых рентгенограммах. С этой целью он ввел цифровые обозначения для распределения данных взаимоотношений по степеням, где 0 — оптимальное положение пластины, а именно, слегка проксимальнее указанной линии, 1 — пластина незначительно возвышается над линией, и 2 — пластина локализуется дистальнее линии водораздела, что значительно повышает риск разрыва сухожилий сгибателей [143]. Schlickum L. и соавт., в свою очередь, предложили использовать пластины с вырезкой в области сухожилия длинного сгибателя I пальца. Клиническое применение последних позволило получить достоверное уменьшение количества вторичных разрывов сухожилия в отдаленном послеоперационном периоде [137].

Изучение осложнений, связанных с использованием ЛП с угловой стабильностью винтов, подтолкнуло хирургов к внедрению минимально инвазивных методик. Neubauer T. в своей работе утверждает, что в большинстве случаев предварительно отмоделированные пластины могут быть легко установлены из укороченного операционного доступа с сохранением квадратного пронатора [121]. В независимых работах Максимова Б.И. и Pire E. было показано, что такая методика является малотравматичной, и в то же время позволяет достичь раннего восстановления функции и хорошего косметического результата [127, 154].

Учитывая близкое и плотное прилегание сухожилий сгибателей и срединного нерва к ДМЭЛК, можно сказать, что интрамедуллярная фиксация представляет привлекательную альтернативу традиционному остеосинтезу. Hardman J. утверждает, что интрамедуллярные штифты могут быть применены при переломах типа A3, B1, B3 и C2 [87]. Bilbrew L. при переломах типа A3 выполняет остеосинтез штифтом, устанавливаемым чрескожно через шиловидный отросток лучевой кости и обеспечивающим надежную фиксацию отломков [52]. Calbiyik M. и Ipek D. ретроспективно сравнили клинические и рентгенологические результаты применения ЛП и интрамедуллярного гвоздя у 64 пострадавших через 8 мес. после операции. Выяснилось, что оба метода обеспечивают хорошие результаты для внесуставных или простых внутрисуставных переломов, с равнозначной встречаемостью осложнений [57]. Zhang B. при оценке шести рандомизированных исследований на примере лечения 463 пациентов определил, что функциональные, рентгенологические результаты фиксации интрамедуллярным гвоздем и пластиной с угловой стабильностью схожи в позднем послеоперационном периоде. В то время как на более ранних сроках (6 недель и 3 мес.) лучшие оценки функциональных показателей были получены при использовании интрамедуллярных гвоздей [169]. Gradl G. с коллегами, сравнивая результаты фиксации переломов штифтами и углостабильными пластинами, установили равнозначность функциональных и рентгенологических показателей у пациентов с переломами типа C2.1 через

8 недель после операции. Однако в отдаленном периоде (через 2 года) лучшее восстановление амплитуды движений и ладонного наклона суставной фасетки ДМЭЛК были достигнуты в группе с ЛП при одинаковой частоте осложнений в обеих группах [82].

Представляет также практический интерес использование интрамедуллярной конструкции CAGE-DR System (Conventus Orthopedics, США), особенностями которой являются, с одной стороны, материал изготовления, а именно, растяжимый нитинол, и с другой — шарообразная форма, позволяющая устанавливать имплант непосредственно под субхондральную кость. Показанием для применения таковой является также тяжелый внутрисуставный перелом ДМЭЛК. Rancy S. и соавт. оценивали возможность применения данной конструкции у 24 пациентов с переломами типа C1/C2 и A2/A3. Авторы описывают восстановление до 88% ротационных, 60% сгибательных и разгибательных движений относительно неповрежденной конечности в первые две недели после операции. Окончательное восстановление функции у всех пациентов отмечено к трем месяцам после операции. В то же время описаны такие осложнения, как невропатия тыльной ветви лучевого нерва, контактный крепитирующий тендовагинит, составившие около 5% случаев [130].

На текущем этапе развития современной травматологии Рахматуллин Р.Н., Lindau T., Fang K. и Abe Y. считают, что артроскопия запястья считается важной составной частью хирургического лечения внутрисуставных переломов ДМЭЛК. В своих исследованиях они описывают значительные преимущества артроскопии кистевого сустава в лечении переломов ДМЭЛК. К ним необходимо отнести возможность обнаружения с последующей прецизионной репозицией внутрисуставных отломков, ранее не идентифицированных с помощью рентгенографии или КТ, визуализацию винтов при перфорации суставной поверхности, оценку степени повреждения внутрисуставных мягкотканых структур, ассоциированных с переломом, а также возможность выполнения тщательного санирования сустава [30, 46, 72, 102]. В то же время единое мнение о степени эффективности применения артроскопии при выполнении остеосинтеза

ДМЭЛК до настоящего времени отсутствует. Отличные результаты применения эндоскопических операций, прослеженные в течение 2,5 лет у 17 из 23 пациентов, описывает Lutz M. Средний балл по шкале DASH у них составил 4,9, а по шкале PRWE — 6,0. Сила схвата в среднем составляла 96% по сравнению с контралатеральной стороной, а уровень боли при нагрузке варьировал от 1 до 3 по визуальной аналоговой шкале [104]. Volkmer E., выделяя отрицательные моменты, считает, что артроскопия увеличивает продолжительность операции [157]. В то же время Tosi D. и Tami I. сообщают об обратном. По их мнению, данная манипуляция не увеличивает ни время, ни расходы на операцию, являясь основополагающей для выполнения точной репозиции перелома, диагностики и лечения, связанных с переломом повреждений [155]. Yamazaki H. и соавт., сравнивая функциональные и рентгенологические результаты с использованием интраоперационной рентгенографии и артроскопии, описывают, что среднее значение остаточного внутрисуставного «промежутка» (gap) и внутрисуставной «ступени» (step) в обеих группах было сопоставимо. Исследователи пришли к выводу, что артроскопия не имеет преимуществ перед интраоперационной рентгеноскопией при выполнении открытой репозиции внутрисуставных переломов ДМЭЛК [166]. По данным Selles C., при выполнении открытой репозиции с фиксацией ладонной пластиной как с артроскопической поддержкой, так и без нее не выявлено значимых различий в функциональных результатах через год после операции [138]. В более позднем исследовании Saab M. и соавт., используя КТ в предоперационном периоде, через 3 мес. после операции у 48 пациентов с внутрисуставными переломами ДМЭЛК, подтвердили, что дополнительное применение артроскопии не привело к значимому улучшению внутрисуставной репозиции [132]. Тем не менее большинство авторов отмечают важность точного восстановления суставной поверхности при репозиции отломков как основного фактора, влияющего на развитие артроза кистевого сустава. Этот основополагающий тезис подтвержден многочисленными исследованиями [7, 37, 119]. Дубров В.Э. с коллегами в своей работе оценил исходы лечения 68 пациентов с переломами типа В3 и С3 через 3, 6 и 12 мес.

В указанные сроки были проанализированы данные, полученные при субъективной оценке с использованием опросника DASH, исследованы сила хвата кистей, амплитуда движений кистевых суставов и рентгенография ДОКП. Авторы установили, что артроскопия позволяет улучшить диагностику повреждений мягкотканых структур. В частности, у пациентов были выявлены повреждения треугольного фиброзно-хрящевого комплекса в 83,5% случаев, ладьевидно-полулунной связки — в 35,3%, полулунно-трехгранной связки — в 11,8%. Помимо этого, у 61,8% оперированных пациентов было визуализировано смещение внутрисуставных отломков более 1 мм после первичной репозиции. В целом, по мнению авторов, артроскопия статистически значимо улучшает результаты лечения в раннем послеоперационном периоде (в первые 3 мес. после операции, уровень $p < 0,05$), но не влияет на отдаленные результаты лечения [8, 10].

1.5 Резюме

Представленные в настоящем обзоре литературы научные публикации отечественных и зарубежных авторов позволяют в сжатой форме получить современную информацию об основных аспектах такой актуальной для травматологии и ортопедии проблемы, как лечение переломов ДМЭЛК. Нередко тяжесть данной травмы недооценивается, выбирается неполноценный метод лечения, что в итоге приводит к ухудшению функции, снижению качества жизни и потере трудоспособности пострадавшего.

В то же время до сих пор не существует единого мнения, какой из способов лечения перелома ДМЭЛК является оптимальным. Некоторые исследователи ставят под сомнение отход от АВФ и ссылаются на отсутствие значимо лучших показателей при применении открытой репозиции и внутренней фиксации. Сторонники этого мнения отмечают, что единственным преимуществом внутреннего остеосинтеза над внешним, является раннее возвращение

функциональности, ссылаясь на данные об осложнениях при использовании как ладонной, так и тыльной фиксации. Другие авторы считают, что только использование артроскопического сопровождения дает выраженный положительный функциональный результат в раннем послеоперационном периоде, позволяя максимально быстро вернуться пострадавшему к прежней активности.

В целом многообразие вариантов переломов ДМЭЛК, высокая частота их встречаемости у пациентов как молодого, так и пожилого возраста, разработка и внедрение новых технологий и конструкций в клиническую практику значительно затрудняют стандартизацию подходов к лечению данного вида травмы. Таким образом, необходимо продолжать дальнейшие исследования, направленные на сравнительное изучение результатов лечения больных в зависимости от типа перелома, вида операции и индивидуальных особенностей пациентов. Это позволит выработать собственный алгоритм, максимально улучшающий как анатомические, так и функциональные результаты лечения указанной категории пострадавших.

ГЛАВА 2. ПЛАНИРОВАНИЕ, СТРУКТУРА, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В клинике военной травматологии и ортопедии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России в 2010 г. была создана база данных, в которую ретроспективно и проспективно вносились сведения о результатах обследований и лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости. В базе данных фиксировали сведения, полученные в дооперационном периоде: контактные данные, пол, характер полученной травмы, первичный объем оказанной помощи, время, прошедшее от момента травмы до госпитализации в клинику, тип перелома, наличие дополнительных внутрисуставных повреждений анатомических структур кистевого сустава, соматическую патологию, результаты рентгенографического исследования, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

2.1 Планирование исследования

При планировании настоящего исследования были выделены три этапа работы.

На первом этапе были изучены анатомо-функциональные результаты лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после внешнего и внутреннего остеосинтеза. В связи с этим проведен глубокий анализ анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после внешнего и внутреннего остеосинтеза, в том числе частоты неинфекционных осложнений: некорректной имплантации металлоконструкций, в некоторых случаях приводящей к развитию контрактур и прогрессированию посттравматического артроза кистевого сустава; развития

ирритативного синдрома сухожилий сгибателей и разгибателей и, как следствие, разрыва последних; возникновения перелома металлоконструкций с деформацией конечности; повреждения срединного и лучевого нервов в области хирургического доступа; возникновения комплексного регионарного болевого синдрома и синдрома карпального канала.

В качестве материала для выполнения первого этапа исследования использовали медицинскую документацию: истории болезни, выписные эпикризы, документы военно-врачебной экспертизы и другие данные, а также данные первичных и последующих лабораторных и инструментальных исследований.

В результате проведения первого этапа диссертационной работы и анализа отечественной и иностранной научной литературы были сформулированы основные направления совершенствования подходов к обследованию и хирургическому лечению пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО).

В ходе второго этапа исследования был разработан и внедрен алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО), выполнена оценка среднесрочных анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после внешнего и внутреннего остеосинтезов с применением предложенного алгоритма.

На третьем этапе работы был проведен сравнительный анализ среднесрочных (в среднем 10,5 мес.) анатомо-функциональных результатов лечения пациентов основной и контрольной групп, а также произведена оценка эффективности разработанного алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Материалом исследования стали результаты обследования и лечения 224 пациентов, получивших лечение в клинике военной травматологии и ортопедии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны

России в период с 2010 по 2021 г. В зависимости от выбранного варианта остеосинтеза, а также применения артроскопически-ассоциированной техники все пациенты были разделены на три сравниваемые группы.

Первая клиническая группа (контрольная группа № 1) включила в себя 109 пациентов, которым был выполнен внутренний остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов. Во всех случаях выполнялась открытая репозиция отломков с использованием для фиксации одной или двух пластин с угловой стабильностью винтов без применения артроскопически-ассоциированной техники и использования разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков.

Во вторую клиническую группу (контрольная группа № 2) был включен 51 пациент, которым была выполнена закрытая репозиция и внешний остеосинтез стержневыми или спицевыми аппаратами внешней фиксации, как окончательный метод лечения. Пострадавшие второй группы были также прооперированы без применения артроскопически-ассоциированной техники и использования разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков.

В третью клиническую группу (основную группу) были включены 64 пациента, которым выполнялась артроскопически-ассоциированная техника остеосинтеза с использованием разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков. В зависимости от выполненной методики фиксации всех пострадавших данной группы разделили на две подгруппы — «А» и «В». Так, в подгруппу «А» вошли 33 пациента, которым применены открытая репозиция и остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов, а в группу «В» — 31 с выполненным внешним остеосинтезом стержневыми аппаратами внешней фиксации. Сроки, прошедшие с момента травмы до оперативного вмешательства у пострадавших данной группы, были сопоставимыми с первыми двумя группами.

Все 224 пациента основной и контрольных групп были комплексно обследованы. Пациенты были осмотрены до операции и в течение 1 года после проведенных оперативных вмешательств (в среднем через 10,5 мес.). Часть

пациентов, связь с которыми была утрачена, были исключены из диссертационного исследования. При оценке достигнутых анатомо-функциональных результатов применяли те же методики клинического и дополнительного обследования, которые использовали при поступлении и в процессе динамического наблюдения за пациентами.

Критериями включения в исследование были изолированные закрытые полные суставные переломы дистального метаэпифиза лучевой кости (тип 2R3C, классификация АО), срок, прошедший после травмы, не превышал 3 недель, пациенты в возрасте от 18 до 80 лет, которым выполнены следующие оперативные вмешательства:

- открытая репозиция, остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов в период с 2010 по 2017 год;
- закрытая репозиция, остеосинтез стержневыми или спицевыми аппаратами внешней фиксации с 2010 по 2017 год;
- сочетание одного из перечисленных выше методов остеосинтеза, дополненного артроскопически-ассоциированной техникой с использованием разработанного алгоритма с 2018 по 2021 год.

Критериями исключения из исследования являлись:

- открытые переломы дистального метаэпифиза лучевой кости;
- время, прошедшее от момента травмы до госпитализации в клинику, более 3 недель;
- внесуставные переломы или неполные суставные переломы дистального метаэпифиза лучевой кости (типы 2R3A и 2R3B, классификация АО);
- наличие сочетанной травмы у пострадавшего;
- возраст пациента более 80 лет.

Следует отметить, что остеосинтез аппаратами внешней фиксации, внутренний стабильно-функциональный остеосинтез, а также сопутствующая артроскопическая ассистенция всем включенным в исследование пациентам были выполнены в одной военно-медицинской организации (клиника военной травматологии и ортопедии ВМедА), одной бригадой травматологов-ортопедов,

включавшей диссертанта, с использованием современных имплантов ведущих мировых производителей. Эти факты исключают разницу в полученных результатах хирургического лечения пациентов, связанную с особенностями индивидуальной хирургической техники, а также различными техническими характеристиками использованных металлоконструкций и инструментария.

Всем пациентам 1-й и 2-й контрольных групп (160 пациентов) в период с 2010 по 2017 г. в клинике ВТО были выполнены оперативные вмешательства без использования алгоритма способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза. Оценены среднесрочные (в среднем 10,5 мес.) результаты лечения пациентов. После анализа результатов лечения пациентов контрольных групп сделаны выводы о том, что в ряде клинических случаев были получены неинфекционные осложнения, суммарно составившие 42 (26,3%) случаев. Чаще всего осложнения были связаны с развитием ирритативного синдрома сухожилий сгибателей и разгибателей (10,0%, или 16 наблюдений), что в 1 (0,6%) наблюдении стало причиной разрыва последних; недооценкой характера перелома и, как следствие, некорректной имплантацией металлоконструкций (7,5%, или 12 наблюдений), в частности за счет внутрисуставного расположения элементов имплантируемых конструкций (1,9%, или 3 наблюдения); также были выявлены неврологические осложнения в виде повреждения чувствительных ветвей срединного и лучевого нервов в области хирургического доступа (5,0%, или 8 наблюдений), комплексного регионарного болевого синдрома и синдрома карпального канала, составившие 2 (1,3%) и 1 (0,6%) наблюдение соответственно; в 2 (1,3%) случаях выявлены осложнения в виде наличия напряженной гематомы в области послеоперационной раны. Указанные осложнения в некоторых случаях потребовали проведения повторных оперативных вмешательств (ревизий) в 36 (22,5%) наблюдениях, что в свою очередь увеличивало сроки лечения и нетрудоспособности пациентов.

С целью снижения частоты неинфекционных осложнений, а также улучшения анатомо-функциональных результатов при хирургическом лечении

пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) в клинике ВТО разработан и внедрен с 2018 г. алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков. Для корректной оценки эффективности разработанного алгоритма основная группа пациентов была разделена на две подгруппы: «А» — 33 (51,6%) пациентов, которым применена открытая репозиция и остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов, и «В» — 31 (48,4%), с выполненным внешним остеосинтезом стержневыми аппаратами внешней фиксации.

Разработку и клиническую апробацию алгоритма выбора тактики лечения осуществляли в ходе оказания специализированной медицинской помощи пациентам с полными суставными переломами ДМЭЛК, доставленным в клинику ВТО как непосредственно с места происшествия, так и после оказания первичной медицинской помощи в других лечебных учреждениях в разные сроки, но не превышающие 3-х недель с момента получения травмы.

В результате оценена эффективность предложенного алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков при полных суставных переломах ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) путем сравнения результатов лечения пациентов контрольных и основной групп, а также проведения многофакторного регрессионного анализа.

Распределение пациентов по группам и подгруппам и схема проведения сравнительного анализа представлены на рисунке 1.

Представленное когортное исследование носило ретроспективно-проспективный характер и было завершено в декабре 2021 г.

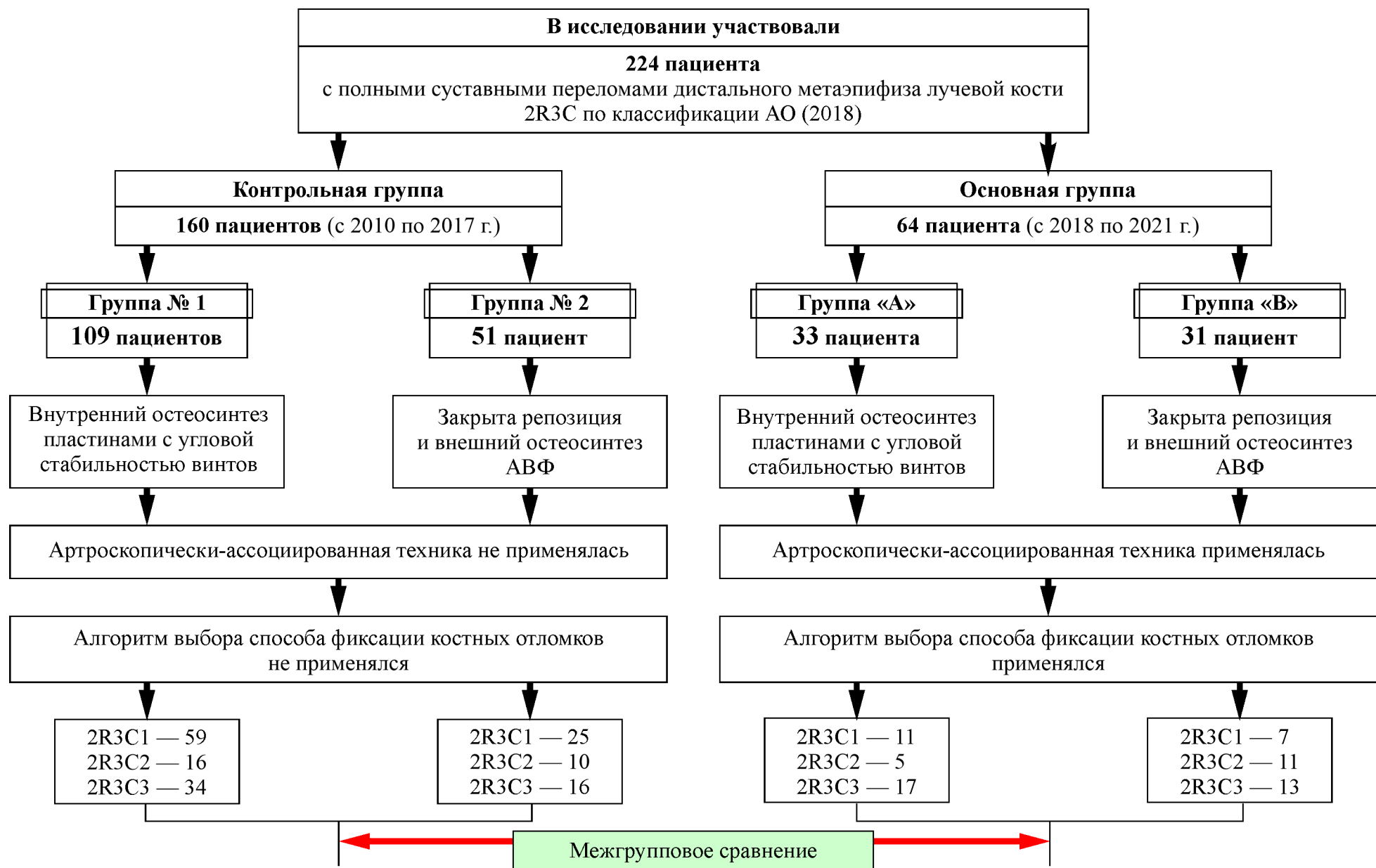


Рисунок 1 — Схема проведения сравнительного анализа, распределение пациентов по группам и подгруппам

2.2 Общая характеристика пострадавших

Все пациенты поступали в клинику военной травматологии и ортопедии из 161 лечебного учреждения Министерства здравоохранения РФ (38 случаев из поликлиники, 123 случая из травматологических пунктов), а также по направлению медицинской службы войсковых частей Министерства обороны РФ (63 случая) в рамках оказания неотложной помощи.

139 (62,1%) пострадавших, включенных в исследование, являлись лицами женского пола, а 85 (37,9%) — мужского пола (таблица 1).

Таблица 1 — Распределение пациентов сравниваемых групп по полу

Пол	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень p (df = 1)
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
Женщины	98	61,3	41	64,1	85	37,9	0,6951
Мужчины	62	38,7	23	35,9	139	62,1	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Данные о распределении пациентов сравниваемых выборок по возрасту представлены в таблице 2. В контрольной группе преобладали пациенты старшей возрастной группы (60–69 лет), составившие 39 (24,4%) случаев соответственно. В основной группе наибольшее количество составили пациенты возрастной группы 50–59 лет — 19 (29,7%) случаев. Реже во всех группах встречались пациенты 70 лет и старше, составив 1 (1,6%) наблюдение в основной группе и 9 (5,6%) — в контрольной. Распределение пациентов в сравниваемых выборках по возрасту было однородным.

Таблица 2 — Распределение пациентов сравниваемых групп по возрасту

Возраст пострадавших, лет	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень <i>p</i>
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
18–29	17	10,6	8	12,5	25	11,2	0,2369
30–39	24	15,0	10	15,6	34	15,2	
40–49	34	21,3	14	21,9	48	21,4	
50–59	37	23,1	19	29,7	56	25,0	
60–69	39	24,4	12	18,7	51	22,7	
70–79	9	5,6	1	1,6	10	4,5	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Распределение пациентов сравниваемых групп в зависимости от типа перелома согласно классификации АО (2018) представлено в таблице 3.

Таблица 3 — Распределение пациентов сравниваемых групп в зависимости от типа перелома согласно классификации АО (2018)

Тип перелома	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень <i>p</i> (df = 2)
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
2R3C1	68	42,5	18	28,1	86	38,4	0,1079
2R3C2	27	16,9	16	25,0	43	19,2	
2R3C3	65	40,6	30	46,9	95	42,4	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Как видно из таблицы 3, у пациентов контрольной группы преобладали переломы типа 2R3C1, составившие 68 (42,5%) случаев, в то же время в основной

группе чаще встречались переломы типа 2R3C3 — 30 (46,9%) случаев соответственно.

Сведения о механизме травмы у пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Распределение пострадавших сравниваемых групп в зависимости от механизма травмы

Механизм травмы	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень <i>p</i> (df = 4)
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
Падение с высоты собственного роста	97	60,6	39	60,9	136	60,7	0,2046
Падение со средств индивидуального передвижения	34	21,3	7	11,0	41	18,3	
ДТП	10	6,3	5	7,8	15	6,7	
Падение с высоты более 2 м	13	8,1	7	11,0	20	8,9	
Прямой удар	6	3,7	6	9,3	12	5,4	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Как видно из данных таблицы, среди пациентов сравниваемых групп преобладали травмы верхней конечности после падения с высоты собственного роста, суммарно составившие 136 (60,7%) наблюдений. Падение со средств индивидуальной мобильности (гирскутер, велосипед, ролики и т.д.) отмечены в 41 (18,3%) случаях. Травмы после дорожно-транспортных происшествий (ДТП), а также падений с высоты более 2 м встречались в 15 (6,7%) и 20 (8,9%) случаях

соответственно. Следует отметить, что падение с высоты роста относились к категории низкоэнергетических травм, в отличие от остальных, которые являлись высокоэнергетическими. Травмы от прямого удара по верхней конечности наблюдали в 13 (5,8%) случаях. Таким образом, межгрупповое распределение пациентов по механизму травмы было равномерным.

Наличие сопутствующих повреждений анатомических структур кистевого сустава у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) продемонстрировано в таблице 5.

Таблица 5 — Распределение пациентов сравниваемых групп в зависимости от типа сопутствующих повреждений анатомических структур кистевого сустава

Тип сочетанного повреждения	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень p (df = 4)
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
Перелом дистального метаэпифиза локтевой кости (ДМЭЛокК)	57	35,6	15	23,4	72	32,1	0,3688
Разрыв треугольного фиброзно-хрящевого комплекса (ТФХК)	6	3,8	4	6,2	10	4,5	
Разрыв ладьевидно-полулунной связки (ЛПС)	4	2,5	1	1,6	5	2,2	
Разрыв полулунно-треугольной связки (ПТС)	1	0,6	–		1	0,5	
Без сопутствующих повреждений	92	57,5	44	68,8	136	60,7	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Анализ характера травм конечностей показал, что в обоих сравниваемых группах преобладали пациенты без диагностированных сопутствующих повреждений внутрисуставных структур кистевого сустава среди всех обследованных с полными суставными переломами ДМЭЛК, составив суммарно 136 случаев, или 60,7% (см. таблицу 5). В то же время изолированные переломы ДМЭЛК встречались в равной степени как у пациентов контрольной группы (35,6%, или 57 наблюдений), так и в основной — 15 наблюдений, или 23,4% соответственно. Изолированный разрыв ТФХК выявлен в 6 (3,8%) и 4 (6,2%) наблюдениях сравниваемых групп. Разрывы ладьевидно-полулунной (ЛПС) и полулунно-трехгранной связок (ПТС) диагностировались у пациентов всех групп достаточно редко, составив суммарно 5 (2,2%) и 1 (0,4%) наблюдение соответственно.

До поступления в клинику пациентам оказывалась медицинская помощь в лечебных учреждениях Министерства здравоохранения РФ и медицинской службой войсковых частей Министерства обороны РФ. Медицинская помощь, заключалась в осмотре, обезболивании, выполнении закрытой ручной репозиции и/или иммобилизации гипсовыми лонгетными повязками или выполнялась транспортная иммобилизация стандартными шинами Крамера. Распределение пациентов сравниваемых выборок в зависимости от объема медицинской помощи, выполненной на догоспитальном этапе, представлено в таблице 6.

Как видно из данной таблицы, только в 91 (40,6%) случаев пациентам выполнялась закрытая ручная репозиция для устранения грубого смещения отломков, что в равной степени встречалось как в контрольной группе — 68 (42,5%), так и в основной — 23 (35,9%). В остальных случаях выполнялась иммобилизация гипсовыми лонгетными повязками или транспортная иммобилизация стандартными шинами Крамера, составив суммарно 55 (24,6%) и 78 (34,8%) наблюдений в обеих группах соответственно.

Таблица 6 — Распределение пациентов в зависимости от объема медицинской помощи, выполненной на догоспитальном этапе

Оказанная помощь	Контрольная группа		Основная группа		Всего		Уровень p (df = 2)
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	
Закрытая ручная репозиция (ЗРР) и гипсовая иммобилизация	68	42,5	23	35,9	91	40,6	0,1919
Гипсовая иммобилизация	34	21,3	21	32,8	55	24,6	
Транспортная иммобилизация шинами Крамера	58	36,2	20	31,3	78	34,8	
Итого	160	100,0	64	100,0	224	100,0	

Таким образом, сравниваемые выборки были вполне сопоставимы по полу, возрасту, типу и характеру травмы, по локализации и типу переломов, а также по объему оказанной медицинской помощи, выполненной на догоспитальном этапе. Для проверки статистической однородности количественных данных основной группы и групп сравнения были применены непараметрические критерии Вальда — Вольфовица и Манна — Уитни. Статистически значимых различий между группами пациентов выявлено не было (уровень $p > 0,05$), что позволило корректно сравнить результаты лечения.

Подробнее все группы пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК рассмотрены в соответствующих главах диссертации. В пятой главе диссертационной работы представлено сравнение результатов хирургического лечения пациентов в исследуемых группах.

2.3 Методы исследования

Во всех наблюдениях было выполнено комплексное клиническое исследование, включающее опрос, осмотр и пальпацию области перелома, использование специализированных валидированных шкал и опросников. Дополнительно всем пациентам выполнена лабораторная диагностика, а также проведена оценка соматического статуса. Всем пациентам выполнена рентгенография поврежденных сегментов конечностей в стандартных укладках, сравнительная рентгенография сегментов контралатеральной конечности и КТ. Для уточнения характера повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ).

2.3.1 Клиническое обследование

При поступлении пациента с внутрисуставным переломом ДМЭЛК на основании медицинской документации и опроса выясняли обстоятельства и время травмы, объем помощи, выполненный на догоспитальном этапе, сроки, прошедшие после травмы и первичной фиксации перелома. На основании рентгенологических данных, согласно классификации АО (2018), определяли тип перелома, наличие признаков нестабильности и вероятность вторичного смещения, а также прецизионность закрытой ручной репозиции, выполненной на предыдущих этапах. В связи с тем, что по результатам рентгенографии лучезапястного сустава не всегда удается получить полное представление о типе и характере полученного внутрисуставного перелома, определение количества и степени смещения отломков, всем пациентам применялась КТ. При необходимости, в случаях когда нельзя было исключить наличие повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава (ТФХК, ДМЭЛокК, ПЛС и ПТС), выполняли МРТ.

При осмотре обращали особое внимание на состояние кожных покровов, оценивали длину, ось пораженного сегмента, деформацию и патологическую подвижность сегмента, выраженность нарушения функции суставов, выполняя рентгенографию здоровой конечности в двух стандартных проекциях. Оценивали пульсацию над периферическими артериями и чувствительность дистальных отделов верхней конечностей, функцию сухожилий. Также оценивали состояние и стабильность средств иммобилизации, использованных на предыдущих этапах медицинской помощи.

2.3.2 Лабораторные методы исследования

Всем пострадавшим выполняли общеклинические анализы крови, общие анализы мочи, а также исследование количественных показателей крови: белка, билирубина, мочевины, креатинина, активности трансаминаз, протромбина, фибриногена, С-реактивного белка (СРБ), измеряли активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), определяли группу крови и резус-фактор.

2.3.3 Методы лучевой диагностики

В ходе обследования пациентов при их поступлении и во время оценки результатов лечения использовали рентгенографию в стандартных (прямая и боковая проекции) и дополнительных (70° супинация и пронация предплечья, тангенциальная проекция) укладках. У всех пациентов выполняли сравнительную рентгенографию пораженной и здоровой конечностей. Тип перелома ДМЭЛК оценивали, опираясь на классификацию АО/ASIF, 1990 г. (дополненную в 2018 г.) (см. приложение А) [98].

После оперативного вмешательства на протяжении всего периода наблюдения пациентам выполнялась рентгенография соответствующего сегмента

конечности в стандартных проекциях в определенные сроки, а именно: 10 дней, 4 недели и 10 мес.

Цифровое рентгеновское изображение получали, используя программу AGFA CR QR v.3.5.463.

С помощью указанной программы проводили оценку таких рентгенологических показателей, как луче-локтевой угол (лучевая инклинация, или radial inclination), ладонный наклон суставной поверхности лучевой кости (ладонная инклинация лучевой кости, или volar tilt), вариант локтевой кости (соотношение длин локтевой и лучевой костей, или ulnar variance), высота лучевой кости (длина шиловидного отростка лучевой кости, или radial height), сдвиг диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости (radial coronal shift), угол «слезы» (teardrop angle), а также внутрисуставную «ступень» (расхождение отломков по высоте, или step-off) и внутрисуставной «промежуток» (расхождение отломков по ширине, или gap), а также выраженность посттравматического артроза лучезапястного сустава.

Луче-локтевой угол (ЛЛУ) оценивали на рентгенограммах лучезапястного сустава в прямой (фронтальной) проекции и определяли как угол, образованный между двумя линиями, одна из которых проходит от вершины шиловидного отростка к локтевому краю суставной поверхности лучевой кости, а другая — перпендикулярно длинной оси лучевой кости. Величина варьирует от 13° до 30° и составляет в среднем $22\text{--}23^{\circ}$ (рисунок 2) [74, 75].



Рисунок 2 — Рентгенологическая оценка луче-локтевого угла в прямой проекции

Ладонную инклинацию лучевой кости (ЛИЛК) оценивали на боковой проекции. Она представляет собой угол между линией, перпендикулярной длинной оси лучевой кости, и линией, проходящей от дистальной точки суставной поверхности лучевой кости с тыльной стороны к проксимальной точке суставной поверхности с ладонной стороны. Эта величина варьирует от 0° до 28° и составляет в среднем $11\text{--}12^\circ$ (рисунок 3) [74, 75].



Рисунок 3 — Рентгенологическая оценка ладонной инклинации лучевой кости в боковой проекции

Вариант локтевой кости (ВЛК, ulnar variance) измеряли в миллиметрах и определяли как расстояние между параллельными линиями, одна из которых проходит на уровне проксимальной поверхности полулунной вырезки лучевой кости, а вторая — на уровне суставной поверхности головки локтевой кости. За точку отсчета принимают высоту расположения головки локтевой кости [74, 75]. Поэтому при переломе лучевой кости и связанным с этим ее укорочением, а также относительным удлинением локтевой кости значение индекса считают возрастающим («положительный вариант»). В норме этот показатель составляет от $+2$ мм до -4 мм (рисунок 4) [111].

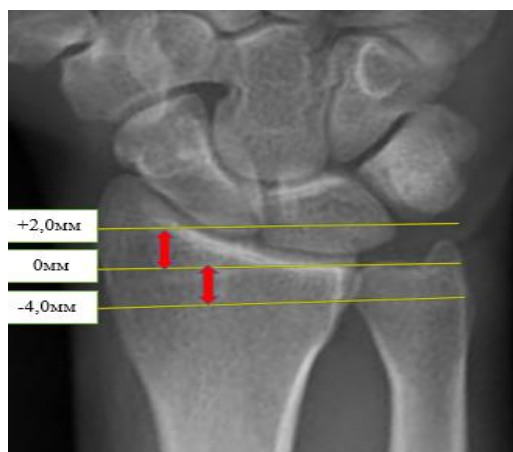


Рисунок 4 — Рентгенологическая оценка варианта локтевой кости в прямой проекции

Высоту лучевой кости (ВысЛК) оценивали, как расстояние (мм) между линией, проведенной перпендикулярно длинной оси лучевой кости через верхушку шиловидного отростка лучевой кости, и второй перпендикулярной линией, проходящей на уровне дистальной суставной поверхности головки локтевой кости. В норме эта величина колеблется от 11 до 12 мм (рисунок 5) [74, 75, 79].



Рисунок 5 — Рентгенологическая оценка высоты лучевой кости в прямой проекции

Сдвиг диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости (СДЛКФП) измеряли путем проведения линии вдоль локтевого края диафиза лучевой кости, дистально, до пересечения с полулунной костью. Затем проводили вторую линию

вдоль самой широкой части поперечника полулунной кости параллельно лучезапястному суставу. Оценивали процентное соотношение длины лучевого и локтевого отрезков полулунной кости. В норме лучевой отрезок полулунной кости составляет менее 50% (рисунок 6) [111].



Рисунок 6 — Рентгенологическая оценка сдвига диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости в прямой проекции.

Длина отрезка «В» больше отрезка «А»

Угол «слезы» (УС) оценивали на боковой проекции — это угол между линией, проведенной через центр диафиза лучевой кости, и биссектрисой, проходящей через ладонный край дистального метаэпифиза лучевой кости. В норме данный угол составляет около 70° (рисунок 7) [111].



Рисунок 7 — Рентгенологическая оценка угла «слезы» в боковой проекции

Проводили также рентгенологическую оценку дополнительных характеристик, определяющих степень внутрисуставных нарушений. Данными характеристиками являются: внутрисуставная «ступень» (ВС) и внутрисуставной «промежуток» (ВП). Эти параметры определяли на переднезадней и боковой рентгенограммах, как размер смещения внутрисуставных отломков по ширине и длине (мм) (рисунок 8) [111].

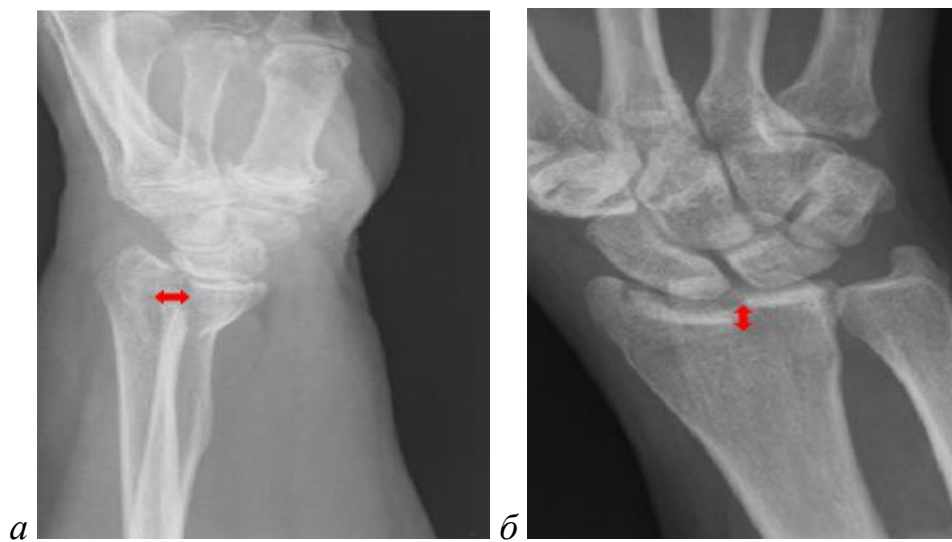


Рисунок 8 — Рентгенологическая оценка: *а* — внутрисуставной «промежутком» в боковой проекции; *б* — внутрисуставная «ступень» в прямой проекции

Рентгенологическую оценку выраженности артроза лучезапястного сустава (АЛС) (оценка стадии) определяли согласно классификации деформирующего артроза крупных суставов (по Н.С. Косинской, 1961; см. приложение Б) [20].

Всем пострадавшим с целью детальной оценки характера перелома и степени смещения отломков, а также для выбора имплантов в рамках предоперационного планирования, применяли КТ. При оценке результатов КТ опирались на фрагмент-специфическую классификацию R.J. Medoff (2005), разделяя полученные переломы по количеству внутрисуставных отломков (рисунок 9) [111].



Рисунок 9 — Схематическая оценка количества и степени смещения типовых внутрисуставных костных фрагментов дистального метаэпифиза лучевой кости по результатам компьютерной томографии (фрагмент-специфическая классификация R.J. Medoff, 2005): *а* — локтевая поверхность дистального метаэпифиза лучевой кости; *б* — ладонная поверхность дистального метаэпифиза лучевой кости; *в* — тыльная поверхность дистального метаэпифиза лучевой кости [111]

Количественную оценку качества костной ткани в области дистального метаэпифиза лучевой кости у всех пострадавших проводили с помощью программы Vidar Dicom Viewer, используемой нами для просмотра результатов компьютерной томографии. Современные аппараты КТ способны охватить 4096 оттенков серой шкалы, которыми представлены различные уровни плотности в единицах Хаунсфилда (HU) [60, 66, 90]. Данные уровни плотности представлены в виде шкалы, где плотность воды произвольно была принята за 0 HU, а воздуха за — 1000 HU [39]. При оценке плотности костной ткани в области ДМЭЛК нами учитывались данные, приведенные Гилевым М.В. и соавт. (2018), показавшими в

своей работе, что для этой зоны нормальными показателями плотности являются значения $204,9 \pm 7,2$ HU [2]. Полученные нами значения трактовали следующим образом: показатель 190 HU и более соответствует нормальной плотности костной ткани в области ДМЭЛК, 140–189 HU — незначительному снижению плотности костной ткани, 90–139 HU — умеренному снижению плотности костной ткани, и ниже 90 HU — выраженному снижению плотности костной ткани, что являлось косвенной характеристикой наличия локального остеопороза.

2.4 Методы оценки результатов лечения

Для структурирования и стандартизации оценки результатов лечения пациентов сравниваемых выборок нами была разработана типовая анкета осмотра (см. приложение В). Она включала паспортную и анамнестическую части, область оценки рентгенологических исследований, силовых характеристик, объема движений в лучезапястном суставе, результатов опросников и шкал.

Все полученные рентгенологические результаты травмированной конечности сравнивались с такими же на контралатеральной (здоровой). Для возможности сравнения полученных изменений рентгенологических параметров, а также упрощения статистического подсчета нами были приняты следующие условия распределения полученных величин, приведенные в таблице 7.

Таблица 7 — Распределение рентгенологических параметров по сравнению со здоровой конечностью

Название параметра	Величина выявленных изменений			
	Отсутствуют	Незначительные	Умеренные	Выраженные
ЛЛУ	0	Менее 10°	От 10° до 15°	Более 15°
ЛИЛК	0	Менее 10°	От 10° до 20°	Более 20°
ВысЛК	0	Менее 5 мм	От 5 до 10 мм	Более 10 мм

Продолжение таблицы 7

Название параметра	Величина выявленных изменений			
	Отсутствуют	Незначительные	Умеренные	Выраженные
ВЛК	0	Менее 2 мм	От 2 до 5 мм	Более 5 мм
СДЛКФП	0	Менее 10%	От 10 до 30%	Более 30%
УС	0	Менее 15°	От 15° до 30°	Более 30°
ВС	0	1 мм и менее	> 1 мм и < 3 мм	3 мм и более
ВП	0	1 мм и менее	> 1 мм и < 3 мм	3 мм и более

Анализ динамики болевого синдрома, а также функционального результата в отдаленном послеоперационном периоде проводили с помощью опросников PRWE и DASH, шкалы запястья Mayo, оценки амплитуды движений и силы схвата.

Функцию суставов конечностей оценивали в соответствии с таблицей амплитуды движений в суставах, представленную в постановлении Правительства РФ от 04.07.2013 № 565 «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе» (см. приложение Г) [29].

Силу схвата оценивали в сравнении со контралатеральной (здоровой) конечностью согласно шестибальной шкале оценки мышечной силы L. McPeak (см. приложение Д) [110].

С помощью опросника PRWE «The Patient-Rated Wrist Evaluation» (MacDermid et al., 1998) нами оценивалась боль в области запястья и степень нарушения функции верхней конечности в повседневной деятельности. PRWE состоит из 2 подшкал: боль и функция. В подшкале «боль» представлены 5 пунктов, в подшкале «функция» — 10 пунктов, которые оцениваются в баллах от 0 до 10. Оценка боли определяется суммой баллов по 5 пунктам. Лучшая оценка — 0, худшая оценка — 50. Оценка функции — это сумма баллов по 10 пунктам, деленная на 2. Лучший результат — 0, худший результат — 50. Общий балл получают, суммируя значения «оценки боли» и «оценки функции». Лучший балл — 0, худший балл — 100. Отличным результатом считали сумму 25 баллов и

менее, хорошим — 26–50, удовлетворительным — 51–75, и, наконец, 76–100 — неудовлетворительным (см. приложение Е) [105].

Используя Шкалу запястья Mayo «Mayo Wrist Score» (Cooney W.P. et al., 1987), мы проводили оценку боли, амплитуды активных движений (сгибание и разгибание) и силы схвата в сравнении с контралатеральной (здоровой) конечностью, а также способность вернуться к обычной бытовой или трудовой деятельности. Шкала представлена из 4-х разделов, где 1-й (интенсивность боли) и 2-й (функциональный статус) предлагают по 4 пункта, которые оцениваются в баллах (0, 15, 20, 25), а 3-й (3a: амплитуда движений в сравнении с противоположной стороной, или 3b: амплитуда движений без сравнения с противоположной стороной), 4-й (сила схвата) по 5 пунктам с балльной оценкой (0, 10, 15, 20, 25). После ответа на вопросы сумму баллов преобразовывали в 100-балльную шкалу, где отличным результатом считали сумму 90–100 баллов, хорошим — 80–89, удовлетворительным — 60–79, и, наконец, ниже 60 — неудовлетворительным (см. приложение Ж) [64].

Оценивая функцию верхней конечности, мы применяли опросник DASH. Данный опросник адаптирован для русского языка (Ягджян Г.В. и соавт., 2004). Разделы DASH состоят из пунктов в виде вопросов о функции верхней конечности. 21 пункт выявляет степень затруднения физической активности вследствие ограничения функции конечности, 6 пунктов касаются выраженности некоторых симптомов, а 3 описывают социальные функции. Каждый из пунктов предлагает 5 различных ответов, которые оцениваются в баллах (от 1 до 5). После ответа на вопросы сумму баллов преобразовывают в 100-балльную шкалу. Таким образом, данный опросник оценивает снижение физической и социальной активности опрашиваемого за счет нарушения функции конечности от 0 — хорошая функциональность (отсутствие ограничения) до 100 — чрезмерное ограничение. Отличным результатом считали сумму 25 баллов и менее, хорошим — 26–50, удовлетворительным — 51–75, и, наконец, 76–100 — неудовлетворительным (см. приложение З) [92].

Также надо отметить, что у всех пострадавших сравниваемых выборок в отдаленном периоде проводилась субъективная оценка удовлетворенности результатом лечения.

Полученные согласно опросникам и шкалам данные сравнивали в основной и контрольной группах пострадавших, перенесших хирургические вмешательства.

2.5 Статистический анализ количественных данных

Результаты собственных исследований заносили в электронную базу данных, составленную в виде матрицы, с помощью программы Excel (в составе программного пакета Microsoft Office 2019). Ввод, накопление, хранение, первичную сортировку и статистическую обработку данных исследования осуществляли с использованием персонального компьютера и программного обеспечения, в том числе модулей Excel «Анализ данных» и «Мастер диаграмм», а также пакета программ для статистической обработки SPSS Statistica v. 26 (IBM, США) и JMP Pro 17 (SAS, США).

Обработку данных выполняли по этапам:

1. Математико-статистическое описание исследуемых групп. Статистической обработке в сравниваемых группах пострадавших подвергнуты следующие количественные показатели: возраст; время, прошедшее после травмы до поступления в клинику; сроки от момента поступления до применения внутренней фиксации, а также время, затраченное на операцию; период купирования болевого синдрома; койко-день. Качественными показателями, подвергнутыми статистической обработке, явились: доминантность пораженных сегментов конечностей, характеристики перелома в соответствии с локализацией и типом перелома по международной классификации, сопутствующие повреждения анатомических структур кистевого сустава, наличие сопутствующих заболеваний, наличие неинфекционных осложнений, анатомический результат

лечения, качественные показатели шкал, использовавшихся для оценки результатов лечения пострадавших.

2. Оценка различия средних значений, его значимости, а также частоты проявления признаков в исследуемых группах.

3. Изучение связей между признаками. Сравнению подвергнуты группы пострадавших: первая (сравнения), куда вошли пациенты, которым выполнена открытая репозиция, внутренний остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов, а также вторая (сравнения) с закрытой репозицией, фиксацией аппаратом внешней фиксации и основная группа, включающая пострадавших, которым внутренняя и внешняя фиксация переломов выполнена с применением артроскопической ассистенции и разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков.

Математико-статистическое описание полученных данных проводили с помощью традиционных методов, которые давно применяются в медицинских исследованиях: расчет средних значений показателей (среднего арифметического значения, моды и медианы), характеристик изменчивости и колеблемости признаков (дисперсии, среднего квадратического отклонения, размаха значений, квартильных оценок, вычисление относительных частот и стандартных ошибок средних значений), а также их доверительных интервалов, структурная и частотная характеристики показателей, представление результатов в виде таблиц и графиков [13, 22, 45].

Для проверки распределения количественных показателей на нормальность применялся критерий Колмогорова — Смирнова с коррекцией Лиллиефорса. Количественные показатели с распределением, отличным от нормального, описывались в виде медианы и межквартильного размаха «Me [Q25%; Q75%]». Качественные данные представлены в виде абсолютного и относительного значений n (%) [13, 35, 45].

Статистическая значимость различий по количественным переменным в двух независимых группах оценивалась с помощью непараметрического U-критерия Манна — Уитни. Достоверность различия между изучаемыми

группами по качественным показателям выполнялась с использованием критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера для малых выборок.

Оценка связи между выделенными факторами и исходом выполнялась в модели бинарной логистической регрессии с определением отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). В последующий пошаговый полиномиальный регрессионный анализ включались факторы с уровнем статистической значимости менее 0,1.

Для изучения эффективности разработанной регрессионной модели и определения порогового значения для классификации применялся ROC-анализ с оценкой площади под характеристической кривой. Значение точки отсечения устанавливалось на основании наивысшего значения индекса Юдена и соответствовало наиболее оптимальному соотношению чувствительности (Se) и специфичности (Sp). Уровень значимости при проверке статистических гипотез был зафиксирован как $p < 0,05$.

Таким образом, все положения и выводы, сделанные в работе, базируются на математико-статистических методах, соответствующих материалам исследования. Широко использованы современные средства вычисления и их программное обеспечение [45].

ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА СПОСОБА ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ И АРТРОСКОПИЧЕСКИ-АССИСТИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ОСТЕОСИНТЕЗА

Данная клиническая группа составила 160 (71,4%) пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК. В зависимости от примененного метода остеосинтеза группа была разделена следующим образом: контрольная группа №1 включила в себя 109 пациентов, которым был выполнен внутренний накостный остеосинтез, и контрольная группа №2 — 51 пациент, которым был выполнен остеосинтез аппаратами внешней фиксации. Все пациенты данных групп получили лечение в клинике ВТО в период с 2010 по 2017 г. без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза.

3.1 Открытая репозиция и внутренний накостный остеосинтез без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и использования артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза

3.1.1 Характеристика пациентов первой контрольной группы

Первую контрольную группу составили 109 пациентов (68,1%), которым оперативные вмешательства выполнены по поводу полных суставных переломов ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) без применения разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассистированной техники остеосинтеза. В данной группе выполнялись открытая репозиция и накостный остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов.

Возраст пациентов колебался от 18 до 74 лет, а медиана (Me [LQ; UQ]) возраста составляла 50,0 [39,00; 59,00] лет. Из них 89 (81,6%) пострадавших были трудоспособного возраста. В группе наблюдавшихся преобладали женщины — 66 (60,5%), мужчин было 43 (39,5%).

Данные распределения пациентов первой группы по возрасту представлены в таблице 8.

Таблица 8 — Распределение пациентов первой группы в зависимости от возраста

Возраст пострадавших, лет	Первая группа	
	Абс. число	%
18–29	11	10,1
30–39	18	16,5
40–49	24	22,0
50–59	34	31,2
60–69	16	14,7
70–79	6	5,5
Итого	109	100,0

Полученные данные свидетельствуют о том, что в первой группе преобладали пострадавшие среднего возраста (50–59 лет) — 34 (31,2%) и чуть реже в возрасте 40–49 лет — 24 (22,0%) случая. Пострадавшие молодого возраста (18–29 и 30–39 лет) встречались в 11 (10,1%) и 18 (16,5%) случаях соответственно. Пострадавшие старшей возрастной группы (60–69 и 70–79 лет) составили 16 (14,7%) и 6 (5,5%) случаев соответственно.

Количество общесоматических заболеваний составило 76,1%, то есть 83 случая. При этом диагностированы заболевания сердечно-сосудистой системы (атеросклероз крупных артериальных сосудов, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, варикозная болезнь вен нижних конечностей) — 23

(21,1%), дыхательной системы — 7 (6,4%), пищеварительной — 6 (5,5%), мочевыделительной — 2 (1,8%), эндокринной систем — 9 (8,3%), в том числе остеопороз — 21 (19,2%) случай соответственно. Ожирение было обнаружено у 15 (13,8%) пациентов. При этом ожирение I степени было выявлено у 9 пациентов (8,3%), II степени — у 5 (4,6%) и III степени — у 1 (0,9%).

У всех пострадавших травма носила односторонний характер. Исходя из характера и типа перелома (количества, выявленных внутрисуставных фрагментов ДМЭЛК), полученного при первичной травме, пациенты первой группы распределились следующим образом: согласно классификации АО (2018) переломы типа 2R3C1 были отмечены у 59 (54,1%) пациентов, типа 2R3C2 — у 16 (14,7%), типа 2R3C3 — у 34 (31,2%). Данные о распределении по типу переломов представлены в таблице 9.

Таблица 9 — Распределение пациентов первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК согласно классификации АО (2018)

Тип внутрисуставного перелома ДМЭЛК	Всего	
	<i>n</i>	%
2R3C1	59	54,1
2R3C2	16	14,7
2R3C3	34	31,2
Итого	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев, потребовавших оперативного лечения.

При изучении обстоятельств, при которых пострадавшие получили полные суставные переломы ДМЭЛК, были установлены следующие основные причины их возникновения: травмы в результате падения с высоты роста — 70 (64,2%) случаев, падение со средств индивидуального передвижения — 23 (21,1%), другие обстоятельства были достаточно редкими и составили в сумме 14,7% (16

наблюдений). Распределение пациентов первой группы в зависимости от механизма травмы представлено в таблице 10.

Таблица 10 — Распределение пациентов первой группы в зависимости от механизма травмы

Механизм травмы	Всего	
	<i>n</i>	%
Падение с высоты роста	70	64,2
Падение со средств индивидуального передвижения	23	21,1
ДТП	6	5,5
Падение с высоты более 2 м	7	6,4
Прямой удар	3	2,8
Итого	109	100,0

Примечание: *n* — количество пострадавших.

49 (44,9%) пациентов имели сопутствующие повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава, выявленные при выполнении рентгенологического исследования, КТ, а также МРТ в предоперационном периоде. Изолированные переломы дистального метаэпифиза лучевой кости встречались чаще, составив 60 (55,0%) случаев.

Распределение пациентов первой группы в зависимости от типа сопутствующих повреждений структур кистевого сустава представлено в таблице 11.

Таблица 11 — Распределение пациентов первой группы в зависимости от типа сопутствующих повреждений структур кистевого сустава

Тип сочетанного повреждения		Первая группа			
		<i>n</i>		%	
Перелом ДМЭЛокК	2U3A1	30	41	27,5	37,6
	2U3A2	3		2,8	
	2U3A3	2		1,8	
	2U3B	2		1,8	
	2U3C	4		3,7	
Разрыв ТФХК		4		3,7	
Разрыв ЛПС		3		2,8	
Разрыв ПТС		1		0,9	
Без повреждений		60		55,0	
Итого		109		100,0	

Примечание: *n* — количество пострадавших.

Согласно классификации АО среди переломов дистального метаэпифиза локтевой кости (ДМЭЛокК) преобладал тип 2U3A1 (30 случаев, или 27,5%), 2U3A2 и 2U3A3 составили по 3 (2,8%) и 2 (1,8%) случая соответственно. Переломы типа 2U3B и 2U3C выявлены в 2 (1,8%) и 4 (3,7%) наблюдениях. В 4 (3,7%) случаях диагностирован разрыв ТФХК, в 3 (2,8%) — разрыв ЛПС, а в 1 (0,9%) — разрыв ПТС. Повреждение периферических нервов и магистральных сосудов ни в одном случае не выявлялось.

В первые сутки после травмы в клинику поступили всего 26 (23,9%) пострадавших. В то же время 83 (76,1%) пациентам первая медицинская помощь оказывалась в лечебных учреждениях Министерства здравоохранения РФ, а также

медицинских пунктах войсковых частей, и только со 2-х суток они поступали в клинику ВТО в разные сроки после получения травмы. В данном случае медиана (Me [LQ; UQ]) срока поступления в клинику составила 5,00 [3,00; 6,00] дней.

3.1.2 Особенности лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости с применением открытой репозиции и внутренней накостной фиксации

Мы стремились как можно раньше прекратить внешнюю иммобилизацию и выполнить внутреннюю фиксацию перелома в оптимальные сроки для скорейшего начала реабилитационного лечения, предупреждения развития стойких контрактур суставов и гипотрофии мышц верхней конечности. Во всех случаях при лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК придерживались тактики прецизионной открытой репозиции, стабильной фиксации костных отломков и ранней мобилизации кистевого сустава.

Выполнение внутреннего остеосинтеза было признано возможным в течение 7 суток с момента поступления в клинику, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности предоперационного периода составила 4,00 [2,00; 6,00] суток.

Местные проявления воспалительного процесса (фликтены) в проекции операционного доступа, выявленные у 11 (10,0%) пациентов, были связаны с выраженным давлением гипсовой повязки на мягкие ткани и следствием этого — наличием отека в дистальных отделах верхней конечности. В этих случаях воспаление было купировано через 3–5 суток после коррекции повязки на фоне местного лечения фликтен с применением местной терапии антибактериальными и влажно-высыхающими повязками, а также ультрафиолетового облучения (УФО).

Для устранения выраженной деформации и значительного смещения отломков, а также корректной оценки типа перелома всем пострадавшим, поступившим непосредственно после травмы в клинику ВТО, была выполнена

закрытая ручная репозиция. В 23 (21,1%) случаях методом фиксации была гипсовая иммобилизация, в 6 (5,5%) — аппарат внешней фиксации (КСВП). Устранение грубого смещения костных отломков с помощью закрытой ручной репозиции с использованием эффекта лигаментотаксиса позволяло качественно проводить интерпретацию рентгенограмм и результатов КТ.

Стабильное общее состояние пострадавших и отсутствие общих и местных признаков воспаления позволили планировать последующее хирургическое лечение. В ходе предоперационного планирования всем пациентам выполнялись стандартные рентгенограммы обоих лучезапястных суставов, КТ и в 8 (7,3%) случаях при подозрении на разрыв капсульно-связочного аппарата кистевого сустава — МРТ. Мы учитывали тип, характер перелома ДМЭЛК, а также сопутствующие переломы ДМЭЛокК, разрывы ТФХК, ЛПС и ПТС.

Для репозиции костей предплечья в дистальной трети во время выполнения остеосинтеза в 12 (11,0%) наблюдениях потребовалось интраоперационное использование аппарата внешней фиксации (КСВП), состоящего из четырех стержней, два из которых дистально введены во II пястную кость, а проксимально — в диафиз лучевой кости согласно «Руководству по внешней фиксации для врачей травматологов-ортопедов» [36], со стабилизацией за счет двух или трех штанг. Такой аппарат был применен у 2 (1,8%) пациентов с переломом типа 2R3C1 и 10-ти (9,2%) — с переломом типа 2R3C3. Это позволяло интраоперационно выполнить дистракцию, управлять длиной кости и применять щадящие способы открытой репозиции, а в послеоперационном периоде сохранять достигнутую репозицию при многооскольчатых переломах дистального метаэпифиза костей предплечья.

Во всех клинических случаях применялась ладонная двухколонная пластина для ДМЭЛК с переменным углом введения углостабильных винтов диаметром 2,4 мм.

Наибольшую сложность представляло лечение пострадавших старшей возрастной группы с низкой плотностью кости (остеопороз) или пострадавших с высокоэнергетической травмой, со значительным разрушением метаэпифизарной

зоны лучевой кости. У данного контингента интраоперационно выявлялся дефект костной массы вследствие импакции и значительного разрушения. Все костные дефекты, выявленные в случаях переломов типа 2R3C2 и 2R3C3 (9 наблюдений, или 8,1%), заполнялись губчато-кортикальным ауто трансплантатом, взятым из области гребня крыла подвздошной кости.

В 11 (10,1%) случаях при переломах типа 2R3C1 и в 3 (2,8%) — при переломах типа 2R3C2 с наличием двух внутрисуставных отломков (ладонного и тыльного), а также в 9 (8,3%) случаях при переломах типа 2R3C3 для фиксации дорзальных фрагментов потребовалась дополнительная фиксация двумя спицами Киршнера, которые были удалены через 4 недели после операции. Также надо отметить, что в 10 (9,2%) случаях при переломах типа 2R3C3 интраоперационная фиксация в аппарате КСВП была продолжена и в послеоперационном периоде (комбинированный остеосинтез). Демонтаж аппарата выполнялся через 4 недели после операции.

Сопутствующие переломы ДМЭЛокК в большинстве случаев не подвергались фиксации и только в 5 (4,6%) случаях при переломах типа 2U3A2 и 2U3A3 потребовали стабилизации двумя перекрещивающимися спицами Киршнера, которые были удалены через 3 недели после операции. При выявленных повреждениях ЛПС, ПТС, а также ТФХК, с выраженной нестабильностью в луче-локтевом сочленении, использовали дополнительную трансоссальную фиксацию двумя параллельными спицами Киршнера, проведенными через головку локтевой кости в ДМЭЛК или через кости запястья, в течение 8 недель.

Надо отметить, что во всех выполненных оперативных вмешательствах операционная бригада находилась в рентгенозащитной одежде и интраоперационно использовался электронно-оптический преобразователь для выполнения снимков в стандартных (переднезадних, боковых) проекциях.

Длительность использования интраоперационной рентгенографии (рентгеноскопии) не превышала 3 минут, а медиана (Me [LQ; UQ]) времени рентгентелевизионного контроля составила 2,30 [2,20; 2,30] минуты.

Медиана (Ме [LQ; UQ]) продолжительности хирургического вмешательства, выполненного пострадавшим исследуемой группы, составила 100,0 [80,00; 120,00] минут.

Сведения о примененных конструкциях при лечении пациентов первой группы в зависимости от типа перелома представлены в таблице 12.

Таблица 12 — Примененные конструкции при лечении пациентов первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Тип перелома	Варианты конструкций						Всего	
	Ладонная двухколонная пластина LCP		Сочетание ладонной двухколонной и спиц Киршнера		Сочетание ладонной двухколонной и КСВП			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	48	44,0	11	10,1	0	0,0	59	54,1
2R3C2	13	11,9	3	2,8	0	0,0	16	14,7
2R3C3	15	13,8	9	8,2	10	9,2	34	31,2
Итого	76	69,7	23	21,1	10	9,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Длительность нахождения пациента в клинике после операции не превышала 8 суток, а медиана (Ме [LQ; UQ]) послеоперационного периода составила 5,00 [4,00; 7,00] суток. В раннем послеоперационном периоде проводили иммобилизацию съемной гипсовой лонгетной повязкой и косыночной повязкой до стихания болевого синдрома, уменьшения отека области послеоперационной раны, что составляло от 7 до 10 суток. В дальнейшем рекомендовали начать реабилитационное лечение, направленное на восстановление функции лучезапястного сустава. Объективную оценку динамики

болевого синдрома проводили с использованием опросника PRWE «The Patient-Rated Wrist Evaluation» [105]. Отмечено, что уменьшение болевого синдрома до состояния, позволяющего выполнять активные движения у пострадавших после остеосинтеза костей дистальной трети предплечья, происходило через 3–5 дней.

В тех случаях, когда внутрисуставной перелом ДМЭЛК носил тяжелый многооскольчатый характер и имелись дополнительные повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава, что потребовало с целью их стабилизации применения аппарата внешней фиксации, дополнительной трансоссальной фиксации спицами Киршнера или продолжительной гипсовой иммобилизации, реабилитация начиналась сразу после демонтажа аппарата внешней фиксации КСВП в условиях лечебных учреждений по месту жительства или службы, что составляло от 3-х до 5-ти недель.

Реабилитационное лечение пострадавших включало лечебно-тренировочный комплекс, массаж, физиотерапевтические процедуры, электромиостимуляцию и комплекс упражнений.

Суммарно частота осложнений составила 35 (32,1%) случаев, из них осложнения неинфекционного характера выявлены у 32 (29,4%) пациентов. В раннем послеоперационном периоде — 17 (15,6%), а в отдаленном — 18 (16,5%) случаев соответственно. В раннем послеоперационном периоде выявлены неврологические и инфекционные осложнения — по 3-м (2,8%) наблюдениям; осложнения, связанные с некорректно установленными металлоконструкциями, а также в области хирургического вмешательства, составили 9 (8,3%) и 2 (1,8%) наблюдения соответственно. В отдаленном послеоперационном периоде наиболее часто выявлялись осложнения в виде ирритативного синдрома сухожилий сгибателей и разгибателей, составившие 16 (14,7%) наблюдений.

Среди неврологических осложнений преобладали следующие: невропатия чувствительной ладонной ветви срединного нерва — 2 (1,8%), невропатия поверхностной ветви лучевого нерва и синдром карпального канала — по 1 (0,9%) случаю соответственно, потребовавшие специализированного неврологического лечения и частично регрессировавшие в течение 12 мес. после операции. Данные

осложнения, на наш взгляд, были связаны с хирургическим доступом и установкой ладонной пластины, а также с возможной травматизацией нервов при проведении дополнительных спиц и стержней. Инфекционные осложнения в виде поверхностного воспаления области послеоперационного шва потребовали ежедневного местного лечения (частичного удаления швов, промывание раны растворами антисептиков), взятия посева (посев стерильный), а также использования физиотерапевтических процедур (УФО области раны). Данные воспалительные явления на фоне проводимого лечения обычно купировались через 6–10 суток. Среди осложнений, связанных с некорректной установкой металлоконструкций, наиболее часто в раннем послеоперационном периоде встречались следующие: пенетрации суставной поверхности винтами, составившие 4 (3,7%) случая, миграция и перелом металлоконструкции, составившие 3 (2,8%) и 2 (1,8%) наблюдения соответственно. Для устранения данных осложнений потребовалось проведение повторных оперативных вмешательств с заменой некорректно проведенных винтов и сломанной конструкции. Через 12 мес. после повторных оперативных вмешательств отмечено неполное восстановление функции лучезапястного сустава в виде наличия умеренной контрактуры лучезапястного сустава и прогрессирования посттравматического артроза до II–III стадии. Осложнения области хирургического вмешательства в виде наличия напряженной гематомы послеоперационной раны составили 2 (1,8%) наблюдения. После дренирования гематомы, а также проведения сосудистой и спазмолитической терапии данные осложнения купировались в течение 3–5 дней.

Ни в одном случае не было отмечено замедленное сращение перелома дистального метаэпифиза лучевой кости или образования ложного сустава. Однако в отдаленном послеоперационном периоде у 13 (11,9%) пациентов отмечено появление ирритативного синдрома в области сухожилий разгибателей, у 3 (2,8%) — в области сухожилия длинного сгибателя I пальца и сухожилия глубокого сгибателя II пальца, а в 1 (0,9%) случае выявлен полный разрыв сухожилия сгибателя I пальца. В 17 (15,6%) случаях выявленные нарушения потребовали повторных оперативных вмешательств по удалению конструкций и

пластическому восстановлению сухожилия длинного сгибателя I пальца через 4–15 мес. Сведения о выявленных осложнениях у пациентов первой группы в раннем и отдаленном послеоперационных периодах представлены в таблице 13.

Таблица 13 — Количество и частота выявленных осложнений в раннем и отдаленном послеоперационных периодах у пациентов первой группы

Вид осложнения		Количество и частота осложнений, <i>n</i> (%)	Всего <i>n</i> (%)
Повреждения сухожилий	Ирритативный синдром сухожилий разгибателей	13 (11,9)	17 (15,6)
	Ирритативный синдром сухожилий сгибателей	3 (2,8)	
	Разрывы сухожилий	1 (0,9)	
Неврологические нарушения	Невропатия чувствительной ладонной ветви срединного нерва	2 (1,8)	4 (3,6)
	Невропатия поверхностной ветви лучевого нерва	1 (0,9)	
	Комплексный регионарный болевого синдром	—	
	Синдром запястного канала	1 (0,9)	
Осложнения, связанные с некорректно установленными металлоконструкциями	Миграция винта	3 (2,8)	9 (8,3)
	Перелом металлоконструкции	2(1,8)	
	Пенетрация суставной поверхности винтами	4 (3,7)	

Продолжение таблицы 13

Вид осложнения		Количество и частота осложнений, <i>n</i> (%)	Всего <i>n</i> (%)
Инфекционные	Поверхностная	3 (2,8)	3 (2,8)
	Глубокая	–	
Осложнения области хирургического вмешательства	Напряженная гематома послеоперационной раны	2 (1,8)	2 (1,8)
	Выраженные послеоперационный отек	–	
Всего			35 (32,1)

Примечание: *n* — количество случаев.

Продолжительность лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК в клинике не превышала 2-х недель, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности пребывания в стационаре составила 8,00 [7,00; 13,00] суток.

3.1.3 Результаты лечения пострадавших первой группы

Среднесрочные (в среднем 10,5 мес.) анатомические и функциональные результаты лечения пострадавших оценивали по следующим критериям: рентгенологическая оценка параметров, характеризующих внесуставные (луче-локтевой угол, ладонная инклинация лучевой кости, высота лучевой кости, вариант локтевой кости, сдвиг диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости) и внутрисуставные (внутрисуставная «ступень», внутрисуставной «промежуток», угол «слезы») смещения костных отломков ДМЭЛК, выраженность посттравматического артроза, степень ограничения движений в лучезапястном

суставе (наличие контрактур), сила схвата в кисти. Также для оценки функции верхней конечности применяли опросники DASH, PRWE и Mayo Wrist Score.

В ходе оценивания результатов рентгенологического исследования выявлено, что полное устранение внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших первой группы наблюдали в 88 (80,8%) случаях. При переломах типа 2R3C1 внесуставные смещения устранены в 51 (46,8%) случае, при переломах типа 2R3C2 — в 12 (11,1%) и при переломах типа 2R3C3 — в 25 (22,9%) наблюдениях соответственно. В то же время у пострадавших с переломами типа 2R3C1 в 7 (6,4%) случаях сохранилось «незначительное», а в 1 (0,9%) — «умеренное» смещение костных отломков. При переломах типа 2R3C2 по 2 (1,8%) пациента имели «незначительное» и «умеренное» смещения костных отломков. Также нужно отметить, что у пострадавших с переломами 2R3C3 «незначительное» смещение костных отломков определялось в 4 (3,7%) наблюдениях, «умеренное» — в 3 (2,8%) и выраженное — в 2 (1,8%) соответственно. Сведения о результатах рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших первой группы представлены в таблице 14.

Таблица 14 — Результаты рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших первой группы

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	51	46,8	12	11,1	25	22,9	88	80,8
Незначительное	7	6,4	2	1,8	4	3,7	13	11,9
Умеренное	1	0,9	2	1,8	3	2,8	6	5,5
Выраженное	0	0,0	0	0,0	2	1,8	2	1,8
Всего	59	54,1	16	14,7	34	31,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

При оценке результатов рентгенологического исследования и анализе параметров, характеризующих внутрисуставное смещение костных отломков (внутрисуставная «ступень», внутрисуставной «промежуток», угол «слезы»), у пострадавших первой группы отмечено, что в 84 (77,1%) наблюдениях полностью восстановлена конгруэнтность суставной фасетки ДМЭЛК. Так, отсутствие внутрисуставного смещения при переломах типа 2R3C1 выявлено в 53 (48,7%) наблюдениях, при переломах типа 2R3C2 — в 11 (10,1%) и при переломах типа 2R3C3 — в 20 (18,3%) соответственно. В то же время надо отметить, что наибольшее количество случаев с остаточным внутрисуставным смещением выявлено при переломах типа 2R3C3: так, «незначительное» смещение выявлено в 10 (9,2%) случаях, «умеренное» — в 3 (2,8%) и «выраженное» — в 1 (0,9%) случае. Сведения о результатах рентгенологической оценки степени устранения внутрисуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших первой группы представлены в таблице 15.

Таблица 15 — Результаты рентгенологической оценки устранения внутрисуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших первой группы

Характеристика внутрисуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	53	48,7	11	10,1	20	18,3	84	77,1
Незначительное	6	5,4	4	3,7	10	9,2	20	18,3
Умеренное	0	0,0	1	0,9	3	2,8	4	3,7
Выраженное	0	0,0	0	0,0	1	0,9	1	0,9
Всего	59	54,1	16	14,7	34	31,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Также следует отметить, что выраженность посттравматического артроза по данным рентгенографии у пострадавших этой группы зависела от наличия и выраженности неустраненных внутрисуставных смещений. Так, при переломах типа 2R3C1 в 2 (1,8%) случаях выявлен артроз III стадии, в 14 (12,8%) — II стадии и в 11 (10,1%) — I стадии соответственно. У пострадавших с переломами 2R3C2 выявлены 3 (2,8%) случая артроза II стадии и 2 (1,8%) — I стадии. В то же время при переломах 2R3C3 артроз выявлен в 14 (12,9%) случаях: I стадия — 9 (8,3%) и III стадия — 5 (4,6%) соответственно. Выраженность рентгенологических признаков посттравматического артроза в среднесрочном периоде после хирургического лечения у пострадавших первой группы с переломами ДМЭЛК представлена в таблице 16.

Таблица 16 — Выраженность рентгенологических признаков посттравматического артроза в среднесрочном периоде после хирургического лечения у пострадавших первой группы

Тип перелома	Рентгенологические признаки артроза								Всего	
	Отсутствует		I стадия		II стадия		III стадия			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	32	29,4	11	10,1	14	12,8	2	1,8	59	54,1
2R3C2	11	10,1	2	1,8	3	2,8	0	0,0	16	14,7
2R3C3	20	18,3	9	8,3	0	0,0	5	4,6	34	31,2
Итого	63	57,8	22	20,2	17	15,6	7	6,4	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Амплитуда движений оценена в средние сроки у всех пациентов. Полное восстановление функции выявлено более чем у половины пострадавших (60, или 55,0%). Уменьшение амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших преимущественно было связано с контрактурой, вызывающей

незначительное нарушение функции верхней конечности (в 33 наблюдениях — 30,3%). В 4 (3,7%) случаях при переломах 2R3C3 ограничения движений в лучезапястном суставе были значительными. Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе пострадавших первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлена в таблице 17.

Таблица 17 — Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе пострадавших первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Ограничение движений в лучезапястном суставе	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет	33	30,3	10	9,2	17	15,6	60	55,0
Незначительное	20	18,3	6	5,5	7	6,4	33	30,3
Умеренное	6	5,5	0	0,0	6	5,5	12	11,0
Значительное	0	0,0	0	0,0	4	3,7	4	3,7
Итого	59	54,1	16	14,7	34	31,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Выраженная гипотрофия мышц в области предплечья и кисти наблюдалась в 5 (4,6%) случаях. В 43 (39,4%) наблюдениях отсутствовали нарушения силовых характеристик в пострадавшей конечности. Легкое и умеренное ограничения силы составили 32 (29,3%) и 29 (26,7%) случаев соответственно. Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлено в таблице 18.

Таблица 18 — Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших первой группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК (шкала оценки мышечной силы L. McPeak)

Степень ограничения силы	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет (менее 10%)	23	21,1	8	7,3	12	11,0	43	39,4
Легкое (10–25%)	20	18,3	4	3,7	8	7,3	32	29,3
Умеренное (26–50%)	16	14,7	3	2,8	10	9,2	29	26,7
Выраженное (51–75%)	0	0,0	1	0,9	4	3,7	5	4,6
Итого	59	54,1	16	14,7	34	31,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Нами были распределены результаты лечения пострадавших согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo. Согласно опросникам DASH и PRWE хорошие результаты были получены чаще, составив 56 (51,4%) наблюдений. Отличные результаты встречались чуть реже, составив 43 (39,4%) случая при использовании опросника DASH и 49 (44,9%) случаев при использовании PRWE. В то же время по шкале Mayo отличные и хорошие результаты были получены всего в 28 (25,7%) и 29 (26,6%) случаях соответственно, а удовлетворительные — в 51 (46,8%), что обусловлено более жесткими критериями, используемыми при интерпретации полученных данных, которые включали сохраняющийся при нагрузке болевой синдром, ограничение амплитуды движений в лучезапястном суставе, а также уменьшение силы схвата. Неудовлетворительный результат, согласно шкале Mayo, зарегистрирован в одном наблюдении и был связан со стойким значительным ограничением амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавшего с переломом типа 2R3C3. Распределение результатов

лечения пострадавших первой группы согласно опросникам DASH, PRWE, Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлено в таблице 19.

Таблица 19 — Распределение результатов лечения пострадавших первой группы согласно опросникам DASH, PRWE, Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Шкалы		Тип перелома						Всего	
		2R3C1		2R3C2		2R3C3			
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
DASH	Отлично	32	29,3	5	4,6	6	5,5	43	39,4
	Хорошо	21	19,3	10	9,2	25	22,9	56	51,4
	Удовлетворительно	6	5,5	1	0,9	3	2,8	10	9,2
	Неудовлетворительно	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
PRWE	Отлично	32	29,3	11	10,1	6	5,5	49	44,9
	Хорошо	24	22,0	5	4,6	27	24,8	56	51,4
	Удовлетворительно	3	2,8	0	0,0	1	0,9	4	3,7
	Неудовлетворительно	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mayo	Отлично	13	11,9	7	6,4	8	7,4	28	25,7
	Хорошо	20	18,3	4	3,7	5	4,6	29	26,6
	Удовлетворительно	26	23,9	5	4,6	20	18,3	51	46,8
	Неудовлетворительно	0	0,0	0	0,0	1	0,9	1	0,9
Итого		59	54,1	16	14,7	34	31,2	109	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Хирургическую тактику и результат лечения пострадавших с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости исследуемой группы демонстрирует следующее клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение. Пострадавшая В., 73 года, 14.01.2019 на улице упала с высоты собственного роста, получив закрытый внутрисуставной оскольчатый перелом дистального метаэпифиза левой лучевой кости и отрывной перелом шиловидного отростка левой локтевой кости со смещением отломков. Согласно международной классификации АО (2018) 2R3C3, 2U3A1. На догоспитальном этапе, в условиях поликлиники (травматологического пункта), оказана медицинская помощь в объеме закрытой ручной репозиции, гипсовой иммобилизации левого лучезапястного сустава. В клинику ВТО поступила в первые на 8-е сутки после травмы. Рентгенограммы левого лучезапястного сустава при поступлении представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 — Пострадавшая В., 73 года: рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях

В клинике в предоперационном периоде была выполнена КТ левого лучезапястного сустава, подтвержден оскольчатый и импрессионный характер перелома суставной фasetки дистального метаэпифиза левой лучевой кости, с образованием 5-и свободнолежащих фрагментов (рисунок 11).



Рисунок 11 — Пострадавшая В., 73 года: *а–в* — КТ левого лучезапястного сустава в аксиальной, коронарной и сагиттальной проекциях

На 2-е сутки выполнена операция: открытая репозиция, остеосинтез лучевой кости ладонной пластиной с угловой стабильностью винтов и фиксация левого лучезапястного сустава в аппарате КСВП (рисунок 12).

Аппарат внешней фиксации демонтирован через 4 недели после внутренней фиксации отломков лучевой кости, и начато реабилитационное лечение. Функциональный результат оценен через 1 год после операции как удовлетворительный (рисунок 13). Определялось умеренное ограничение сгибания в левом лучезапястном суставе, снижение силы схвата. Рентгенологически определяется полная консолидация перелома ДМЭЛК, с сохранением основных внутрисуставных и внесуставных рентгенологических параметров, а также признаки посттравматического артроза II стадии левого

лучезапястного сустава. Согласно опроснику DASH получено 17,5 баллов (отлично) и PRWE — 2,5 балла (отлично); по шкале Mayo — 65 баллов (удовлетворительно). Инфекционных осложнений после операции не выявлено.

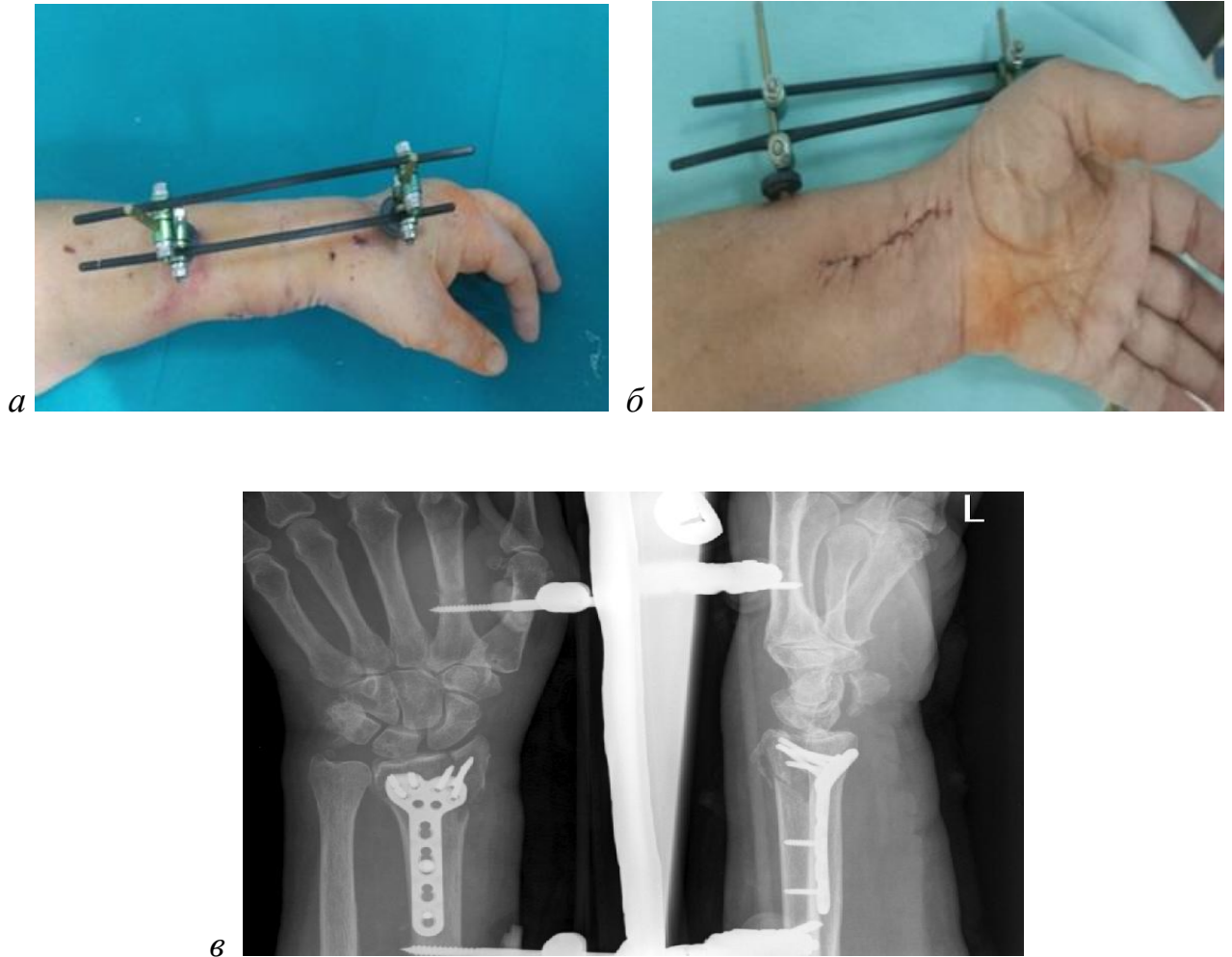


Рисунок 12 — Пострадавшая В., 73 года: *а* — внешний вид левого предплечья после операции с установленным аппаратом КСВП, состоящим из двух стержней и двух штанг; *б* — вид послеоперационного рубца по ладонной поверхности левого предплечья; *в* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях с фиксацией перелома ДМЭЛК лучевой волярной пластиной LCP на 7 винтах. Стержни аппарата КСВП проведены во II пястную кость и нижнюю треть диафиза лучевой кости

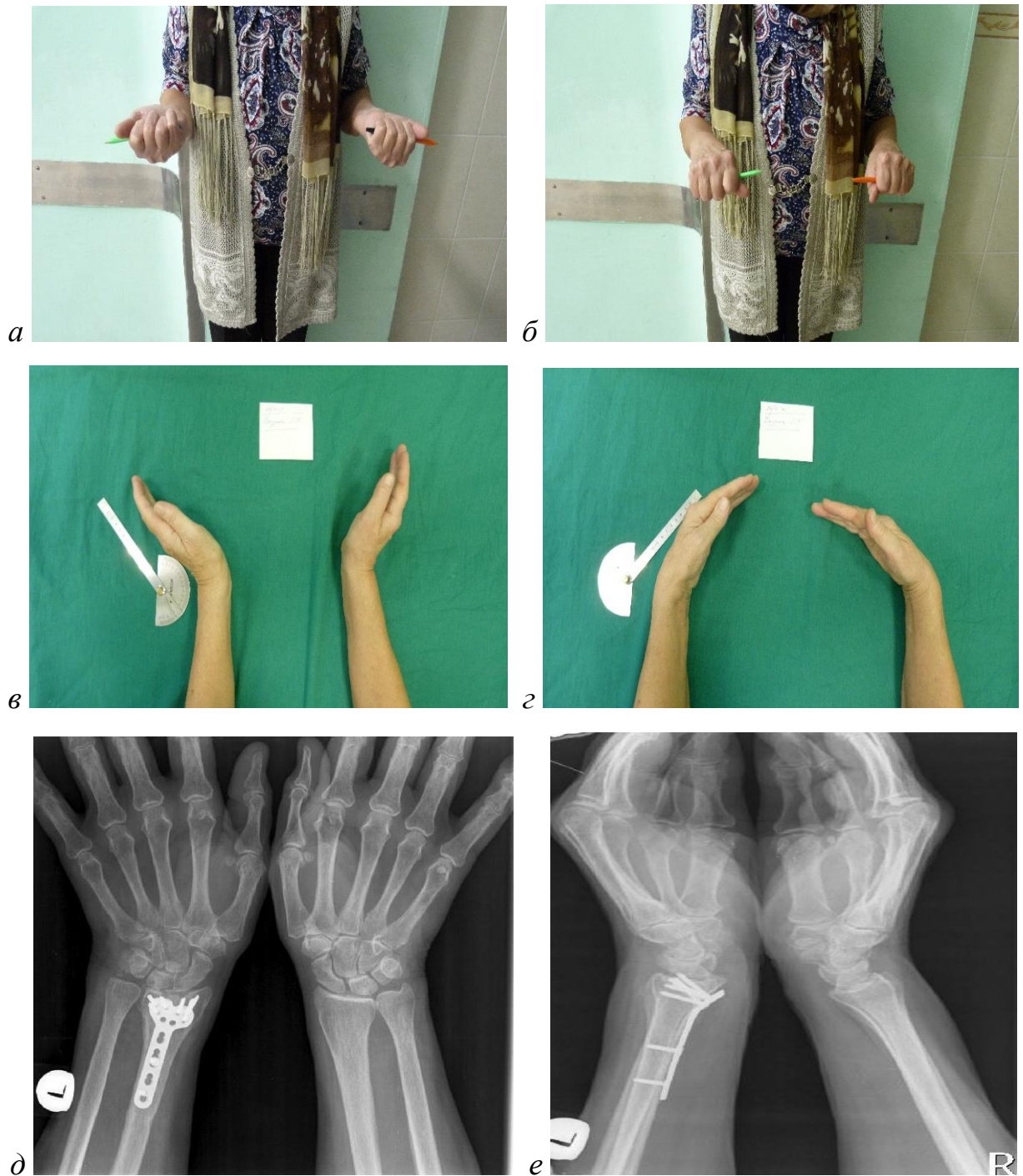


Рисунок 13 — Пострадавшая В., 73 года. Внешний вид конечности через 1 год в положении супинации (а) и пронации (б) левого предплечья.

Функциональный результат через 1 год в виде восстановленного разгибания левой кисти (в) и ограничения сгибания левой кисти на 20° (г) по сравнению со здоровой конечностью. Рентгенограммы обоих лучезапястных суставов в прямой (д) и боковой (е) проекциях с наличием консолидированного перелома ДМЭЛК, фиксированного волярной лучевой пластиной LCP и признаками посттравматического артроза II стадии

3.2 Закрытая репозиция и внешний остеосинтез без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассоциированной техники

3.2.1 Характеристика пациентов второй контрольной группы

Вторую контрольную группу составил 51 пациент (31,9%), которым оперативные вмешательства выполнены по поводу полных суставных переломов ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) с 2010 по 2017 г. без применения разработанного алгоритма способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассистированной техники остеосинтеза. В данной группе выполнялась закрытая репозиция и внешний остеосинтез спицевыми и стержневыми аппаратами внешней фиксации.

Возраст пациентов колебался от 19 до 72 лет, а медиана (Me [LQ; UQ]) возраста составляла 60,00 [41,00; 64,50] лет. Из них 26 (51,0%) пациентов были трудоспособного возраста. В данной группе преобладали женщины — 32 (62,7%), мужчин было 19 (37,3%).

Данные распределения пациентов второй группы по возрасту представлены в таблице 20.

Полученные данные свидетельствуют о том, что во второй группе преобладали пациенты старшей возрастной группы (60–69 лет) — 23 (45,0%). В возрасте 18–29 и 70–79 лет — по 6 (11,8%) и 3 (5,9%) случая соответственно.

Частота общесоматических заболеваний составила 74,5%, т. е. 38 случаев. При этом диагностированы заболевания сердечно-сосудистой системы (атеросклероз крупных артериальных сосудов, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, варикозная болезнь вен нижних конечностей) — 6 (11,8%), дыхательной системы — 3 (5,9%), эндокринной системы — 4 (7,8%). Ожирение I степени было обнаружено у 2 (3,9%) пациентов. Остеопороз выявлен у 23 (45,1%) пациентов.

Таблица 20 — Распределение пациентов второй группы в зависимости от возраста

Возраст пострадавших, лет	Вторая группа	
	Абс. число	%
18–29	6	11,8
30–39	6	11,8
40–49	10	19,6
50–59	3	5,9
60–69	23	45,0
70–79	3	5,9
Итого	51	100,0

У всех пострадавших травма носила односторонний характер. Исходя из количества выявленных внутрисуставных отломков ДМЭЛК и типа перелома, полученного при первичной травме, пациенты второй группы распределились следующим образом: согласно классификации АО (2018) переломы типа 2R3C1 были отмечены у 9 (17,6%) пациентов, типа 2R3C2 — у 11 (21,6%), типа 2R3C3 — у 31 (60,8%) пациента соответственно. Данные о распределении по типам переломов представлены в таблице 21.

Таблица 21 — Распределение пациентов второй группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК согласно классификации АО (2018)

Тип внутрисуставного перелома ДМЭЛК	Всего	
	<i>n</i>	%
2R3C1	9	17,6
2R3C2	11	21,6
2R3C3	31	60,8
Итого	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

В данной группе также преобладали пациенты с травмами, возникшими в результате падения с высоты роста, — 27 (52,9%), а также в результате падения со средств индивидуального передвижения — 11 (21,6%). Распределение пациентов второй группы в зависимости от механизма травмы представлено в таблице 22.

Таблица 22 — Распределение пациентов второй группы в зависимости от механизма травмы

Механизм травмы	Всего	
	<i>n</i>	%
Падение с высоты роста	27	52,9
Падение со средств индивидуального передвижения	11	21,6
ДТП	4	7,8
Падение с высоты более 2 м	6	11,8
Прямой удар	3	5,9
Итого	51	100,0

Примечание: *n* — количество пострадавших.

Распределение пострадавших второй группы по наличию повреждений внутрисуставных структур кистевого сустава было следующим: в 19 (37,3%) случаях выявлены сопутствующие повреждения и 32 (62,7%) случая пришлось на изолированные переломы ДМЭЛК. Среди сопутствующих повреждений в 2 (3,9%) случаях был выявлен разрыв ТФХК. Разрыв ЛПС составил 2,0% (1 наблюдение). Распределение пациентов второй группы в зависимости от характера сопутствующих повреждений внутрисуставных структур кистевого сустава представлено в таблице 23.

Среди переломов ДМЭЛокК преобладал тип 2U3A1 (14 случаев — 27,5%), и только 2 (3,9%) случая перелома типа 2U3A3. Повреждение периферических нервов и магистральных сосудов ни в одном случае не было выявлено.

Таблица 23 — Распределение пациентов второй группы в зависимости от типа сопутствующих повреждений внутрисуставных структур кистевого сустава

Тип сочетанного повреждения		Вторая группа			
		<i>n</i>		%	
Перелом ДМЭЛокК	2U3A1	14	16	27,5	31,4
	2U3A3	2		3,9	
Разрыв ТФХК		2		3,9	
Разрыв ЛПС		1		2,0	
Без повреждений		32		62,7	
Итого		51		100,0	

Примечание: *n* — количество пострадавших.

В первые сутки после травмы в клинику поступили всего 11 (21,6%) пострадавших. В 40 (78,4%) случаях первая медицинская помощь оказывалась в лечебных учреждениях Министерства здравоохранения РФ, а также медицинских пунктах войсковых частей, и только со 2-х суток они поступали в клинику ВТО в разные сроки после получения травмы. В данном случае медиана (Me [LQ; UQ]) срока поступления в клинику составляла 2,0 [1,00; 5,00] дня.

3.2.2 Особенности лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости с применением закрытой репозиции и внешней фиксации

В данной исследовательской группе преобладали пациенты пожилой (60–69 лет) и старческой (70–79 лет) возрастных групп, суммарно составившие 26 (50,9%) наблюдений. Указанные пациенты имели сопутствующую соматическую патологию и низкое качество костной ткани, в связи с этим мы стремились как

можно раньше после их поступления в клинику выполнить внешний остеосинтез аппаратами внешней фиксации (аппарат Илизарова, КСВП) перелома ДМЭЛК с целью скорейшего устранения выраженной деформации, предупреждения развития трофических нарушений, нарастания отека в области перелома, а также возможности проведения местного лечения при необходимости.

Местные проявления воспалительного процесса в проекции перелома ДМЭЛК выявлены у 26 (50,9%) пациентов. В этих случаях пациенты были прооперированы в первые сутки после поступления, а в послеоперационном периоде было продолжено местное лечение (смена асептических повязок, в том числе с водорастворимыми мазями и УФО). Данные процессы у всех пациентов были купированы на 3–7-е сутки после операции.

При невозможности проведения операции в первые сутки после поступления и необходимости дополнительного предоперационного обследования всем пациентам, поступившим непосредственно после травмы в клинику ВТО с выраженной деформацией в области перелома ДМЭЛК и значительным смещением отломков, была выполнена закрытая ручная репозиция. В 7 (13,7%) случаях методом фиксации была гипсовая лонгетная повязка.

Стабильное общее состояние пострадавших позволили планировать последующее хирургическое лечение. В ходе предоперационного планирования всем пациентам выполнялись стандартные рентгенограммы обоих лучезапястных суставов, КТ и в 3 (5,8%) случаях при подозрении на разрыв капсульно-связочного аппарата кистевого сустава — МРТ. Мы учитывали тип, характер перелома ДМЭЛК, а также сопутствующие повреждения внутрисуставных структур кистевого сустава.

При планировании внешнего остеосинтеза стремились к восстановлению длины, оси и ротации травмированной конечности за счет использования лигаментотаксиса при закрытой репозиции или применяли небольшие локальные доступы для устранения грубых внутрисуставных смещений и восстановления приемлемой формы суставной поверхности дистального метаэпифиза лучевой кости.

Выполнение внешнего остеосинтеза было признано возможным в течение 5 суток с момента поступления в клинику, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности предоперационного периода составила 3,0 [2,00; 4,00] суток.

В 8 (15,7%) случаях у пострадавших второй группы применена фиксация аппаратом Илизарова с дополнительно проведенными спицами Киршнера для остеосинтеза внутрисуставных тыльных костных фрагментов лучевой кости. Компоновка аппарата включала две спицы Киршнера диаметром 2,0 мм, проведенные на уровне II–V пястных костей, и по одной спице с упором ($d = 2,0$ мм), проведенной в нижней и средней трети диафиза лучевой кости и зафиксированной в трех полукольцах. Чаще использовали внешнюю фиксацию аппаратом КСВП как изолированно в 10 (19,6%) случаях, так и в комбинации со спицами Киршнера — 33 (64,7%) случая.

Сочетание остеосинтеза аппаратом внешней фиксации и спиц Киршнера наиболее часто использовалось при переломах типа 2R3C3, составившие 6 (11,8%) случаев — применение аппарата Илизарова и 21 (41,2%) — аппарата КСВП.

В случаях использования аппарата КСВП его компоновка была следующей: проводились четыре стержня, два из которых дистально введены во II (иногда в III) пястную кость, а проксимально — в нижнюю и среднюю треть диафиза лучевой кости, со стабилизацией за счет двух или четырех штанг. Дополнительные стабилизирующие спицы проводили параллельно по две в области шиловидного отростка лучевой кости, локтевого тыльного угла и субхондрально через внутрисуставные отломки при переломах типа 2R3C3 и 2R3C2. Спицы обычно удаляли в послеоперационном периоде через 3–5 недель при условии появления начальных признаков консолидации на контрольных рентгенограммах, выполняемых в эти сроки.

Во всех случаях интраоперационно выполняли distraction в аппарате внешней фиксации, используя эффект лигаментотаксиса. Там, где это было необходимо, применяли щадящие способы закрытой репозиции с использованием мини-доступов (не более 1,0 см) для введения инструмента, а также дополнительной фиксации спицами, что в послеоперационном периоде позволило

сохранить достигнутое удовлетворительное положение отломков. У пострадавших данной группы костную пластику не выполняли.

Сопутствующие переломы дистального метаэпифиза локтевой кости типа 2U3A3 в 2 (3,9%) случаях, а также выявленные в 2 (3,9%) случаях повреждения ТФХК с выраженной нестабильностью головки локтевой кости и в 1 (2,0%) случае повреждение ЛПС фиксировали двумя спицами Киршнера диаметром 2,0 мм. Спицы в области перелома локтевой кости обычно удаляли через 3–5 недель после операции, в области ЛПС и при повреждении ТФХК — через 8 недель. Стабилизацию данных повреждений выполняли аналогично описанному способу у пострадавших первой группы.

Интраоперационно правильное взаимоотношение костей в дистальном луче-локтевом сочленении, а также положение отломков в дистальном метаэпифизе лучевой кости контролировали при помощи электронного оптического преобразователя, используя стандартные (переднезадние, боковые) проекции. Время интраоперационной рентгенографии (рентгеноскопии) не превышало 3 минут, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности рентгентелевизионного контроля составляла в среднем 2,20 [2,10; 2,30] минуты.

Медиана (Me [LQ; UQ]) продолжительности хирургического вмешательства, выполненного пострадавшим второй группы, составила 65,00 [40,00; 82,50] минут.

Сведения о используемых конструкциях для лечения пострадавших второй группы в зависимости от типа перелома представлены в таблице 24.

Время нахождения пострадавших второй группы в клинике после операции не превышало 7 суток, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности послеоперационного периода составляла 5,0 [3,00; 6,00] суток. В раннем послеоперационном периоде проводили иммобилизацию косыночной повязкой до стихания болевого синдрома. Объективную оценку динамики болевого синдрома проводили с использованием опросника PRWE «The Patient-Rated Wrist Evaluation» (MacDermid et al., 1998). Отмечено, что уменьшение болевого синдрома до состояния, позволяющего выполнять активные движения у

Таблица 24 — Используемые конструкции для лечения пострадавших второй группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Тип перелома	Варианты конструкций						Всего	
	Аппарат Илизарова и спицы		КСВП и спицы		КСВП			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	0	0,0	4	7,8	5	9,8	9	17,6
2R3C2	2	3,9	8	15,7	1	2,0	11	21,6
2R3C3	6	11,8	21	41,2	4	7,8	31	60,8
Итого	8	15,7	33	64,7	10	19,6	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

пострадавших после внешнего остеосинтеза костей верхней конечности, происходило через 4–7 дней. В дальнейшем рекомендовали начать реабилитационное лечение, направленное на восстановление функции смежных суставов (локтевого, суставов пальцев), тонуса и силы мышц.

Во всех случаях применения аппаратов внешней фиксации у пострадавших данной группы, активная реабилитация начиналась сразу после их демонтажа (5–8 недель), а также удаления дополнительных спиц в условиях медицинских центров по месту жительства.

Реабилитационное лечение у пациентов данной группы не имело значимых отличий по сравнению с пострадавшими первой группы.

Суммарно частота осложнений составила 15 (29,4%) случаев (ранний послеоперационный период — 12 (23,5%) случаев, отдаленный — 3 (5,9%) случая), из них осложнения неинфекционного характера выявлены у 10 (19,6%) пациентов.

В раннем послеоперационном периоде в 5 (7,8%) случаях развились инфекционные осложнения, что выразилось в поверхностном воспалении мягких тканей, окружающих стержни и спицы, что потребовало местного лечения (мазевые повязки, УФО). Купирование воспалительного процесса наблюдалось в среднем через 3–5 суток. Также в 7 (13,7%) случаях были выявлены неврологические нарушения в виде невралгии поверхностной ветви лучевого нерва — 5 (9,8%) и комплексный регионарный болевой синдром — 2 (3,9%), потребовавшие проведения повторных операций по перепроведению спиц и стержней, уменьшению distraction в аппарате внешней фиксации, а также специализированного неврологического лечения, с постепенным регрессированием данных симптомов в течение 3–4 мес. после операции. У 2 (3,9%) пострадавших данные симптомы сохранились и в отдаленном послеоперационном периоде. В 3 (5,9%) случаях выявлены осложнения, связанные с переломом металлоконструкции (спиц в аппарате Илизарова). Для устранения данных осложнений потребовалось проведение повторных оперативных вмешательств с заменой сломанных конструкций.

При анализе анатомических результатов лечения ни в одном клиническом случае не было отмечено замедленного сращения перелома дистального метаэпифиза лучевой кости или образования ложного сустава.

Сведения о выявленных осложнениях у пациентов второй группы послеоперационном периоде представлены в таблице 25.

Продолжительность лечения пострадавших второй группы с полными суставными переломами ДМЭЛК в клинике не превышала 13 суток, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности стационарного лечения составляла 8,0 [6,00; 11,00] суток.

Таблица 25 — Количество и частота выявленных осложнений
в послеоперационном периоде у пациентов второй группы

Вид осложнения		Количество и частота осложнений, <i>n</i> (%)	Всего <i>n</i> (%)
Неврологические нарушения	Невропатия поверхностной ветви лучевого нерва	5 (9,8)	7 (13,7)
	Комплексный регионарный болевой синдром	2 (3,9)	
Осложнения связанные с некорректно установленными металлоконструкциями	Перелом металлоконструкции	3 (5,9)	3 (5,9)
Инфекционные	Поверхностная	5 (9,8)	5 (9,8)
	Глубокая	—	
Всего			15 (29,4)

Примечание: *n* — количество случаев.

3.2.3 Результаты лечения пострадавших второй группы

Также как и в первой группе, анатомические и функциональные результаты лечения пострадавших второй группы оценены в срок до года (в среднем до 10,5 мес.) по следующим критериям: рентгенологическая оценка параметров, характеризующих внесуставные и внутрисуставные смещения костных отломков ДМЭЛК, выраженность посттравматического артроза, степень ограничения движений в лучезапястном суставе (наличие контрактур), сила схвата в кисти.

Также для оценки функции верхней конечности применяли опросники DASH, PRWE и шкалу Mayo Wrist Score.

В ходе оценивания результатов рентгенологического исследования выявлено, что полное устранение внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших второй группы наблюдали в 17 (33,3%) случаях. При переломах типа 2R3C1 внесуставные смещения устранены в 5 (9,8%) наблюдениях, при переломах типа 2R3C2 — в 7 (13,7%) и при переломах типа 2R3C3 — в 5 (9,8%) наблюдениях соответственно. В то же время у пострадавших с переломами типа 2R3C1 в 4 (7,8%) случаях сохранилось «незначительное» смещение костных отломков. При переломах типа 2R3C2 — у 3-х (5,9%) пациентов имело место «незначительное», а 1 (2,0%) «умеренное» смещение костных отломков. Также необходимо отметить, что у пострадавших с переломами 2R3C3 «незначительное» смещение костных отломков определили в 6 (11,8%) наблюдениях, «умеренное» — в 12 (23,5%) и «выраженное» — в 8 (15,7%) соответственно. Сведения о результатах рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших второй группы представлены в таблице 26.

Таблица 26 — Результаты рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших второй группы

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	5	9,8	7	13,7	5	9,8	17	33,3
Незначительное	4	7,8	3	5,9	6	11,8	13	25,5
Умеренное	0	0,0	1	2,0	12	23,5	13	25,5
Выраженное	0	0,0	0	0,0	8	15,7	8	15,7
Всего	9	17,6	11	21,6	31	60,8	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

При оценке результатов рентгенологического исследования и анализе параметров, характеризующих внутрисуставное смещение костных отломков у пострадавших второй группы, отмечено, что в 15 (29,4%) наблюдениях полностью восстановлена конгруэнтность суставной фasetки ДМЭЛК. Так, отсутствие внутрисуставного смещения при переломах типа 2R3C1 выявлено в 5 (9,8%) наблюдениях, при переломах типа 2R3C2 — в 3 (3,9%) и при переломах типа 2R3C3 — в 7 (13,7%) соответственно. В то же время следует отметить, что наибольшее количество случаев с остаточным внутрисуставным смещением выявлено при переломах типа 2R3C3: так, «незначительное» смещение — в 13 (25,5%) случаях, «умеренное» — в 3 (5,9%) и «выраженное» — в 8 (15,7%) случаях. Сведения о результатах рентгенологической оценки степени устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших второй группы представлены в таблице 27.

Таблица 27 — Результаты рентгенологической оценки устранения внутрисуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших второй группы

Характеристика внутрисуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	5	9,8	3	5,9	7	13,7	15	29,4
Незначительное	2	3,9	3	5,9	13	25,5	18	35,3
Умеренное	2	3,9	5	9,8	3	5,9	10	19,6
Выраженное	0	0,0	0	0,0	8	15,7	8	15,7
Всего	9	17,6	11	21,6	31	60,8	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Следует отметить, что выраженность посттравматического артроза по данным рентгенографии у пострадавших второй группы зависела в большей степени от наличия неустранимых внутрисуставных смещений. Так, при переломах типа 2R3C1 в 2 (3,9%) случаях выявлен артроз II стадии, и в 5 (9,8%) — I стадии. У пострадавших с переломами 2R3C2 выявлены 5 (9,8%) случаев артроза II стадии и 3 (5,9%) — I стадии. В то же время при переломах 2R3C3 артроз выявлен в 24 (47,1%) случаях: I стадия — 6 (11,8%), II стадия — 10 (19,6%) и III стадия — 8 (15,7%) соответственно. Выраженность рентгенологических признаков посттравматического артроза в отдаленном периоде после хирургического лечения у пострадавших второй группы с переломами ДМЭЛК представлена в таблице 28.

Таблица 28 — Выраженность рентгенологических признаков посттравматического артроза в среднесрочном периоде после хирургического лечения у пострадавших второй группы

Тип перелома	Рентгенологические признаки артроза								Всего	
	Отсутствует		I стадия		II стадия		III стадия			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	2	3,9	5	9,8	2	3,9	0	0,0	9	17,6
2R3C2	3	5,9	3	5,9	5	9,8	0	0,0	11	21,6
2R3C3	7	13,7	6	11,8	10	19,6	8	15,7	31	60,8
Итого	12	23,5	14	27,5	17	33,3	8	15,7	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Оценка функционального результата выполнена в средние сроки у всех пострадавших. Полное восстановление функции произошло меньше чем в половине наблюдений (8, или 15,7%). Снижение амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших преимущественно было связано с

контрактурой, вызывающей «незначительное» — 16 (31,4%) и «умеренное» — 22 (43,1%) нарушения функции верхней конечности. В 5 (9,8%) случаях у пострадавших с переломами 2R3C3 ограничения движений в лучезапястном суставе были «значительные». Распределение функционального результата лечения пострадавших второй группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлено в таблице 29.

Таблица 29 — Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших второй группы

Ограничение движений в лучезапястном суставе	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет	4	7,8	1	2,0	3	5,9	8	15,7
Незначительное	5	9,8	7	13,7	4	7,8	16	31,4
Умеренное	0	0,0	3	5,9	19	37,3	22	43,1
Значительное	0	0,0	0	0,0	5	9,8	5	9,8
Итого	9	17,6	11	21,6	31	60,8	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Только в 7 (13,7%) наблюдениях отсутствовали нарушения силовых характеристик в пострадавшей конечности. «Легкое», «умеренное» и «выраженное» ограничение силы выявлено в 15 (29,4%), 20 (39,2%) и 8 (15,7%) случаях соответственно. Грубое снижение силы мышц в области предплечья и кисти наблюдалось в 1 (2,0%) случае у пострадавших второй группы при переломе типа 2R3C3. Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших второй группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлено в таблице 30.

Таблица 30 — Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших второй группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК (шкала оценки мышечной силы L. McPeak)

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет (менее 10%)	4	7,8	1	2,0	2	3,9	7	13,7
Легкое (10–25%)	3	5,9	7	13,7	5	9,8	15	29,4
Умеренное (26–50%)	2	3,9	3	5,9	15	29,4	20	39,2
Выраженное (51–75%)	0	0,0	0	0,0	8	15,7	8	15,7
Грубое (76–90%)	0	0,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0
Итого	9	17,6	11	21,6	31	60,8	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Также нами были оценены результаты лечения пострадавших согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo. В соответствии с опросниками DASH и PRWE отличные результаты получены в 17 (33,3%) и 18 (35,3%) наблюдениях, а хорошие — в 20 (39,2%) и 18 (35,3%) соответственно. По шкале Mayo те же результаты были получены всего в 9 (17,6%) и 14 (27,5%) случаях соответственно. Удовлетворительные результаты, согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo, выявлены в 14 (27,5%), 15 (29,4%) и 18 (35,3%) случаях соответственно. Надо отметить, что неудовлетворительные результаты по шкале Mayo зарегистрированы в 10 (19,6%) наблюдениях: при переломах типа 2R3C2 — 1 (2,0%) и при переломах типа 2R3C3 — 9 (17,6%), что было связано со стойким значительным ограничением амплитуды движений и выраженным болевым синдромом в лучезапястном суставе у данных пострадавших. Распределение результатов лечения пострадавших второй группы согласно опросникам DASH, PRWE, шкале Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлено в таблице 31.

Таблица 31 — Распределение результатов лечения пострадавших второй группы согласно опросникам DASH, PRWE и по шкале Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Шкалы		Тип перелома						Всего	
		2R3C1		2R3C2		2R3C3			
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
DASH	Отлично	7	13,7	8	15,7	2	3,9	17	33,3
	Хорошо	2	3,9	3	5,9	15	29,4	20	39,2
	Удовлетворительно	0	0,0	0	0,0	14	27,5	14	27,5
	Неудовлетворительно	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
PRWE	Отлично	7	13,7	8	15,7	3	5,9	18	35,3
	Хорошо	2	3,9	3	5,9	13	25,5	18	35,3
	Удовлетворительно	0	0,0	0	0,0	15	29,4	15	29,4
	Неудовлетворительно	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mayo	Отлично	4	7,8	2	3,9	3	5,9	9	17,6
	Хорошо	3	5,9	3	5,9	8	15,7	14	27,5
	Удовлетворительно	2	3,9	5	9,8	11	21,6	18	35,3
	Неудовлетворительно	0	0,0	1	2,0	9	17,6	10	19,6
Итого		9	17,6	11	21,6	31	60,8	51	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Хирургическую тактику и результат лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК исследуемой группы демонстрируют следующие клинические наблюдения.

Клиническое наблюдение № 1. Военнослужащий Б., 22 года, 17.06.2017 во время преодоления «полосы препятствий» получил закрытый внутрисуставной

оскольчатый перелом дистального метаэпифиза левой лучевой кости и отрывной перелом шиловидного отростка левой локтевой кости. Согласно международной классификации АО (2018) 2R3C1, 2U3A1. В клинику ВТО был доставлен в первые сутки после травмы. Рентгенограммы левого лучезапястного сустава представлены на рисунке 14.



Рисунок 14 — Военнослужащий Б., 22 года:

а — внешний вид левого предплечья при поступлении с наличием «штыкообразной» деформации; *б* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях. Определяется смещение костных отломков и вывих левой кисти в тыльную сторону

При поступлении в клинику была выполнена операция: закрытая ручная и аппаратная репозиция, фиксация дистального метаэпифиза левой лучевой кости аппаратом КСВП (рисунок 15).



Рисунок 15 — Военнослужащий Б., 22 года: *а* — внешний вид после операции. Определяется устранение «штыкообразной» деформации левого предплечья и фиксация перелома ДМЭЛК аппаратом КСВП на 4-х стержнях, введенных во II, III пястные кости, нижнюю треть диафиза лучевой кости и 2-х штангах; *б* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава после операции в прямой и боковой проекциях с фиксацией аппаратом КСВП. Положение отломков удовлетворительное, ось, длина и ротация сегмента восстановлены

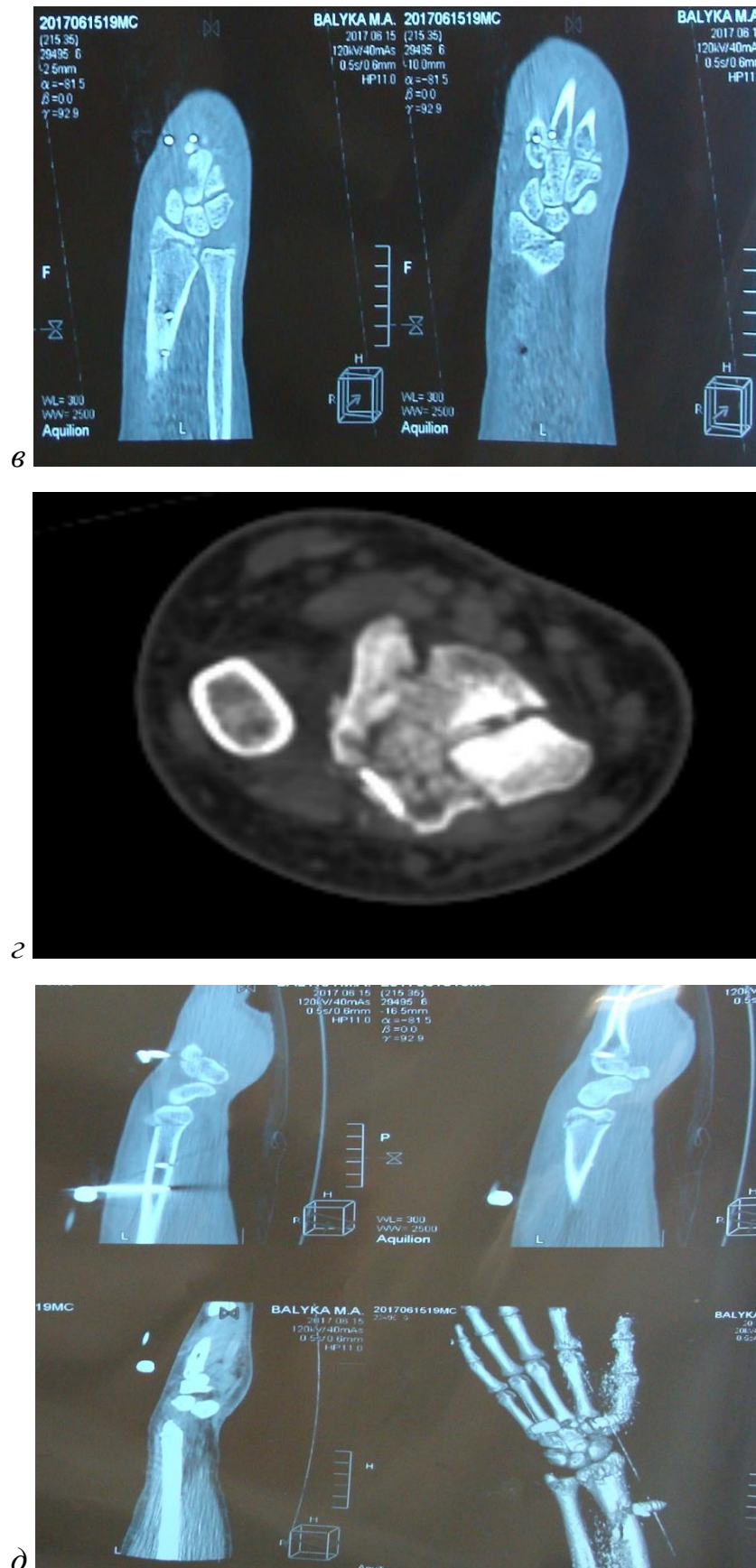


Рисунок 15 — *продолжение*: в-д — результаты КТ левого лучезапястного сустава после операции в коронарной, аксиальной и сагиттальной проекциях и 3D-реконструкция

Через 3 недели после операции внешней фиксации отломков левой лучевой кости аппаратом КСВП выполнен его демонтаж и продлена иммобилизация ладонной гипсовой лангетной повязкой в течение одной недели с последующим реабилитационным лечением (рисунок 16).



Рисунок 16 — Военнослужащий Б., 22 года: рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях через 3 недели после операции, аппарат КСВП демонтирован. Видны начальные признаки первичного сращения перелома; вне- и внутрисуставные рентгенологические параметры в норме

Функциональный результат оценен через 1 год после операции как хороший (рисунок 17). Сохранилось легкое ограничение сгибания и приведения левой кисти в пределах 5° по сравнению со здоровой конечностью. Рентгенологические вне- и внутрисуставные параметры в норме, признаков посттравматического артроза не выявлено. Согласно опросникам DASH и PRWE получено 4,2 и 11,5 баллов соответственно (отлично); по шкале Mayo — 85 баллов (хорошо). Инфекционных осложнений после операции не выявлено.

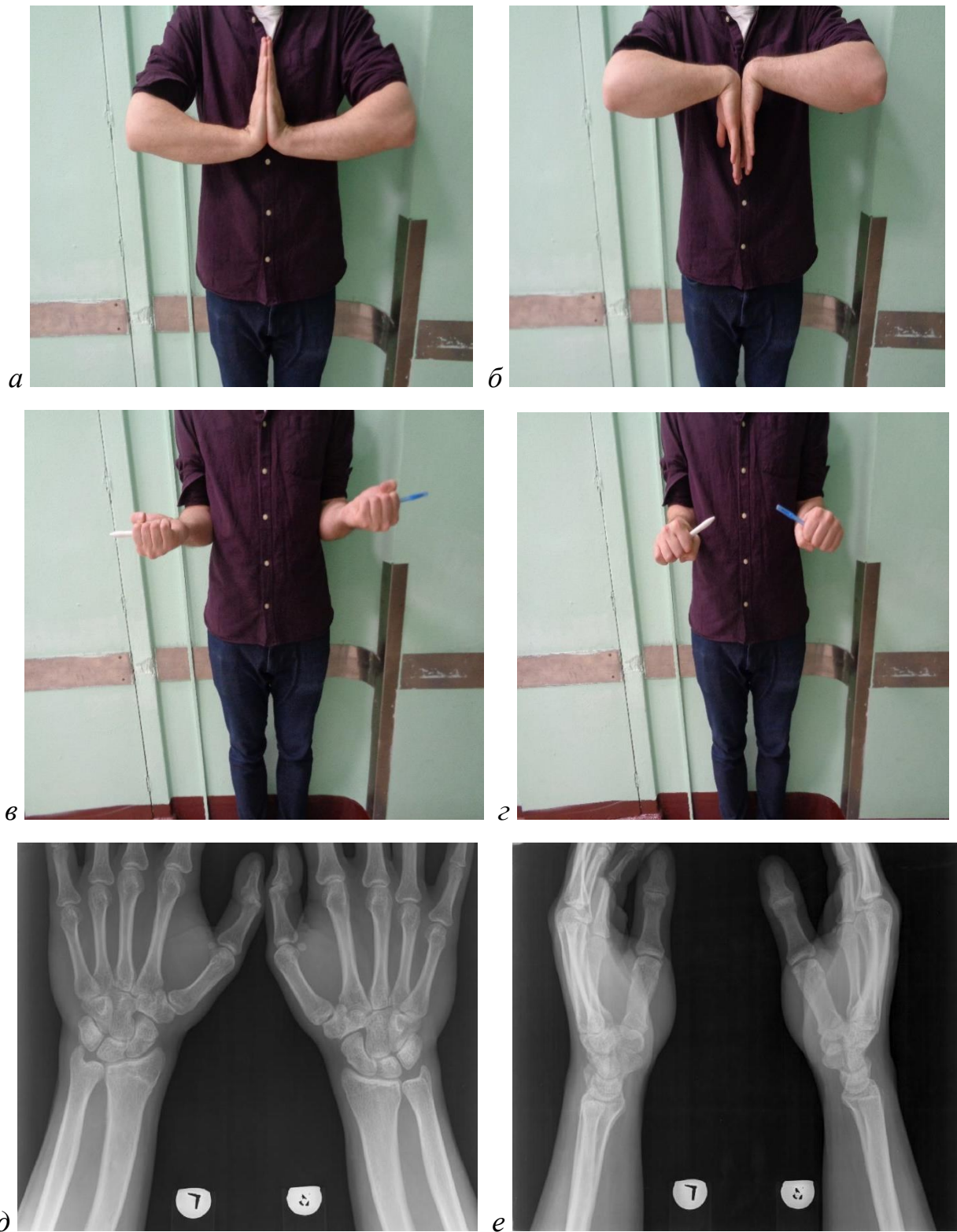


Рисунок 17 — Военнослужащий Б., 22 года. Анатомо-функциональный результат через 1 год после травмы, разгибание (а) 90° , сгибание (б) 90° , супинация (в) 90° и пронация (г) 80° . Рентгенограммы в сравнении правого и левого лучезапястных суставов в прямой (д) и боковой (е) проекциях. Определяется консолидация перелома ДМЭЛК, вне- и внутрисуставные рентгенологические параметры в норме, признаков посттравматического артроза не выявлено

Клиническое наблюдение № 2. Пострадавшая М., 59 года, 11.10.2017 дома упала с высоты собственного роста, получив закрытый внутрисуставной оскольчатый перелом дистального метаэпифиза левой лучевой кости и отрывной перелом шиловидного отростка левой локтевой кости со смещением отломков. Согласно международной классификации АО (2018) 2R3C3, 2U3A1. При поступлении в клинику в первые сутки после травмы была оказана медицинская помощь в объеме закрытой ручной репозиции, гипсовой иммобилизации левого лучезапястного сустава от кончиков пальцев до нижней трети плеча. Рентгенограммы левого лучезапястного сустава при поступлении представлены на рисунке 18.



Рисунок 18 — Пострадавшая М., 59 лет: *а* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях при поступлении. Определяется оскольчатый, внутрисуставной характер перелома со смещением костных фрагментов ДМЭЛК к тылу; *б* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях после закрытой ручной репозиции и иммобилизации гипсовой лонгетной повязкой. Определяется устранение смещения по ширине и длине лучевой кости

В клинике согласно принятой тактики ведения данных пострадавших в предоперационном периоде была выполнена КТ левого лучезапястного сустава, подтвержден оскольчатый характер перелома суставной фасетки дистального метаэпифиза левой лучевой кости с образованием 4 свободнолежащих фрагментов (рисунок 19).

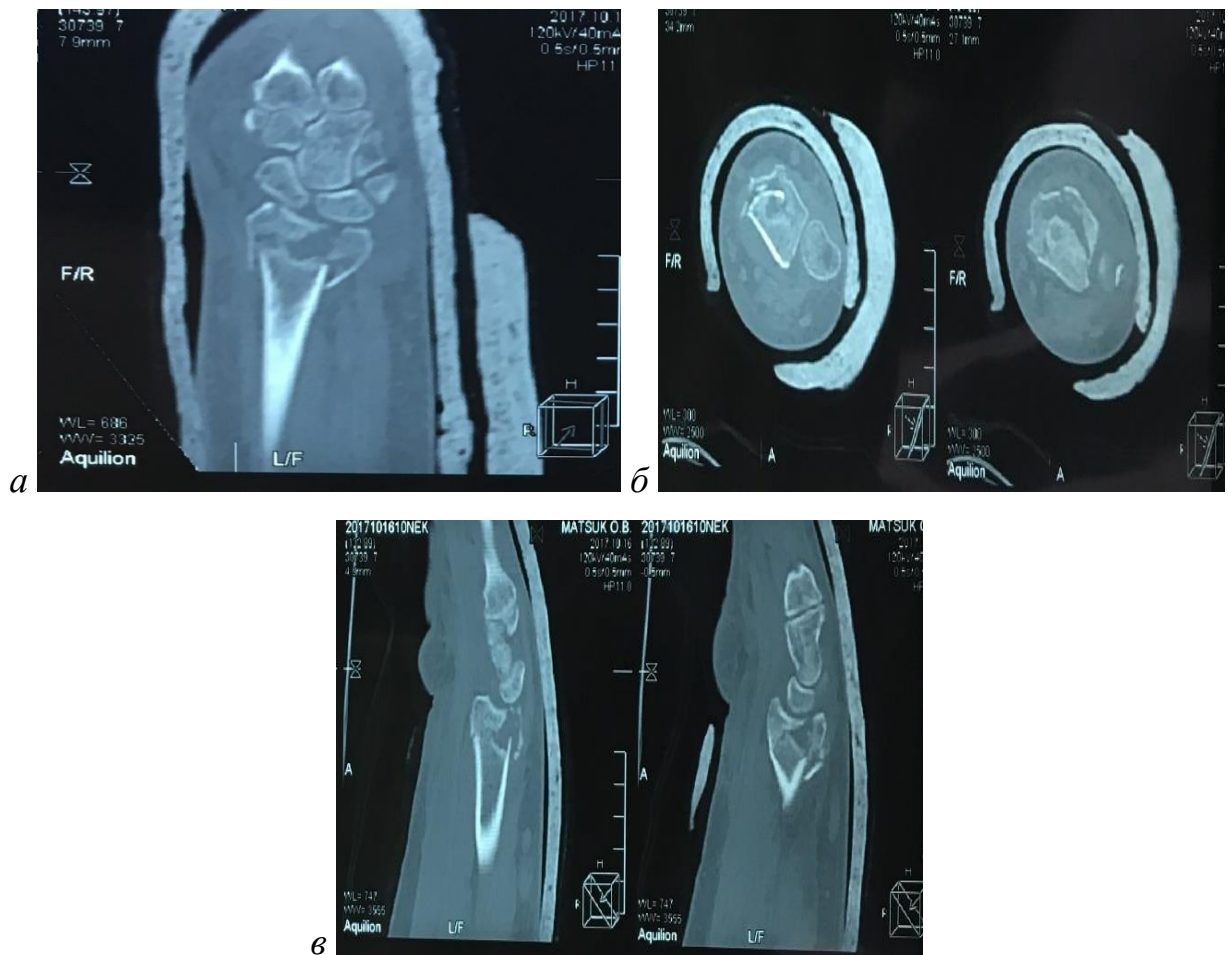


Рисунок 19 — Пострадавшая М., 59 лет: а–в — КТ левого лучезапястного сустава в коронарной, аксиллярной и сагиттальной проекциях. Определяется внутрисуставной характер перелома с наличием 4 фрагментов

Учитывая тяжесть перелома и возможные сложности при выполнении открытой репозиции и фиксации пластиной, было принято решение отказаться от внутреннего остеосинтеза. На 7-е сутки после травмы выполнена операция: закрытая ручная и аппаратная репозиция, остеосинтез левого лучезапястного сустава в аппарате КСВП и фиксация спицами Киршнера ($d = 2,0$ мм) отломков левой лучевой кости (рисунок 20).

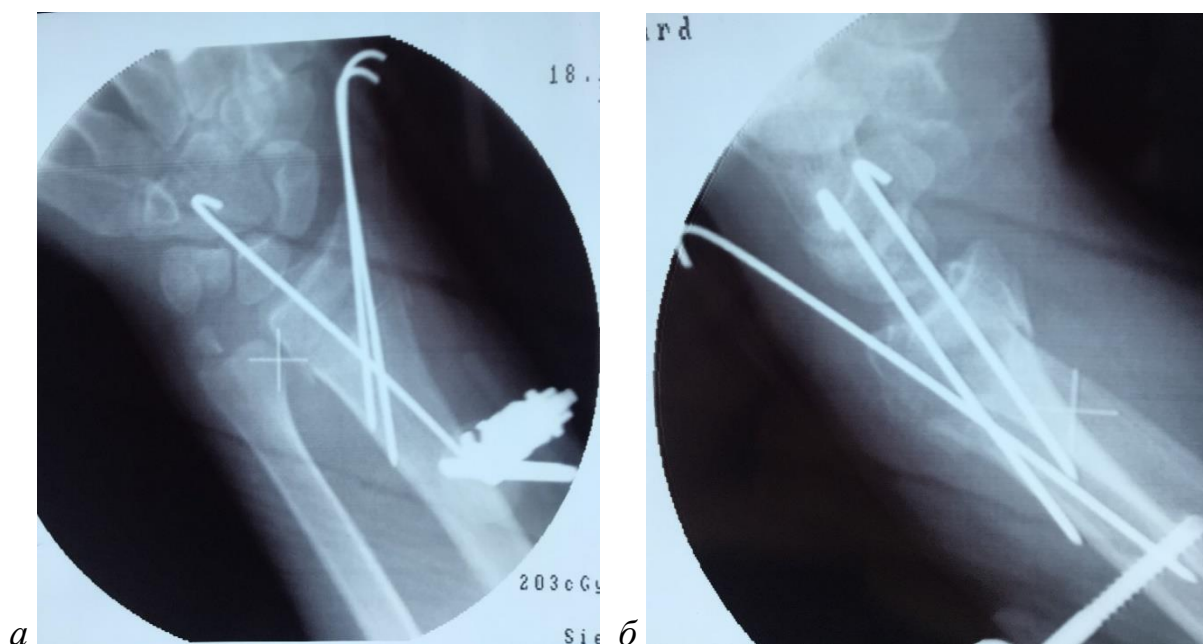


Рисунок 20 — Пострадавшая М., 59 лет: *а, б* — рентгенограммы левого лучезапястного сустава после операции в прямой и боковой проекциях. Остеосинтез перелома ДМЭЛК спицами Киршнера и фиксация в аппарате КСВП.

Вне- и внутрисуставные рентгенологические параметры в норме

Аппарат внешней фиксации демонтирован через 6 недель, спицы удалены через 4 недели после операции, и начато реабилитационное лечение. Функциональный результат оценен через 1 год после операции как удовлетворительный (рисунок 21). Определялось умеренное ограничение сгибания (на 30°) и разгибания (на 45°) в левом лучезапястном суставе по сравнению со здоровой конечностью, боль при физической нагрузке. По результатам рентгенограмм выявлен деформирующий артроз левого лучезапястного сустава II стадии. Согласно опроснику DASH получено 5,8 баллов (отлично) и PRWE — 17,5 балла (отлично); по шкале Mayo — 65 баллов (удовлетворительно). Инфекционных осложнений после операции не выявлено.

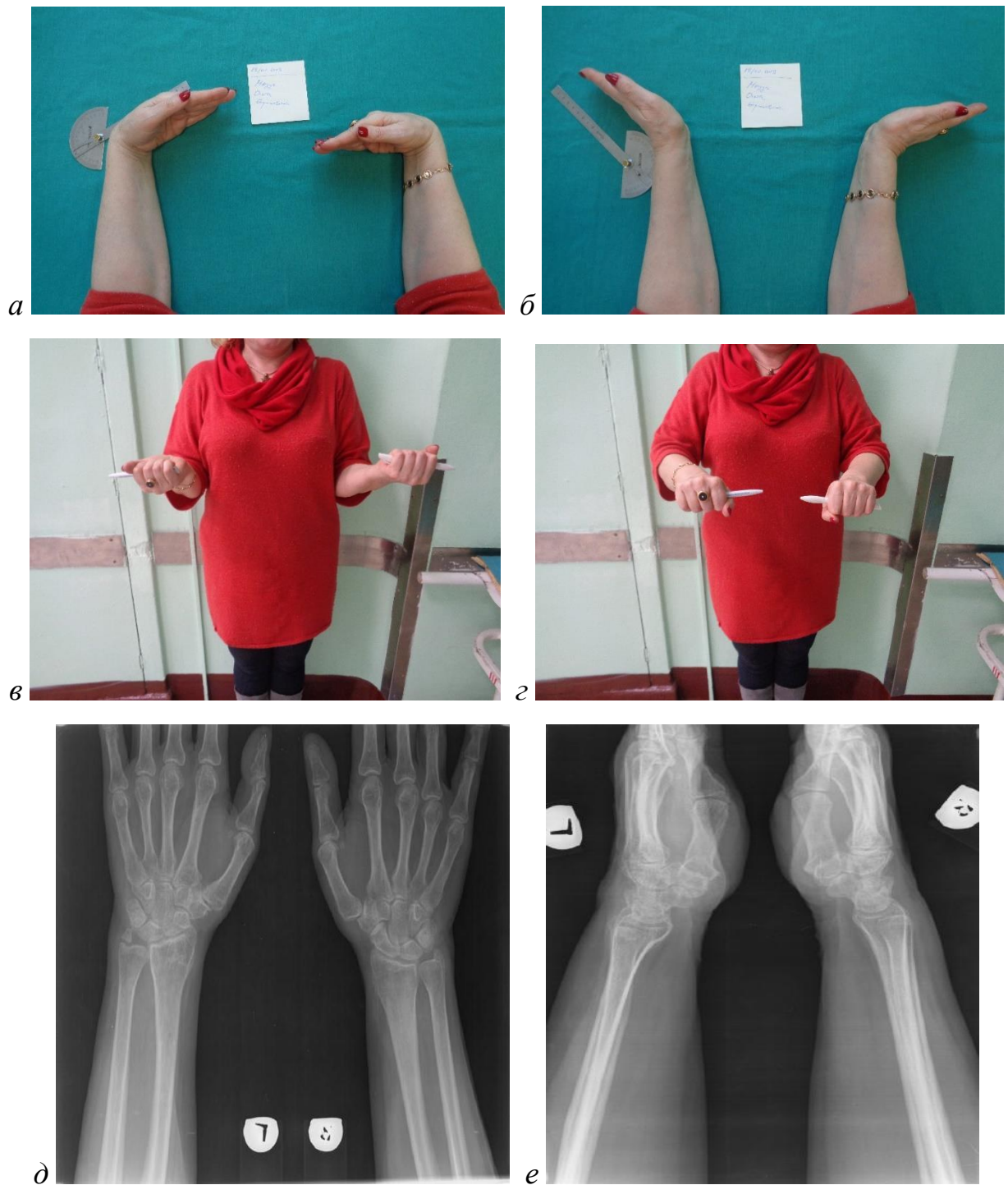


Рисунок 21 — Пострадавшая М., 59 лет. Анатомио-функциональный результат через 1 год после операции, ограничение сгибания (а) на 30°, разгибания (б) на 45°, супинация (в) и пронация (з) по 90°, в сравнении со здоровой конечностью. Сравнительные рентгенограммы левого и правого лучезапястных суставов в прямой (д) и боковой (е) проекциях. Определяются консолидация перелома ДМЭЛК, признаки артроза II стадии левого лучезапястного сустава и ложный сустав шиловидного отростка левой локтевой кости. Рентгенологические вне- и внутрисуставные параметры в пределах нормы

3.3 Резюме

Представленный анализ лечения пострадавших с закрытыми полными суставными переломами ДМЭЛК и применением как внутреннего накостного, так и внешнего остеосинтезов без использования артроскопической ассистенции во время хирургических вмешательств показал, что в 42 (26,3%) наблюдениях были получены неинфекционные осложнения. Эти осложнения потребовали повторных вмешательств практически у половины пациентов, что увеличило количество дней нетрудоспособности и сроки лечения пострадавших и ухудшило функциональные результаты лечения.

Большая доля осложнений при лечении полных суставных переломов ДМЭЛК типа 2R3C свидетельствует о необходимости поиска приводящих к этому причин и мероприятий, которые позволят улучшить результаты лечения таких пациентов. Очевидно, что для понимания точной морфологии перелома необходимо качественное предоперационное обследование, которое позволит спланировать операцию остеосинтеза в зависимости от характера повреждения. Кроме того, для уменьшения доли дефектов репозиции фрагментов перелома, содержащих суставную поверхность, а также для предотвращения пенетрации фиксирующих элементов в сустав необходимо улучшить интраоперационную визуализацию перелома. Одним из путей улучшения визуализации является интраоперационный артроскопический контроль, который в сочетании с рентгеноскопией мог бы в значительной степени улучшить качество визуализации.

Данная глава нашего исследования подчеркивает необходимость разработки собственного алгоритма, направленного на тщательное обследование пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК и использование во время операций другой техники — артроскопической, при помощи которой совместно с электронно-оптическим преобразователем возможно оценить истинную картину внутрисуставного перелома. Этим вопросам посвящена следующая глава нашей работы.

ГЛАВА 4. ПРИМЕНЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ АССИСТЕНЦИИ С ВНУТРЕННИМ И ВНЕШНИМ ОСТЕОСИНТЕЗОМ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

С целью улучшения результатов лечения пациентов с тяжелыми внутрисуставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) была создана основная группа, включившая 64 пострадавших. В зависимости от примененного метода остеосинтеза она была разделена следующим образом: подгруппа «А» включила 33 (51,6%) пациента, которым был выполнен внутренний накостный остеосинтез, и подгруппа «В» — 31 (48,4%) пострадавший, при лечении которых использовался остеосинтез аппаратами внешней фиксации. Все пациенты основной группы получили лечение в клинике военной травматологии и ортопедии в период с 2018 по 2021 г. с использованием алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза.

4.1 Характеристика основной группы

Все пострадавшие основной группы в зависимости от пола были распределены следующим образом: подгруппу «А» составили 12 (36,4%) мужчин и 21 (63,6%) женщина. В подгруппе «В» мужчин было 11 (35,5%), женщин — 20 (64,5%). Медиана (Me [LQ; UQ]) возраста пострадавших в подгруппе «А» составила 45,00 [37,00; 58,00] лет, а в подгруппе «В» — 53,00 [38,00; 59,00] года.

У всех пострадавших травма носила односторонний характер, причем в 13 (20,3%) наблюдениях в подгруппе «А» и в 15 (23,4%) наблюдениях в подгруппе «В» травме подвергалась доминантная конечность. Данные распределения пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы по возрасту представлены в таблице 32.

Таблица 32 — Распределение пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от возраста

Возраст пострадавших, лет	Основная группа				Всего	
	Подгруппа «А»		Подгруппа «В»			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
18–29	4	12,1	4	12,9	8	12,5
30–39	6	18,2	4	12,9	10	15,6
40–49	9	27,3	5	16,1	14	21,9
50–59	8	24,2	11	35,5	19	29,7
60–69	6	18,2	6	19,4	12	18,7
70–79	0	0,0	1	3,2	1	1,6
Итого	33	100,0	31	100,0	64	100,0

Полученные данные свидетельствуют о том, что в основной группе преобладали пострадавшие в возрасте от 50 до 59 лет, суммарно составившие 19 (29,7%) случаев. В подгруппе «А» чаще встречались пострадавшие от 40 до 49 лет — 9 (27,3%) случаев, а в подгруппе «В» (50–59 лет) — 11 (35,5%) случаев соответственно. Лица пожилого (60–69 лет) возраста составили по 6 (18,2%) наблюдений в обеих подгруппах. В подгруппе «А» пациенты старческого возраста (70–79 лет) не встречались, в подгруппе «В» — 1 (3,2%) наблюдение.

Количество общесоматических заболеваний в подгруппе «А» основной группы составило (11 наблюдений, или 33,4%), в подгруппе «В» (20 наблюдений, или 64,5%). При этом распределение диагностированных заболеваний было следующим: патология сердечно-сосудистой системы (атеросклероз крупных артериальных сосудов, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, варикозная болезнь вен нижних конечностей) выявлена у 4 (12,1%) пациентов подгруппы «А» и у 7 (22,6%) — подгруппы «В», заболевания дыхательной системы в подгруппе «А» составили 2 (6,1%), а в подгруппе «В» — 3 (9,7%)

наблюдения, патология пищеварительной системы выявлена у 3 (9,1%) пациентов подгруппы «А» и у 3 (9,7%) — подгруппы «В», заболевания эндокринной системы в подгруппе «А» составили 2 (6,1%) и в подгруппе «В» — 6 (18,7%) наблюдений, в том числе остеопороз — у 5 (16,1%) пациентов подгруппы «В» соответственно. Ожирение было обнаружено у пациентов подгруппы «А» в 1 (3,0%) и в подгруппе «В» в 3 (%) случаях соответственно. При этом ожирение I степени было выявлено у 1 (3,0%) пациента подгруппы «А» и у 2 (6,5%) пациентов подгруппы «В»; II степени — у 1 (3,2%) пациента подгруппы «В» соответственно.

Как видно из таблицы 33, в обеих подгруппах преобладают переломы типа 2R3C3, составившие суммарно 30 (46,9%) случаев. Чуть меньше переломов типа 2R3C1 — 18 (28,1%) и 2R3C2 — 16 (25,0%) случаев. Внутри основной группы распределение было следующим: в подгруппе «А» переломы типа 2R3C1 встречались в 11 (33,4%), 2R3C2 — в 5 (15,1%) и 2R3C3 — в 17 (51,5%) случаях, а в подгруппе «В» в 7 (22,6%), 11 (35,5%) и 13 (41,9%) случаях соответственно.

Таблица 33 — Распределение пострадавших подгруппы «А» и «В» основной группы в зависимости от типов переломов согласно классификации АО (2018)

Тип перелома ДМЭЛК	Основная группа				Всего	
	Подгруппа «А»		Подгруппа «В»			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
2R3C1	11	33,4	7	22,6	18	28,1
2R3C2	5	15,1	11	35,5	16	25,0
2R3C3	17	51,5	13	41,9	30	46,9
Итого	33	100,0	31	100,0	64	100,0

В основной группе, также как в контрольной, преобладали пострадавшие с травмами, возникшими в результате падения с высоты собственного роста, — 39 (61,0%). В подгруппе «А» таких случаев выявлено 20 (60,7%), а в подгруппе

«В» — 19 (61,3%). Все остальные пострадавшие распределились следующим образом: травмы в результате падения со средств индивидуального передвижения в подгруппе «А» — 4 (12,1%) случая, в подгруппе «В» — 3 (9,7%), ДТП — 1 (3,0%) и 4 (12,9%), падения с высоты более 2 м — 3 (9,1%) и 4 (12,9%), а также вследствие прямого удара — 5 (15,1%) и 1 (3,2%) случаев соответственно. Распределение пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от механизма травмы представлено в таблице 34.

Таблица 34 — Распределение пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от механизма травмы

Механизм травмы	Основная группа				Всего	
	Подгруппа «А»		Подгруппа «В»			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Падение с высоты роста	20	60,7	19	61,3	39	61,0
Падение со средств индивидуального передвижения	4	12,1	3	9,7	7	10,9
ДТП	1	3,0	4	12,9	5	7,8
Падение с высоты более 2 м	3	9,1	4	12,9	7	10,9
Прямой удар	5	15,1	1	3,2	6	9,4
Итого	33	100,0	31	100,0	64	100,0

У пострадавших основной группы чаще встречались изолированные переломы ДМЭЛК, составив суммарно 44 (68,8%) случая. Распределение было следующим: в подгруппе «А» — 24 (72,7%) и в подгруппе «В» — 20 (64,5%) наблюдений соответственно. Сопутствующие переломы ДМЭЛокК диагностированы у 6 (18,2%) пациентов подгруппы «А» и у 9 (29,0%) подгруппы

«В». Разрыв ТФХК выявлен в подгруппе «А» (2 наблюдения, или 6,1%) и в подгруппе «В» (2 наблюдения, или 6,5%), а также 1 (3,0%) случай разрыва ЛПС в подгруппе «А». Распределение пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от характера дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава представлено в таблице 35.

Таблица 35 — Распределение пострадавших подгруппы «А» и «В» основной группы в зависимости от характера дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава

Тип сочетанного повреждения		Основная группа				Всего	
		Подгруппа «А»		Подгруппа «В»			
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Перелом ДМЭЛокК	2U3A1	4	12,1	6	19,3	10	15,6
	2U3A2	–	3,0	1	3,2	1	1,6
	2U3A3	2	6,1	2	6,5	4	6,2
Итого		6	18,2	9	29,0	15	23,4
Разрыв ТФХК		2	6,1	2	6,5	4	6,2
Разрыв ЛПС		1	3,0	–	–	1	1,6
Без повреждений		24	72,7	20	64,5	44	68,8
Итого		33	100,0	31	100,0	64	100

Повреждение периферических нервов и магистральных сосудов ни в одном случае не было выявлено.

В первые сутки после травмы в клинику поступили всего 17 (26,6%) пострадавших основной группы. В то же время 20-ти (60,6%) пациентам подгруппы «А» и 27-ми (87,1%) подгруппы «В» первая медицинская помощь оказывалась в лечебных учреждениях Министерства здравоохранения РФ, а также в медицинских пунктах войсковых частей, и только со 2-х суток они поступали в

клинику ВТО в разные сроки после получения травмы. В данном случае медиана (Me [LQ; UQ]) срока поступления в клинику для пострадавших подгруппы «А» составила 4,00 [1,75; 5,00] дня и для пострадавших подгруппы «В» — 4,00 [4,00; 5,00] дня.

4.2 Особенности лечения пациентов с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза

4.2.1 Описание алгоритма выбора тактики лечения

На основе анализа данных неинфекционных осложнений, а также анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК методами внутреннего и внешнего остеосинтеза был разработан алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Данный алгоритм предусматривает тщательный сбор анамнеза, выполнение клинического и рентгенологического обследований, в том числе с использованием полиаксиальных рентгенограмм, специальных укладок, с вычислением референтных линий и углов, выполнение КТ с определением качества костной ткани, количества и локализации внутрисуставных костных фрагментов, а также по показаниям выполнение МРТ. В результате обследования устанавливается тип перелома, а также дополнительные повреждения анатомических структур кистевого сустава. В зависимости от сроков получения травмы, возраста, типа и характера полного суставного перелома ДМЭЛК (2R3C по классификации АО), качества костной ткани и повреждения мягкотканых структур кистевого сустава был предложен собственный алгоритм лечения указанной категории пострадавших. В соответствии с предложенным алгоритмом

выбирают оптимальный способ фиксации костных отломков и выставляют показания к использованию артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза.

Во всех случаях поступления пострадавших на ранних сроках после получения травмы (до 3 недель) при любых типах полных суставных переломах ДМЭЛК (2R3C) и отсутствии противопоказаний (местный воспалительный процесс в зоне доступа) применялась артроскопически-ассоциированная техника. В клинических случаях с выявлением у пациентов дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава, таких как разрывы ТФХК, ПЛС, ПТС, оценивали степень и локализацию повреждения, наличие нестабильности и при технической возможности выполняли их реконструкцию.

Сочетанное применение артроскопически-ассоциированной техники и остеосинтеза аппаратом КСВП (или в комбинации со спицами) выполнялось у пациентов до 65 лет (с хорошим качеством кости) в случаях, когда линия перелома расположена дистальнее границы «водораздела». Наличие такого характера перелома ДМЭЛК, при любых типах (2R3C1–2RC3), по нашему опыту указывает на определенные трудности при стабилизации таких переломов с применением современных наконечных конструкций, имплантация которых в дальнейшем также может привести к развитию ирритативного синдрома сухожилий сгибателей или синдрома запястного канала. Также данную методику применяли у пациентов старшей возрастной группы (старше 65 лет) с низким качеством костной ткани (снижение плотности), наличием выраженной сопутствующей соматической патологии при всех типах полных суставных переломах ДМЭЛК с дополнительной фиксацией отломков спицами.

При полных суставных переломах ДМЭЛК типа 2R3C1.2, 2R3C2.1, где линия перелома, проходит через суставную поверхность в сагиттальном направлении с образованием двух внутрисуставных фрагментов, целесообразно применение ладонного доступа с выполнением остеосинтеза ладонной лучевой двухколонной пластиной с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов. При полных суставных переломах типа 2R3C1.1 с наличием

двух костных отломков, где одним из-них является небольшой фрагмент «тыльного локтевого угла» (классификация Medoff, 2005 г.), а также при полных суставных переломах типа 2R3C1.3, 2R3C2.2, 2R3C2.3, где линия перелома проходит через суставную поверхность во фронтальной плоскости с образованием нестабильного дорзального фрагмента менее 1/3 ширины суставной поверхности (включающего «тыльную пластинку» и «тыльный локтевой угол» по классификации Medoff, 2005 г.), целесообразно применение двух доступов — ладонного и тыльного. В данной клинической ситуации кроме волярной пластины с угловой стабильностью винтов рекомендована дополнительная фиксация дорзального фрагмента тыльной углостабильной пластиной для формирования опоры костного отломка и стабилизации перелома в целом.

При полных суставных переломах ДМЭЛК типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 с наличием трех или четырех внутрисуставных фрагментов, где дорзальные фрагменты (отдельно расположенные — «тыльная пластинка» и «тыльный локтевой угол», по классификации Medoff, 2005 г.) более 1/3 ширины суставной поверхности, показано использование ладонной лучевой двухколонной пластины с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов. Если ширина дорзальных фрагментов менее 1/3 ширины суставной поверхности ДМЭЛК, то целесообразно применение дополнительной тыльной опорной пластины с угловой стабильностью винтов.

При полных суставных переломах типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 и выявлении по данным компьютерной томографии всех пяти внутрисуставных фрагментов по классификации Medoff (2005) целесообразно применение, дополнительно к ладонной и тыльной пластинам, еще одной опорной пластины для шиловидного отростка лучевой кости или использование фрагмент-специфических конструкций.

Схематично алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, при лечении пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК представлен на рисунке 22.

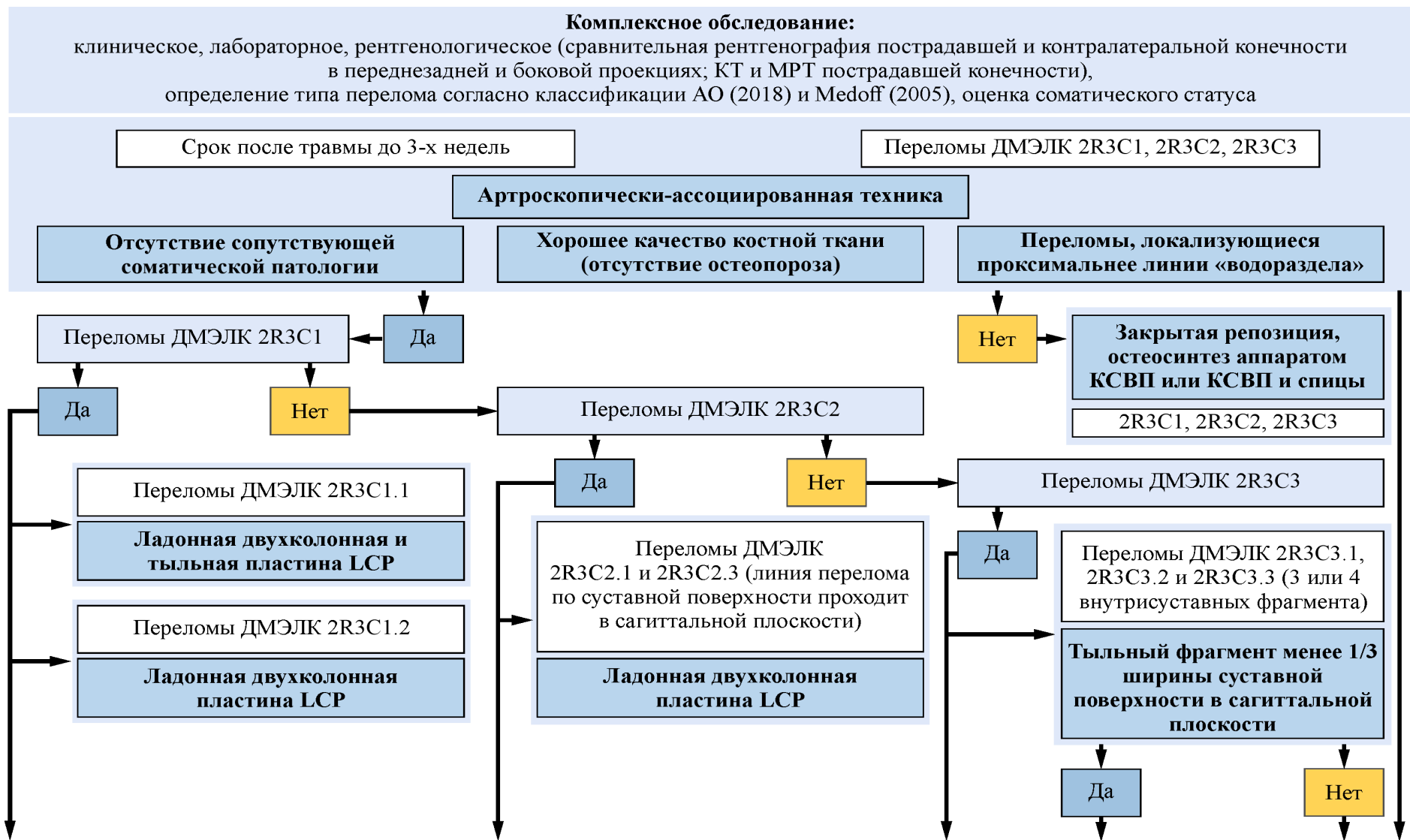


Рисунок 22 — Алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, у пострадавших с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости (2R3C)

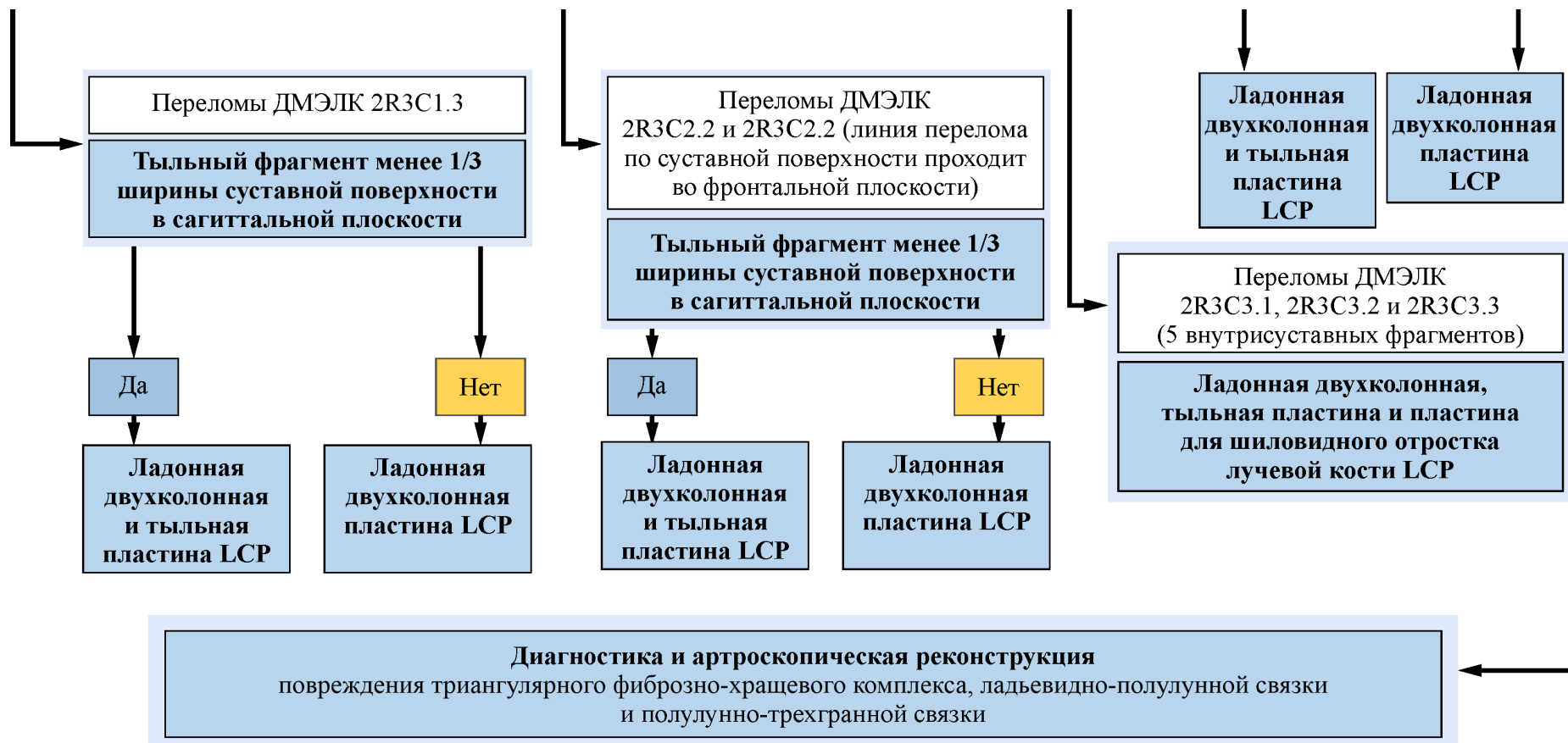


Рисунок 22 — продолжение

4.2.2 Лечение пострадавших основной группы с использованием алгоритма выбора тактики лечения

При поступлении в клинику пострадавших основной группы без иммобилизации, с наличием грубого смещения отломков и выраженной деформации предплечья нами выполнялась данной категории лиц закрытая ручная репозиция и фиксация сегмента в аппарате КСВП, что составило в подгруппе «А» — 12 (36,7%), а в подгруппе «В» — 8 (25,8%) случаев соответственно. Также как и у пациентов контрольных групп, в основной группе проводили оценку кожных покровов травмированной конечности, устраняли зоны давления повязок на мягкие ткани, дезэпителизированные участки (вскрывшиеся фликтены) обрабатывали раствором антисептиков, в некоторых случаях применяли инфузионную терапию, направленную на купирование отека в дистальных отделах верхней конечности.

Местные проявления воспалительного процесса в проекции перелома ДМЭЛК выявлены в 4 (12,1%) наблюдениях подгруппы «А» и 3 (9,7%) — подгруппы «В». В этих случаях пациентам в предоперационном периоде проводили местное лечение (смену водорастворимых мазевых повязок и УФО) для купирования воспаления. Данные воспалительные процессы у всех пациентов были купированы до 5 суток с момента поступления в клинику.

Стабильное общее состояние пострадавших позволило планировать последующее хирургическое лечение. В ходе предоперационного планирования всем пациентам основной группы выполняли стандартные рентгенограммы обоих лучезапястных суставов, КТ, а также МРТ при подозрении на разрыв капсульно-связочного аппарата кистевого сустава: в подгруппе «А» — 3 (9,1%) и подгруппе «В» — 2 (6,5%) случая соответственно. При планировании оперативного вмешательства мы учитывали возраст пациента, тип перелома ДМЭЛК и качество костной ткани, а также наличие дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава.

Выполнение оперативного вмешательства было признано возможным в течение 6 суток с момента поступления в клинику, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности предоперационного периода для пациентов подгруппы «А» составила 3,00 [2,00; 5,00], а для пациентов подгруппы «В» — 2,00 [2,00; 3,50] суток соответственно.

Во всех клинических случаях на первом этапе оперативного вмешательства выполняли фиксацию травмированной конечности в специализированном вертикальном тракционном устройстве или использовали фиксатор на основе аппарата КСВП (патент РФ на изобретение № 2778699). В дальнейшем, под контролем электронно-оптического преобразователя выполняли субхондральное проведение двух параллельно расположенных спиц диаметром 1,1–1,5 мм в крупные фрагменты дистального метаэпифиза лучевой кости. В большинстве случаев это были фрагменты шиловидного отростка лучевой кости и тыльного локтевого угла.

На втором этапе мы выполняли артроскопию лучезапястного сустава. В начале своего исследования в 4 (12,1%) случаях у пациентов подгруппы «А» и у 6 (19,3%) подгруппы «В» мы применяли «мокрую» артроскопию с использованием больших объемов 0,9% раствора NaCl (300–500 мл) для промывания лучезапястного сустава. Но столкнувшись с рядом отрицательных эффектов в послеоперационном периоде (выраженный отек мягких тканей), в дальнейшем стали выполнять так называемую «сухую» артроскопию, не требующую большого количества жидкости. У пациентов подгруппы «А» было выполнено 29 (87,8%) таких артроскопий, в подгруппе «В» — 25 (80,6%) соответственно.

Во время оперативного вмешательства мы использовали пневматическую гемостатическую манжету в области нижней трети плеча (рабочее давление 250 мм рт. ст., не более 60 минут непрерывного использования), артроскоп диаметром 2,3 мм, с 30° оптическим полем и шейвером. Артроскопию проводили через стандартные порты 3/4, 4/5, 6U и 6R с отмыванием сустава от сгустков крови и элементов хряща физиологическим раствором 0,9% NaCl не более 50 мл. После получения устойчивой четкой картины выполняли осмотр суставных

поверхностей, определяли наличие свободно лежащих костных фрагментов суставной поверхности дистального метаэпифиза лучевой кости, внутрисуставной «ступени» или/и «промежутка», проводили оценку повреждений внутрисуставных мягкотканых структур, таких как ТФХК, ЛПС, ПТС. Следует подчеркнуть, что артроскопия позволила нам интраоперационно выявить внутрисуставные повреждения, не диагностированные при предоперационном обследовании. Так, разрывы ТФХК выявлены дополнительно у 5 (15,1%) пострадавших подгруппы «А» и 3 (9,7%) — подгруппы «В», ЛПС — у 3 (9,1%) пациентов в подгруппе «А» и 2 (6,5%) — подгруппы «В», а также ПТС — у 1 (3,2%) в подгруппе «В».

В 3 (9,1%) наблюдениях подгруппы «А» и 2 (6,5%) подгруппы «В» потребовалось выполнение артроскопического шва разрывов ТФХК и трансоссальной фиксации спицами (в течение 6 недель) головки локтевой кости. Также в 3 (9,1%) наблюдениях в подгруппе «А» и 3 (9,6%) — в подгруппе «В» выполнена стабилизация двумя параллельными спицами ладьевидно-полулунного и полулунно-трехгранного сочленений.

При помощи введенных в костные внутрисуставные отломки дистального метаэпифиза лучевой кости 1–2 спиц (диаметром 1,5 мм), игравших роль джойстиков, а также артроскопического крючка выполняли репозицию, стремясь к устранению внутрисуставных «ступеней» и «промежутков». При удовлетворительной визуальной картине положения отломков выполняли временную фиксацию субхондрально введенными 2–3-мя спицами (диаметром 1,5 мм). Полученную репозицию и корректность проведения спиц контролировали с помощью электронно-оптического преобразователя и артроскопа.

На третьем этапе через линейный ладонный доступ (7–8 см) в проекции сухожилия лучевого сгибателя запястья на уровне нижней трети предплечья выполняли фиксацию дистального метаэпифиза лучевой кости двухколонной ладонной пластиной с угловой стабильностью винтов (винты $d = 2,4$ мм). Следует отметить, что в каждый фрагмент стремились вводить по два полиаксиальных

винта, располагая их максимально близко к субхондральной кости. Данную конструкцию использовали при переломах типа 2R3C1.2, 2R3C2.1, а также переломах 2R3C3 (наличие 3-х или 4-х внутрисуставных фрагментов), где ширина дорзальных фрагментов более 1/3 ширины суставной поверхности ДМЭЛК, что позволяло надежно фиксировать их винтами, введенными с ладонной поверхности.

У пострадавших с переломом типа 2R3C1.1 с наличием локтевого тыльного фрагмента («тыльный локтевой угол» по классификации Medoff, 2005 г.) или с переломом типов 2R3C2.2 и 2R3C2.3 при фронтально расположенной линии перелома суставной поверхности, а также при наличии 3-х и 4-х внутрисуставных фрагментов при переломах 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3, где ширина дорзальных фрагментов менее 1/3 ширины суставной поверхности, что не дает возможности надежно фиксировать их только с помощью винтов, проведенных с ладонной поверхности, дополнительно к ладонному доступу выполняли тыльный. Данный продольный доступ (5–6 см) выполняли в проекции 3–4 каналов сухожилий разгибателей и фиксировали дорзальные фрагменты ДМЭЛК V- или T-образной пластиной с угловой стабильностью винтов (винты $d = 2,0$ мм).

У пострадавших с переломами типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 с наличием 5-ти внутрисуставных фрагментов и нестабильной «лучевой колонной» в дополнение к ладонному и тыльному доступам выполняли продольный доступ к проекции шиловидного отростка лучевой кости (4–5 см в проекции 1–2 каналов сухожилий разгибателей) с фиксацией последнего прямой пластиной с угловой стабильностью винтов (Locking T-Plate 2,0 mm).

Временно проведенные спицы удаляли и при помощи электронно-оптического преобразователя, используя стандартные прямую и боковую проекции, а также дополнительные проекции: с супинацией и пронацией 70°, «skyview» (тангенциальная проекция), — оценивали корректность проведения винтов, их длину, расположение. При допустимой рентгенологической картине, полученной при выполнении стандартных проекций после остеосинтеза ладонной пластиной, дополнительные проекции в 18 (54,5%) случаях позволили нам

выявить и устранить некорректную длину винтов, исключив таким образом конфликт с сухожилиями разгибателей пальцев. Также особое внимание уделяли позиционированию ладонной пластины проксимальнее линии «водораздела». Необходимо отметить, что ни в одном из представленных случаев свободная костная аутопластика не применялась.

На заключительном, четвертом этапе, проводили окончательную артроскопическую оценку выполненной репозиции и остеосинтеза. Надо отметить, что в 7 (21,2%) случаях удалось выявить пенетрацию суставной поверхности ДМЭЛК винтами, которая не была диагностирована при рентгенологическом контроле. В данном случае препроводили винты соответствующей длины.

У всех пациентов подгруппы «В» с полными суставными переломами ДМЭЛК, носившими оскольчатый характер, и зоной перелома, распространяющейся дистальнее линии «водораздела», а также у пациентов старшей возрастной группы (старше 65 лет) с низким качеством костной ткани нами был применен внешний остеосинтез аппаратом КСВП в сочетании с дополнительно проведенными 2–3 спицами ($d = 1,5$ мм) как окончательный метод фиксации в течение 4–6 недель.

Сопутствующие переломы дистального метаэпифиза локтевой кости в большинстве случаев не подвергались фиксации, и только в 1 (3,0%) случае при переломах типа 2UA3 в подгруппе «А» и в 2 (6,5%) случаях подгруппы «В» потребовалась стабилизация двумя спицами Киршнера, которые были удалены через 4 недели после операции.

Длительность использования интраоперационной рентгенографии (рентгеноскопии) не превышала 2 минут, а медиана (Me [LQ; UQ]) продолжительности рентгентелевизионного контроля для пациентов подгруппы «А» составила 2,30 [2,20; 2,40], а для подгруппы «В» — 2,20 [2,15; 2,30] минуты соответственно.

Медиана (Me [LQ; UQ]) продолжительности хирургического вмешательства, выполненного у пострадавших подгруппы «А», составила 150,00

[120,00; 170,00] минут, в то же время для пострадавших подгруппы «В» данный показатель был меньше, составив 70,00 [50,00; 90,00] минут.

Сведения о примененных конструкциях при лечении пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от типа перелома представлены в таблице 36.

Таблица 36 — Используемые конструкции при лечении пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Тип перелома	Подгруппа «А»						Подгруппа «В»		Всего	
	Ладонная пластина LCP		Сочетание ладонной пластины и тыльной LCP		Сочетание ладонной, тыльной и шиловидной пластин LCP		Сочетание спиц Киршнера и КСВП			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	10	30,3	1	3,0	–	–	7	22,6	18	28,1
2R3C2	3	9,1	2	6,1	–	–	11	35,5	16	25,0
2R3C3	9	27,3	6	18,2	2	6,1	13	41,9	30	46,9
Итого	22	66,7	9	27,3	2	6,1	31	100,0	64	100,0
	33			100,0						

Примечание: *n* — количество случаев.

Длительность нахождения пациента в клинике после операции не превышала 7 суток, а медиана (Me [LQ; UQ]) послеоперационного периода составила для пациентов подгруппы «А» 5,00 [4,00; 7,00], а для пациентов подгруппы «В» — 5,00 [4,00; 6,50] суток соответственно.

В раннем послеоперационном периоде у пострадавших подгруппы «А» использовали иммобилизацию гипсовой лонгетной повязкой, а у пострадавших

подгруппы «В» косынкой до стихания болевого синдрома, уменьшения отека области послеоперационной раны в течение 5–7 дней. Объективную оценку динамики болевого синдрома проводили с использованием опросника PRWE «The Patient-Rated Wrist Evaluation» (MacDermid et al., 1998). После удаления швов у больных в подгруппе «А» рекомендовали начинать дозированную, самостоятельную разработку (исключая нагрузку), направленную на восстановление функции лучезапястного сустава, в течение 2 недель. Через 4 недели после оперативного вмешательства выполняли контрольную рентгенографию и, при наличии признаков консолидации, в реабилитационную программу рекомендовали подключать аппаратную физиотерапию (магнит, ультразвук, парафин), работу с инструктором ЛФК, массаж мышц верхнего плечевого пояса, плеча и предплечья.

У пациентов подгруппы «В» реабилитацию начинали после удаления конструкций и полного заживления послеоперационных ран, что было возможным через 5–6 недель после операции.

Частота осложнений в подгруппе «А» составила 5 (15,2%) случаев, из них 3 (9,1%) случая ирритативного синдрома сухожилий разгибателей и 2 (6,1%) случая выраженного послеоперационного отека на фоне применения «мокрой» артроскопии, инфекционных осложнений не было выявлено. В подгруппе «В» послеоперационные осложнения составили 7 (22,6%) случаев, из них осложнения неинфекционного характера выявлены у 5 (16,1%) пациентов. Так, невропатия поверхностной ветви лучевого нерва выявлена у 2 (6,5%), а выраженный послеоперационный отек у 3 (9,6%) пациентов соответственно.

В обеих подгруппах после применения «мокрой» артроскопии при выявлении случаев выраженного отека тканей кисти и предплечья требовалось дополнительное применение спазмолитической, противовоспалительной, диуретической инфузионной терапии в течение 3–5 суток с дальнейшим купированием процесса.

Также в раннем послеоперационном периоде у 2 (6,5%) пациентов подгруппы «В» развились инфекционные осложнения, выраженные в поверхностном воспалении мягких тканей, окружающих стержни и спицы, что

потребовало местного лечения (водорастворимые мазевые повязки, УФО). Купирование воспалительного процесса наблюдалось в среднем через 3 суток. Также в данной подгруппе в 2 (6,5%) случаях были выявлены неврологические нарушения в виде невралгии поверхностной ветви лучевого нерва, потребовавшие проведения специализированного неврологического лечения, с постепенным регрессированием данных симптомов в течение 1 мес. после операции.

Однако в отдаленном послеоперационном периоде у 3 (9,1%) пострадавших подгруппы «А», которым применяли остеосинтез тыльными пластинами, отмечено появление ирритационного синдрома в области сухожилий разгибателей пальцев, что во всех случаях потребовало удаления пластин в течение 4–6 мес. после операции.

Ни в одном случае не было отмечено замедленного сращения перелома дистального метаэпифиза лучевой кости или образования ложного сустава.

Сведения о выявленных осложнениях у пациентов подгруппы «А» и «В» основной группы в послеоперационном периоде представлены в таблице 37.

Таблица 37 — Количество и частота выявленных осложнений в послеоперационном периоде у пациентов основной группы

Вид осложнения		Количество и частота осложнений, <i>n</i> (%)	
		Подгруппа «А»	Подгруппа «В»
Повреждения сухожилий	Ирритативный синдром сухожилий разгибателей	3 (9,1%)	–
Неврологические нарушения	Невропатия поверхностной ветви лучевого нерва	–	2 (6,5%)
	Синдром запястного канала	–	–

Продолжение таблицы 37

Вид осложнения		Количество и частота осложнений, <i>n</i> (%)	
		Подгруппа «А»	Подгруппа «В»
Инфекционные	Поверхностная	–	2 (6,5%)
	Глубокая	–	–
Осложнения области хирургического вмешательства	Выраженные послеоперационный отек	2 (6,1%)	3 (9,6%)
Всего, <i>n</i> (%)		5 (15,2%)	7 (22,6%)

Примечание: *n* — количество случаев.

Продолжительность лечения пострадавших основной группы с внутрисуставными переломами ДМЭЛК в клинике не превышала 11 дней, а медиана (Me [LQ; UQ]) длительности пребывания в стационаре для пациентов подгруппы «А» составила 7,00 [5,00; 9,00], а для подгруппы «В» — 8,00 [6,00; 10,00] суток соответственно.

4.2.3 Результаты лечения пострадавших основной группы с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием артроскопии

Также как и в контрольной группе, анатомические и функциональные результаты лечения пострадавших основной группы оценены в срок до года (в среднем до 10,5 мес.) по следующим критериям: рентгенологическая оценка параметров, характеризующих внесуставные и внутрисуставные смещения костных отломков ДМЭЛК, выраженность посттравматического артроза, степень

ограничения движений в лучезапястном суставе (наличие контрактур), сила схвата в кисти. Также для оценки функции верхней конечности применяли опросники DASH, PRWE и шкалу Mayo Wrist Score.

В ходе оценивания результатов рентгенологического исследования выявлено, что полное устранение внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК было выше у пострадавших подгруппы «А», составив 30 (89,9%) случаев, из них: при переломах типа 2R3C1 — 11 наблюдений, или 33,4%; 2R3C2 — 4 наблюдения, или 12,1%; 2R3C3 — 15 наблюдений, или 45,4%. В подгруппе «В» данных пациентов выявлено всего 17 (54,8%), что составило: при переломах типа 2R3C1 — 4 наблюдения, или 12,9%; 2R3C2 — 7 наблюдений, или 22,6%; и 2R3C3 — 6 наблюдений, или 19,3%. Остаточное «незначительное» смещение у пациентов подгруппы «А» выявлено в 1 (3,0%) случае при переломе типа 2R3C2 и в 2 (6,1%) случаях при переломе типа 2R3C3. В то же время у пострадавших подгруппы «В» «незначительное» остаточное смещение определялось чаще, составив при переломах типа 2R3C1 — 3 наблюдения, или 9,7%; 2R3C2 — 4 наблюдения, или 12,9%; и 2R3C3 — 5 наблюдений, или 16,1%. В 2 (6,5%) случаях у пациентов данной подгруппы выявлено «умеренное» остаточное смещение костных отломков. Сведения о результатах рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших обеих подгрупп основной группы представлены в таблицах 38 и 39.

Таблица 38 — Результаты рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших подгруппы «А» основной группы

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	11	33,4	4	12,1	15	45,4	30	89,9
Незначительное	—	—	1	3,0	2	6,1	3	9,1

Продолжение таблицы 38

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Умеренное	–	–	–	–	–	–	–	–
Выраженное	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего	11	33,4	5	15,1	17	51,5	33	100

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 39 — Результаты рентгенологической оценки устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛЖ у пострадавших подгруппы «В» основной группы

Характеристика внесуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	4	12,9	7	22,6	6	19,3	17	54,8
Незначительное	3	9,7	4	12,9	5	16,1	12	38,7
Умеренное	–	–	–	–	2	6,5	2	6,5
Выраженное	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего	7	22,6	11	35,5	13	41,9	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

При оценке результатов рентгенологического исследования и анализе параметров, характеризующих остаточное внутрисуставное смещение костных отломков, у пациентов подгруппы «А» отмечено большее количество случаев с полным восстановлением суставной поверхности, составивших 29 (87,9%), из

них: при переломах типа 2R3C1 — 11 наблюдений, или 33,4%; 2R3C2 — 4 наблюдения, или 12,1%; 2R3C3 — 15 наблюдений, или 42,4%. В подгруппе «В» данных пациентов выявлено чуть меньше — 26 (83,8%), что составило: при переломах типа 2R3C1 — 4 наблюдения, или 12,9%; 2R3C2 — 9 наблюдений, или 29,0%; и 2R3C3 — 10 наблюдений, или 32,2%. Остаточное «незначительное» смещение у пациентов подгруппы «А» выявлено в 1 (3,0%) случае при переломе типа 2R3C2 и в 2 (6,1%) случаях при переломах типа 2R3C3. В подгруппе «В» распределение было следующим: при переломе типа 2R3C2 — 2 (6,5%) случая с остаточным «незначительным» смещением, при переломах типа 2R3C3 — 1 (3,2%). «Умеренное» остаточное внутрисуставное смещение в обеих подгруппах выявлено у пациентов с переломами 2R3C3, составив в подгруппе «А» — 1 (3,0%) наблюдение, в подгруппе «В» — 2 (6,5%). Сведения о результатах рентгенологической оценки степени устранения внесуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших обеих подгрупп основной группы представлены в таблицах 40 и 41.

Таблица 40 — Результаты рентгенологической оценки устранения внутрисуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших подгруппы «А»

Характеристика внутрисуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	11	33,4	4	12,1	14	42,4	29	87,9
Незначительное	—	—	1	3,0	2	6,1	3	9,1
Умеренное	—	—	—	—	1	3,0	1	3,0
Выраженное	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	11	33,4	5	15,1	17	51,5	33	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 41 — Результаты рентгенологической оценки устранения внутрисуставных смещений костных отломков ДМЭЛК у пострадавших подгруппы «В»

Характеристика внутрисуставного смещения	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Отсутствует	7	22,6	9	29,0	10	32,2	26	83,8
Незначительное	—		2	6,5	1	3,2	3	9,7
Умеренное	—	—	—	—	2	6,5	2	6,5
Выраженное	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	7	22,6	11	35,5	13	41,9	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Встречаемость посттравматического артроза по данным рентгенографии у пострадавших подгруппы «А» была меньше по сравнению с подгруппой «В». Так, случаи с отсутствием признаков посттравматического артроза выявлены в подгруппе «А» в 26 (78,8%) наблюдениях, из них с переломом типа 2R3C1 — 11 наблюдений, или 33,4%; 2R3C2 — 5 наблюдений, или 15,1%; 2R3C3 — 10 наблюдений, или 30,3%. В подгруппе «В» таких случаев было 19 (61,2%), а распределение было следующим: с переломом типа 2R3C1 — 5 наблюдений, или 16,1%; 2R3C2 — 8 наблюдений, или 25,8%; 2R3C3 — 6 наблюдений, или 19,3%. Посттравматический артроз I стадии в подгруппе «А» выявлен в 7 (21,2%) случаях у пациентов с переломом 2R3C3, а в подгруппе «В» в 10 (32,3%) случаях: с переломом типа 2R3C1 — 2 наблюдения, или 6,5%; 2R3C2 — 3 наблюдения, или 9,7%; 2R3C3 — 5 наблюдений, или 16,1%. Также в подгруппе «В» выявлено 2 (6,5%) случая артроза II стадии у пациентов с переломом типа 2R3C3. Выраженность рентгенологических признаков посттравматического артроза в

отдаленном периоде после хирургического лечения у пострадавших основной группы (подгруппы «А» и «В») с переломами ДМЭЛК представлены в таблицах 42 и 43.

Таблица 42 — Наличие рентгенологических признаков посттравматического артроза в отдаленном периоде после хирургического лечения у пострадавших подгруппы «А»

Тип перелома	Рентгенологические признаки артроза								Всего	
	Отсутствуют		I стадия		II стадия		III стадия			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	11	33,4	—	—	—	—	—	—	11	33,4
2R3C2	5	15,1	—	—	—	—	—	—	5	15,1
2R3C3	10	30,3	7	21,2	—	—	—	—	17	51,5
Итого	26	78,8	7	21,2	—	—	—	—	33	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 43 — Наличие рентгенологических признаков посттравматического артроза в отдаленном периоде после хирургического лечения у пострадавших подгруппы «В»

Тип перелома	Рентгенологические признаки артроза								Всего	
	Отсутствуют		I стадия		II стадия		III стадия			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
2R3C1	5	16,1	2	6,5	—	—	—	—	7	22,6
2R3C2	8	25,8	3	9,7	—	—	—	—	11	35,5
2R3C3	6	19,3	5	16,1	2	6,5	—	—	13	41,9
Итого	19	61,2	10	32,3	2	6,5	—	—	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Полное восстановление амплитуды у пострадавших подгруппы «А» произошло в 26 (78,8%) случаях, а именно: с переломом типа 2R3C1 — 9 наблюдений, или 27,3%; 2R3C2 — 5 наблюдений, или 15,1%; 2R3C3 — 12 наблюдений, или 36,4%. У пациентов подгруппы «В» полное восстановление амплитуды выявлено немного реже — 20 (64,5%) случаев, из них: с переломом типа 2R3C1 — 4 наблюдения, или 12,9%; 2R3C2 — 6 наблюдений, или 19,4%; 2R3C3 — 10 наблюдений, или 32,2%. «Незначительное» снижение амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «А» составило при переломах типа 2R3C1 2 (6,1%) случая и 4 (12,1%) — при переломах типа 2R3C3. В то же время в подгруппе «В» распределение было следующим: при переломах типа 2R3C1 — 2 (6,5%) случая, 5 (16,1%) — при переломах типа 2R3C2 и 1 (3,2%) — при переломах типа 2R3C3. «Умеренное» ограничение амплитуды движений в лучезапястном суставе выявлено у пациентов подгруппы «В» при переломе 2R3C1, составив 1 (3,2%) наблюдение, и в обеих подгруппах при переломах типа 2R3C3. Так, в подгруппе «А» был 1 (3,0%) и в подгруппе «В» — 2 (6,5%) случая соответственно. Результаты полноты восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пациентов подгрупп «А» и «В» основной группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлены в таблицах 44 и 45.

Таблица 44 — Восстановление амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «А» в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Ограничения движений в лучезапястном суставе	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет	9	27,3	5	15,1	12	36,4	26	78,8
Незначительное	2	6,1	—	—	4	12,1	6	18,2
Умеренное	—	—	—	—	1	3,0	1	3,0
Значительное	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	11	33,4	5	15,1	17	51,5	33	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 45 — Восстановление амплитуды движений в лучезапястном суставе пострадавших подгруппы «В» в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Ограничения движений в лучезапястном суставе	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет	4	12,9	6	19,4	10	32,2	20	64,5
Незначительное	2	6,5	5	16,1	1	3,2	8	25,8
Умеренное	1	3,2	—	—	2	6,5	3	9,7
Значительное	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	7	22,6	11	35,5	13	41,9	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Полное восстановление силы схвата в подгруппах «А» и «В» было зарегистрировано у 26 (78,7%) и 21 (67,7%) пострадавших. Распределение внутри подгрупп было следующим: в подгруппе «А» с переломом типа 2R3C1 — 8 наблюдений, или 24,3%; 2R3C2 — 4 наблюдения, или 12,1%;, 2R3C3 — 14 наблюдений, или 42,4%; а в подгруппе «В»: 2R3C1 — 5 наблюдений, или 16,1%; 2R3C2 — 10 наблюдений, или 32,3%; 2R3C3 — 6 наблюдений, или 19,3%. «Легкое» ограничение силы в подгруппе «А» составили 6 (18,2%), с преобладанием у пациентов с переломом типа 2R3C1 — 3 (9,1%) случая, в то же время в подгруппе «В» выявлено всего 7 (22,6%) случаев, с преобладанием у пациентов переломов типа 2R3C3 — 4 (12,9%). «Умеренные» нарушения силы схвата у пострадавших выявлены у пациентов подгрупп «А» и «В» и встречались при переломах типа 2R3C3, составив 1 (3,0%) и 3 (9,7%) случая соответственно. Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших обеих подгрупп основной группы в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлены в таблицах 46 и 47.

Таблица 46 — Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших подгруппы «А» в зависимости от типа перелома ДМЭЛК (шкала оценки мышечной силы L. McPeak)

Степень ограничения силы схвата кисти, %	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет (менее 10%)	8	24,3	4	12,1	14	42,4	26	78,8
Легкое (10–25%)	3	9,1	1	3,0	2	6,1	6	18,2
Умеренное (26–50%)	–	–	–	–	1	3,0	1	3,0
Выраженное (51–75%)	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	11	33,4	5	15,1	17	51,5	33	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 47 — Распределение степени ограничения силы схвата кисти у пострадавших подгруппы «В» в зависимости от типа перелома ДМЭЛК (шкала оценки мышечной силы L. McPeak)

Степень ограничения силы схвата кисти, %	Тип перелома						Всего	
	2R3C1		2R3C2		2R3C3			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Нет (менее 10%)	5	16,1	10	32,3	6	19,3	21	67,7
Легкое (10–25%)	2	6,5	1	3,2	4	12,9	7	22,6
Умеренное (26–50%)	–	–	–	–	3	9,7	3	9,7
Выраженное (51–75%)	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	7	22,6	11	35,5	13	41,9	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Также нами были оценены результаты лечения пострадавших согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo. В соответствии с опросниками DASH и PRWE отличные и хорошие результаты у пострадавших в подгруппе «А» получены в 26 (78,8%) и 6 (18,2%) случаях соответственно. По шкале Mayo те же результаты были получены всего в 22 (66,7%) и 7 (21,2%) случаях соответственно. Удовлетворительные результаты выявлены в 1 (3,0%) случае, по данным опросников DASH, PRWE и в 4 (12,1%) согласно шкале Mayo, причем 3 (9,1%) случая соответствовали перелому типа 2R3C3 и 1 (3,0%) 2R3C1. В подгруппе «В» результаты были следующими: отличные и хорошие по данным опросника DASH и PRWE — 24 (77,4%) и 7 (22,6%) случаев соответственно, согласно шкале Mayo — 13 (41,9%) и 10 (32,3%). Удовлетворительные результаты выявлены в 8 (25,8%) случаях по данным шкалы Mayo, причем 1 (3,2%) наблюдение у пациента с переломом типа 2R3C1, 2 (6,5%) — при переломе 2R3C2 и 5 (16,1%) — при переломе 2R3C3. Неудовлетворительных результатов в обеих подгруппах выявлено не было. Распределение результатов лечения пострадавших подгруппы «А» и подгруппы «В» основной группы согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК представлены в таблицах 48 и 49.

Таблица 48 — Результаты лечения пострадавших подгруппы «А» основной группы согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo в зависимости от типов перелома ДМЭЛК

Шкалы		Тип перелома						Всего	
		2R3C1		2R3C2		2R3C3			
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
D A S H	Отлично	9	27,3	5	15,1	12	36,4	26	78,8
	Хорошо	2	6,1	—	—	4	12,1	6	18,2
	Удовлетворительно	—	—	—	—	1	3,0	1	3,0
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
P R W E	Отлично	9	27,3	5	15,1	12	36,4	26	78,8
	Хорошо	2	6,1	—	—	4	12,1	6	18,2
	Удовлетворительно	—	—	—	—	1	3,0	1	3,0
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
M A Y O	Отлично	8	24,3	4	12,1	10	24,3	22	66,7
	Хорошо	2	6,1	1	3,0	4	12,1	7	21,2
	Удовлетворительно	1	3,0	—	—	3	9,1	4	12,1
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого		11	33,4	5	15,1	17	51,5	33	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Таблица 49 — Распределение результатов лечения пострадавших подгруппы «В» согласно опросникам DASH, PRWE и шкале Mayo в зависимости от типа перелома ДМЭЛК

Шкалы		Тип перелома						Всего	
		2R3C1		2R3C2		2R3C3			
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
DASH	Отлично	7	22,6	8	25,8	9	29,0	24	77,4
	Хорошо	—	—	3	9,7	4	12,9	7	22,6
	Удовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
PRWE	Отлично	7	22,6	8	25,8	9	29,0	24	77,4
	Хорошо	—	—	3	9,7	4	12,9	7	22,6
	Удовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayo	Отлично	4	12,9	6	19,3	3	9,7	13	41,9
	Хорошо	2	6,5	3	9,7	5	16,1	10	32,3
	Удовлетворительно	1	3,2	2	6,5	5	16,1	8	25,8
	Неудовлетворительно	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого		7	22,6	11	35,5	13	41,9	31	100,0

Примечание: *n* — количество случаев.

Хирургическую тактику и результат лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК исследуемых подгрупп основной группы демонстрируют следующие клинические наблюдения.

Клиническое наблюдение № 1. Пострадавший К., 37 лет, 14.08.2020, находясь дома, в ванной оступися и упал с опорой на правую кисть, получив закрытый внутрисуставной оскольчатый перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости со смещением отломков, закрытый перелом шиловидного отростка правой локтевой со смещением отломков. Согласно международной классификации АО (2018) 2R3C3, 2U3A1. В клинику ВТО был доставлен в первые сутки после травмы. Рентгенограммы правого лучезапястного сустава представлены на рисунке 23.

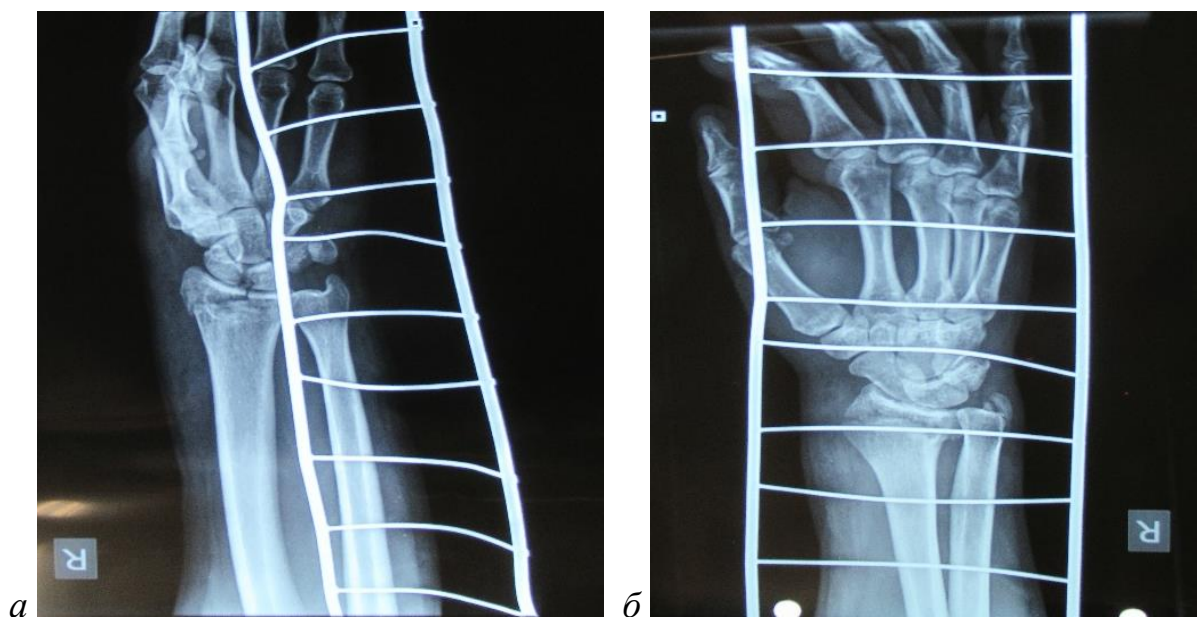


Рисунок 23 — Пострадавший К., 37 лет, при поступлении: рентгенограммы правого лучезапястного сустава, иммобилизированного шиной Крамера, в прямой (*а*) и боковой (*б*) проекциях. Определяется внутрисуставной оскольчатый перелом ДМЭЛК со смещением в тыльную сторону, а также отрывной перелом шиловидного отростка локтевой кости

В клинике выполнена КТ правого лучезапястного сустава, подтвержден оскольчатый характер перелома с наличием 4 фрагментов, составляющих суставную поверхность лучевой кости. Также при помощи КТ выявлено, что линия перелома во фронтальной плоскости проходила дистальнее линии «водораздела» (рисунок 24).

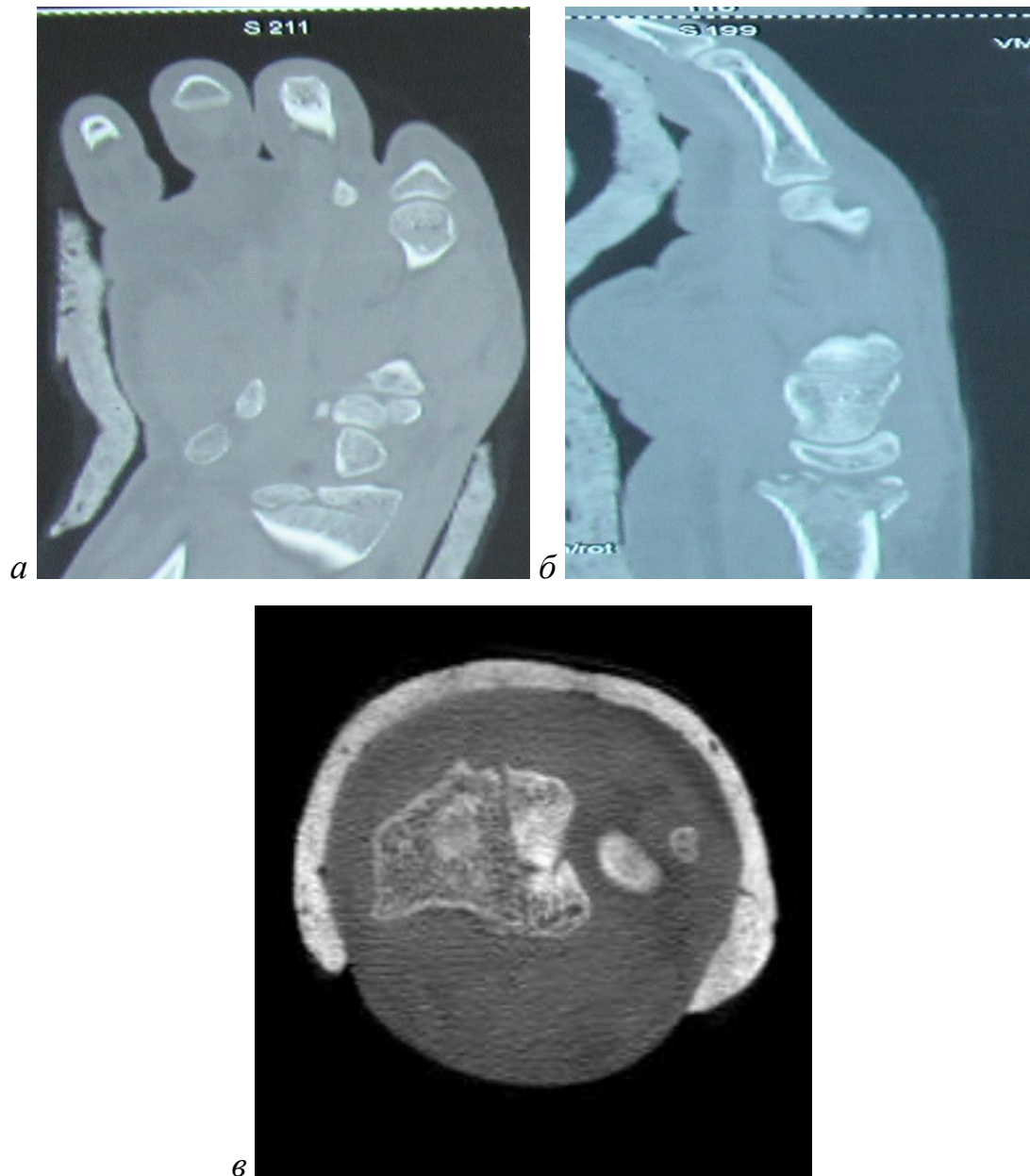


Рисунок 24 — Пострадавший К., 37 лет:

a–в — КТ правого лучезапястного сустава в коронарной, сагиттальной и аксиальной проекциях. Определяется внутрисуставной оскольчатый характер перелома ДМЭЛК с наличием 4-х фрагментов, образующих суставную фасетку

В клинике на 7-е сутки была выполнена операция: артроскопия правого лучезапястного сустава, открытая репозиция, остеосинтез дистального метаэпифиза правой лучевой кости пластиной с угловой стабильностью винтов (2.4 mm LCP Volar Rim) (рисунок 25).

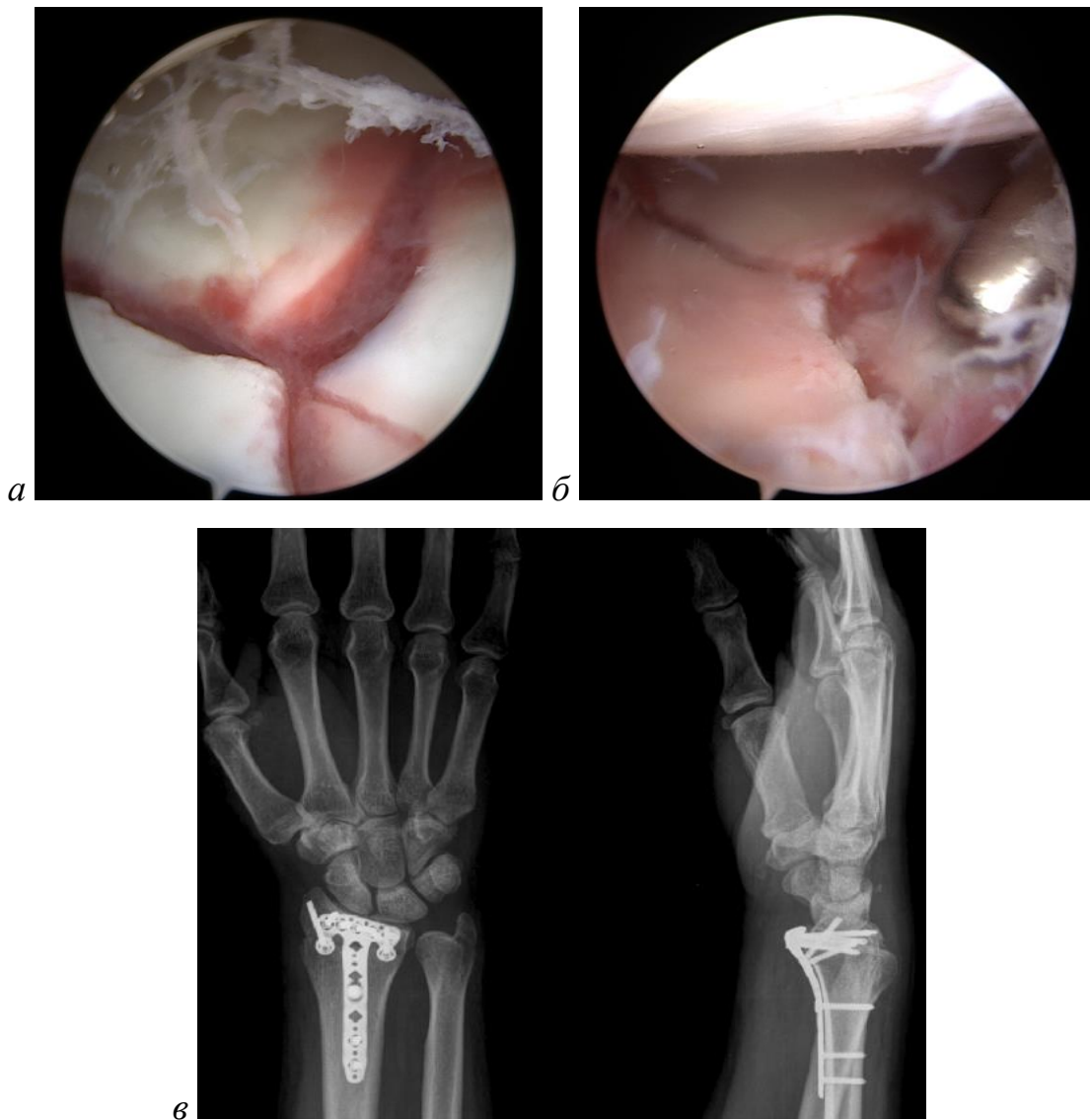


Рисунок 25 — Пострадавший К., 37 лет:

а, б — артроскопическая картина внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза правой лучевой кости: этапы выполнения репозиции фрагментов суставной поверхности ДМЭЛК; *в* — послеоперационная рентгенография правого лучезапястного сустава в прямой и боковой проекциях. Определяется устранение смещений по длине, ширине лучевой кости, а также внутрисуставные смещения с фиксацией перелома дистальной лучевой волярной пластиной с угловой стабильностью и полиаксиальным введением винтов (на 10 винтах). В связи с дистальной линией перелома пластина установлена за линией «водораздела»

Через 3 недели после внутренней фиксации отломков лучевой кости начато реабилитационное лечение. Функциональный результат оценен через 11 мес. после операции как хороший (рисунок 26). Определялось незначительное

ограничение разгибания (80°) и умеренное ограничение сгибания (75°) в правом лучезапястном суставе. Сила схвата правой кисти восстановлена на 71,4% по сравнению с левой. По данным рентгенологического исследования, явления артроза лучезапястного сустава не выявлены, внесуставные и внутрисуставные смещения устранены полностью. Согласно опросникам DASH и PRWE получено 1,6 и 3,5 баллов соответственно (отлично); по шкале Mayo — 85 баллов (хорошо). Инфекционных осложнений после операции не выявлено.

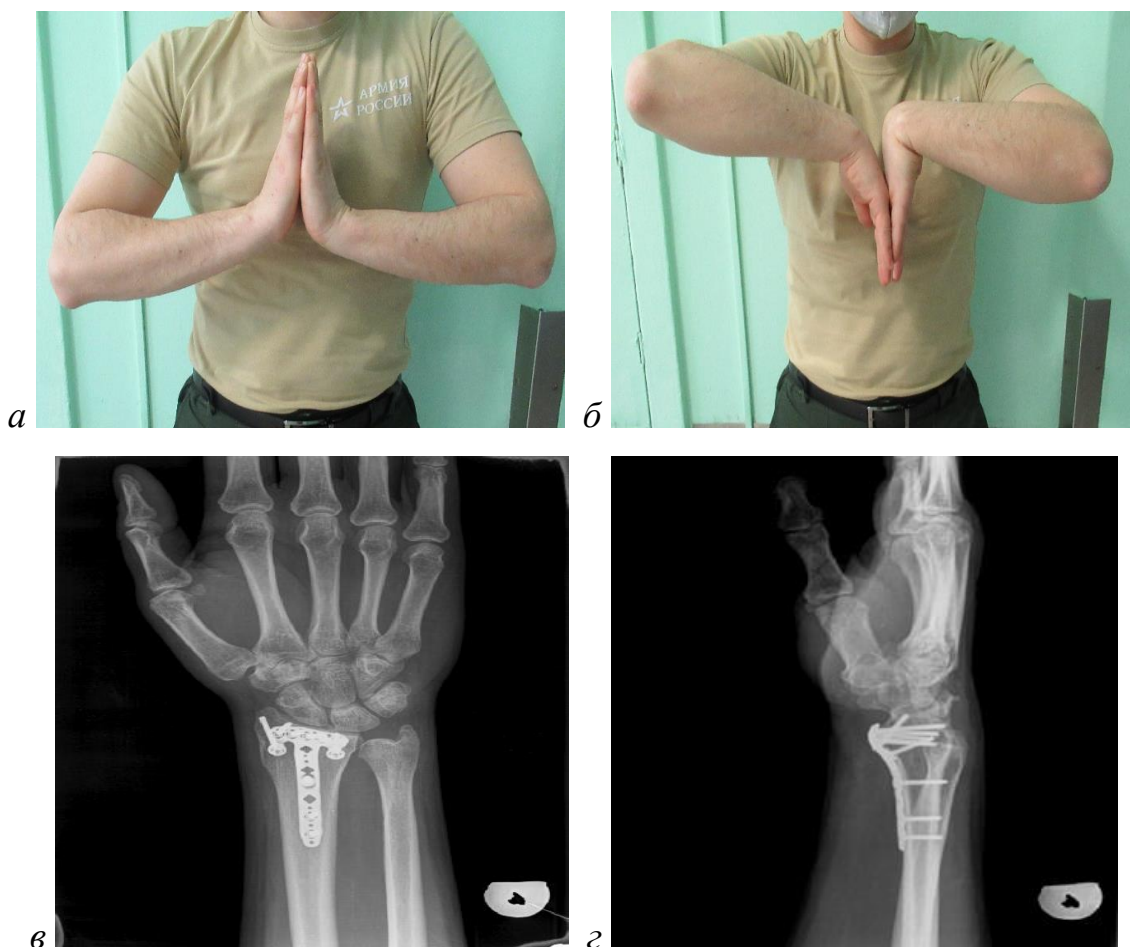


Рисунок 26 — Пострадавший К., 37 лет. Анатомо-функциональный результат через 11 мес. после операции, ограничение разгибания в правом лучезапястном суставе (а) — 80° (на 10° меньше в сравнении со здоровой конечностью), ограничение сгибания (б) до 75° (на 15° меньше, чем на здоровой конечности). Рентгенограммы правого лучезапястного сустава в прямой (в) и боковой (г) проекциях. Определяется консолидация перелома ДМЭЛК, фиксированного пластиной LCP. Рентгенологические вне- и внутрисуставные параметры в норме, явления посттравматического артроза лучезапястного сустава не выявлены

Клиническое наблюдение № 2. Пострадавший И., 31 год, 25.01.2021 дома упал с высоты 2 м с опорой на правую кисть, получил закрытый внутрисуставной оскольчатый перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости со смещением отломков. Согласно международной классификации АО (2018) 2R3C3. На догоспитальном этапе оказана медицинская помощь в объеме гипсовой иммобилизации правого лучезапястного сустава. В клинику ВТО поступил на 11-е сутки после травмы. Выполнены рентгенограммы и КТ правого лучезапястного сустава (рисунок 27).

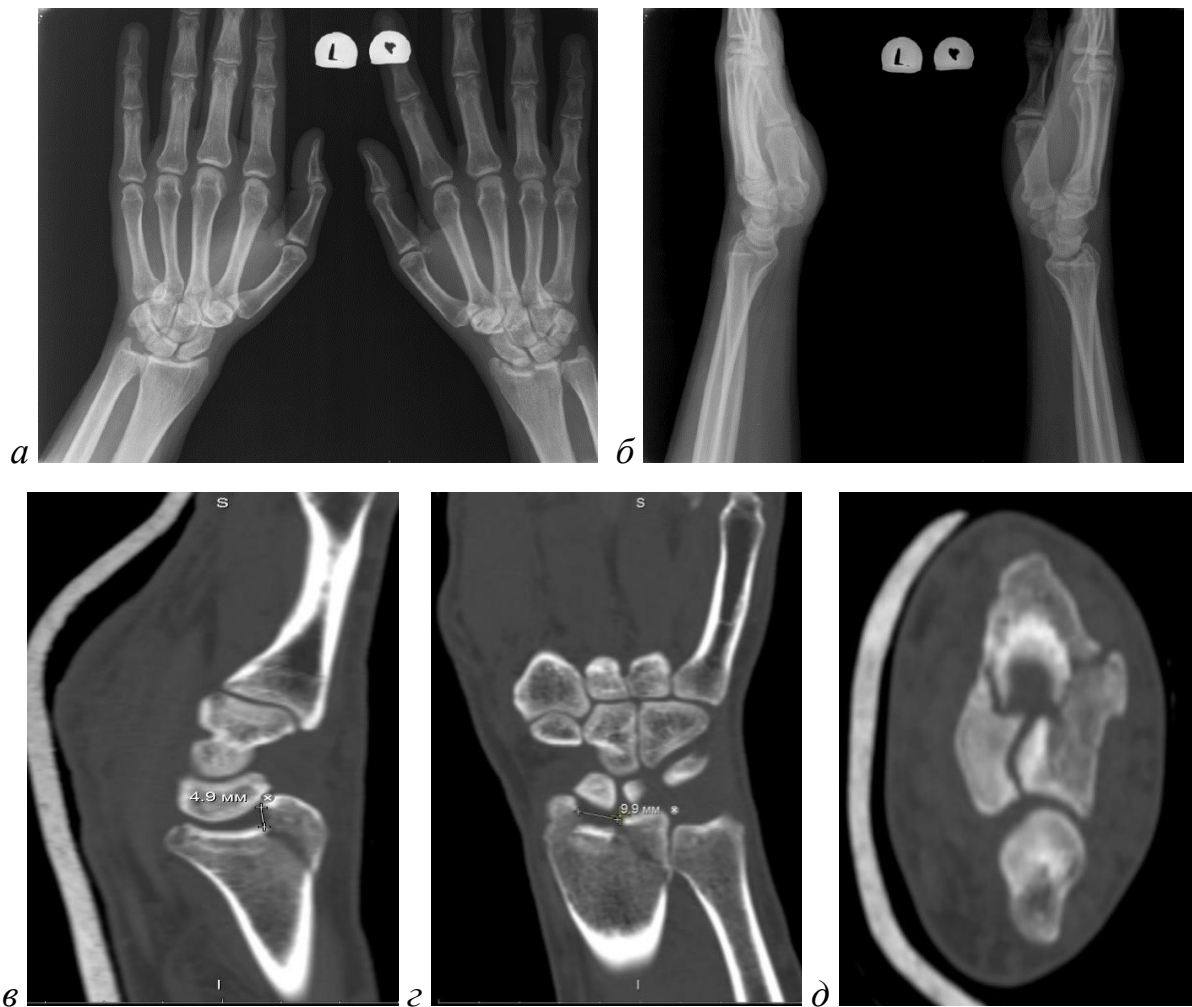


Рисунок 27 — Пострадавший И., 31 год, при поступлении: *а, б* — сравнительные рентгенограммы правого и левого лучезапястных суставов в прямой (*а*) и боковой (*б*) проекциях. Определяется внутрисуставной оскольчатый (импрессионный перелом) ДМЭЛК; *в–д* — компьютерные томограммы правого лучезапястного сустава в сагиттальной, коронарной и аксиальной проекциях. Определяются 5 внутрисуставных фрагментов, один из которых свободный, размером $9 \times 9 \times 4$ мм

По данным КТ выявлен импрессионный характер перелома, с наличием 5 внутрисуставных фрагментов, один из которых был свободным, размерами $9 \times 9 \times 4$ мм.

На 3-и сутки после поступления выполнена операция: артроскопия правого лучезапястного сустава, артроскопически ассистированная репозиция, остеосинтез правой лучевой кости 5-ю спицами ($d = 1,5$ мм) и фиксация аппаратом КСВП для сохранения тракционного эффекта, уменьшения компрессионного воздействия на суставную фасетку ДМЭЛК костями запястья, что способствует профилактике вторичного смещения свободно лежащего фрагмента (см. рисунок 27).

В раннем послеоперационном периоде для объективной оценки внутрисуставной репозиции и корректности проведения спиц была выполнена контрольная компьютерная томография (рисунок 28).

Аппарат внешней фиксации и спицы удалены через 4 недели после операции, начато реабилитационное лечение. Функциональный результат оценен через 9 мес. после операции как хороший (рисунок 29). Определялось умеренное ограничение разгибания (60°) и сгибания (70°) в правом лучезапястном суставе. Сила схвата правой кисти восстановлена на 90,1% по сравнению с левой. По данным рентгенологического исследования артроз лучезапястного сустава I стадии, вне- и внутрисуставные смещения устранены полностью. Согласно опросникам DASH и PRWE получено 2,8 и 4,7 баллов соответственно (отлично); по шкале Mayo — 80 баллов (хорошо). Инфекционных осложнений после операции не выявлено.

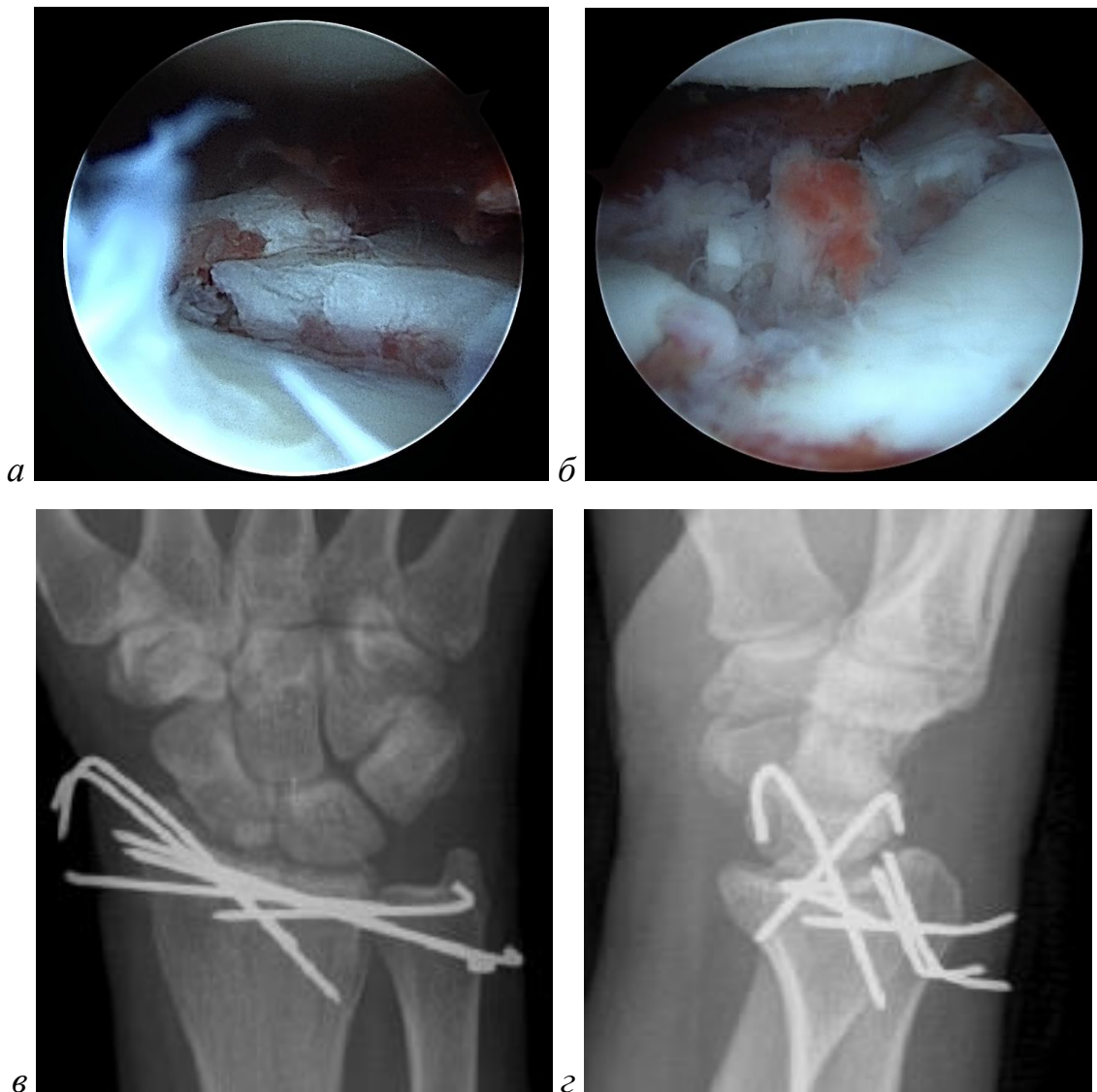


Рисунок 27 — Пострадавший И., 31 год: *а* — артроскопическая картина правого лучезапястного сустава до репозиции. Определяется значительное смещение костных фрагментов (импрессия более 2 мм), образующих суставную поверхность ДМЭЛК; *б* — артроскопическая картина после репозиции. Определяется устранение смещения внутрисуставных костных фрагментов по высоте и сохранение промежутка между отломками — 2,0 мм; *в, г* — послеоперационные рентгенограммы правого лучезапястного сустава в прямой (*в*) и боковой (*г*) проекциях. Определяется устранение выраженного смещения внутрисуставных костных фрагментов по высоте с остеосинтезом 5-ю спицами ($d = 1,5$ мм)

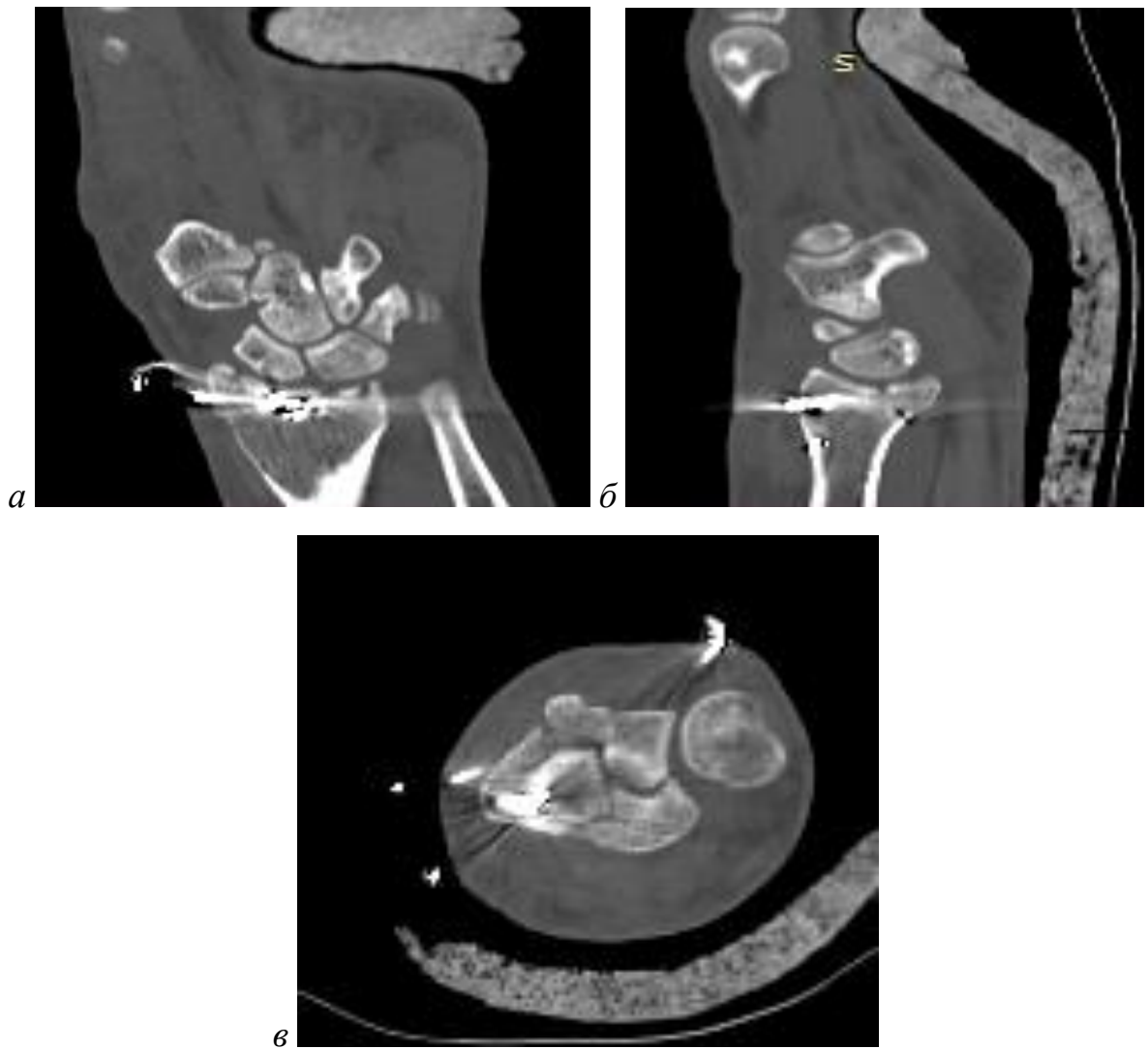


Рисунок 28 — Пострадавший И., 31 год: *а–в* — результаты компьютерной томографии в послеоперационном периоде, коронарная, сагиттальная и аксиальная проекции. Определяется устранение выраженного смещения внутрисуставных костных отломков, восстановлена конгруэнтность суставной фasetки ДМЭЛК, фиксация перелома спицами. Пенетрация суставной поверхности спицами не выявлена

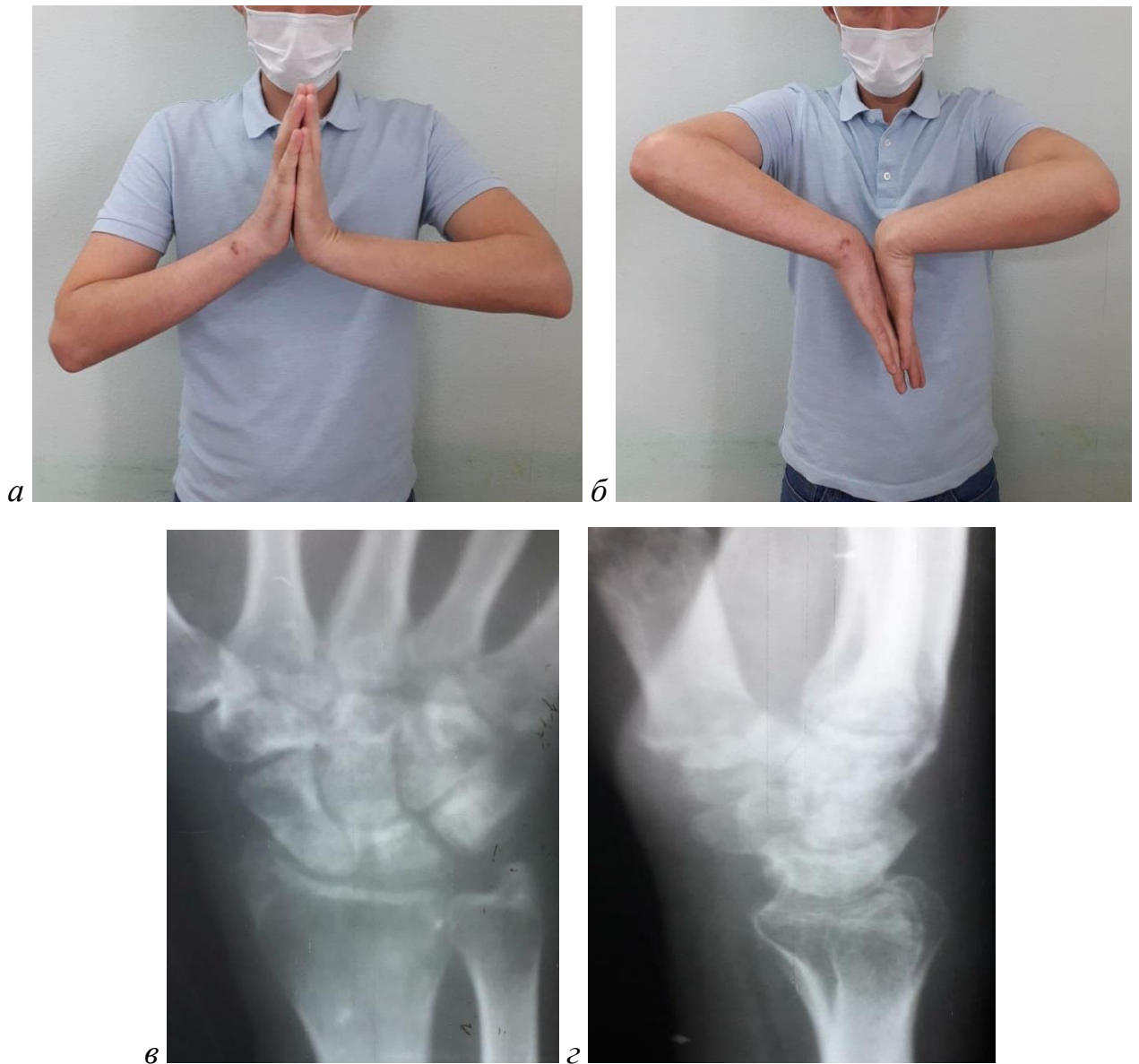


Рисунок 29 — Пострадавший И., 31 год. Анатомо-функциональный результат через 9 мес. после операции, ограничение разгибания в лучезапястном суставе (а) — 25° в сравнении со здоровой, ограничение сгибания (б) — 15° в сравнении со здоровой конечностью. Рентгенограммы правого лучезапястного сустава в прямой (в) и боковой (г) проекциях. Определяется консолидация перелома ДМЭЛК. Выявлены рентгенологические признаки посттравматического артроза I стадии. Рентгенологические вне- и внутрисуставные параметры в норме

Подводя итог данной главы, хочется отметить, что результаты лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) при использовании как внутреннего накостного остеосинтеза, так и внешнего в сопровождении артроскопической ассистенции по предложенному нами алгоритму были в 87,9% (подгруппа «А») и 74,2% (подгруппа «В») случаях отличными и хорошими.

Эффективности разработанного алгоритма в хирургическом лечении тяжелых внутрисуставных переломов ДМЭЛК посвящена следующая глава.

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ВЫБОРА СПОСОБА ФИКСАЦИИ
КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ И АРТРОСКОПИЧЕСКИ-АССОЦИИРОВАННОЙ
ТЕХНИКИ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛНЫМИ СУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ
ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

5.1 Сравнение хирургической тактики лечения пострадавших изучаемых групп с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости

Сравнению были подвергнуты результаты лечения пострадавших первой и второй контрольных групп, которым в период с 2010 по 2017 г. был выполнен внутренний и внешний остеосинтез без применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассоциированной техники, и подгрупп «А» и «В» основной группы, которым в период с 2018 по 2021 г. выполнен внутренний и внешний остеосинтез с использованием алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Гендерные и количественные показатели основной и контрольной групп пострадавших были однородными, что подтверждено статистическими критериями (уровень $p < 0,05$). При исследовании учитывали такие показатели, как продолжительность предоперационного и послеоперационного лечения, длительность пребывания в стационаре, длительность оперативного вмешательства и интраоперационной рентгенографии (рентгеноскопии), наличие ранних и поздних осложнений после операции, рентгенологические, а также анатомо-функциональные результаты лечения.

Во всех исследуемых группах мы стремились как можно раньше прекратить внешнюю иммобилизацию гипсовой лонгетной повязкой и выполнить внутренний или внешний остеосинтез переломов в оптимальные сроки с целью

скорейшего начала реабилитационного лечения, предупреждения развития стойких контрактур суставов кисти и гипотрофии мышц верхней конечности. Во всех случаях при лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК придерживались принципов: анатомичной репозиции, стабильной фиксации костных отломков и ранней мобилизации.

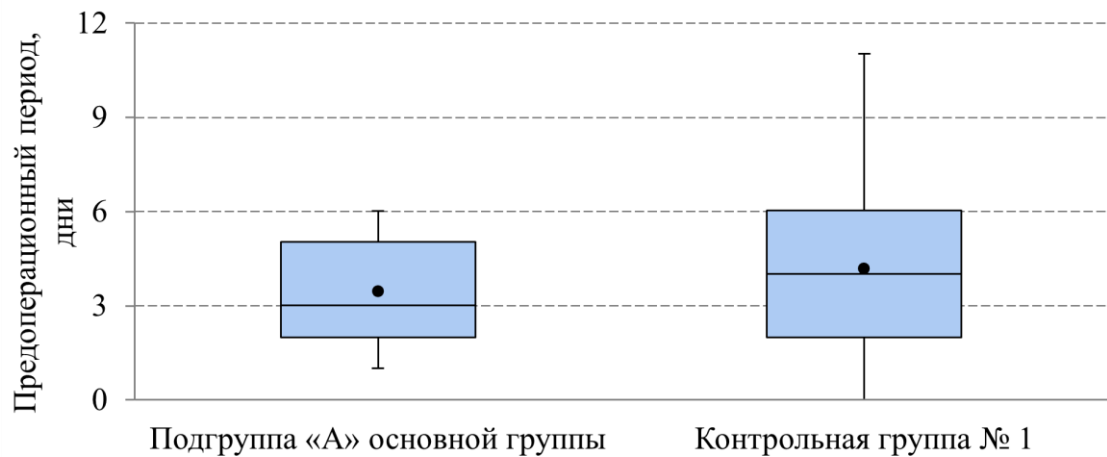
Возможность применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза при лечении пациентов исследуемых групп зависела в основном от сроков госпитализации, а также наличия местных проявлений воспалительного характера в зоне предполагаемого хирургического доступа. Это удлиняло сроки предоперационной подготовки на 3–5 суток и негативно сказывалось в последующем на возможности применения артроскопической поддержки репозиции внутрисуставных костных фрагментов. По нашему мнению, если после травмы прошло более 3 недель, в межотломковой зоне формируется мягкая рубцовая ткань, обеспечивающая относительную стабилизацию внутрисуставных отломков, как правило, в неудовлетворительном положении. Использование артроскопических способов репозиции в эти временные параметры может быть затруднительным.

Так, сравнение пациентов контрольной и основной групп по длительности предоперационного периода представлено на рисунке 30.

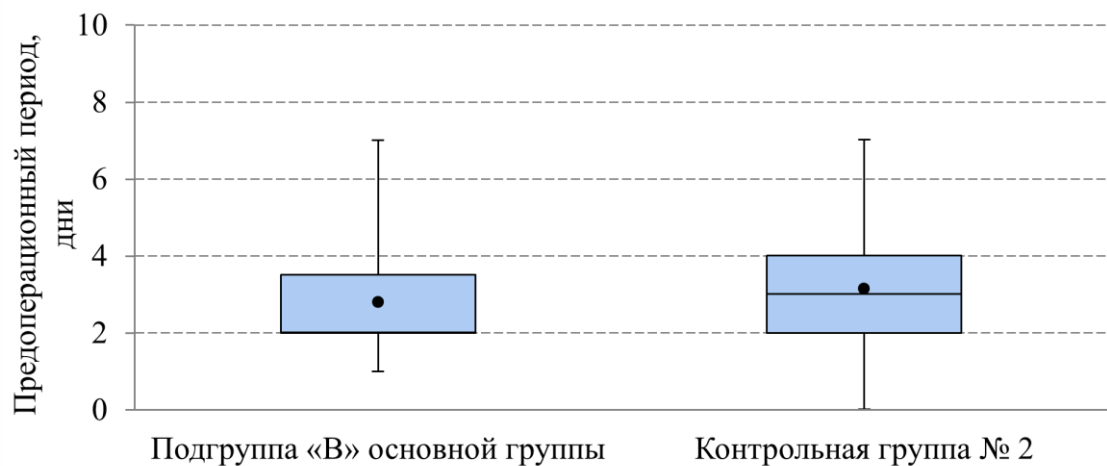
На представленном рисунке видно, что длительность предоперационного периода в основной и контрольной группах была сходной и не имела статистических различий (a — уровень $p = 0,4231$; b — уровень $p = 0,5593$).

По нашему мнению, на выбор методики остеосинтеза оказывают влияние такие критерии, как возраст пациента, наличие сопутствующей соматической патологии, тип перелома и качество костной ткани.

Так, количество пациентов в возрасте 65 лет и старше в контрольной группе № 1 составило 12 (11,0%) наблюдений, в контрольной группе № 2 — 13 (25,4%), в подгруппах «А» и «В» основной группы — 2 (6,1%) и 4 (12,9%) наблюдения соответственно, что не имело статистического различия при сравнении контрольной и основной групп (уровень $p > 0,05$).



а



б

Рисунок 30 — Распределение пациентов по длительности предоперационного периода в контрольной и основной группах:

а — сравнение подгруппы «А» и контрольной группы № 1;

б — сравнение подгруппы «В» и контрольной группы № 2

Оценивая такой критерий, как наличие общесоматических заболеваний у пациентов первой контрольной группы (83 случая, или 76,1%) и подгруппы «А» основной группы (21 случай, или 19,2%), а также второй контрольной группы (38 случаев, или 74,5%) и подгруппы «В» основной группы (23 случая, или 45,1%), надо сказать, что статистически значимых различий получено не было (уровень $p > 0,05$).

При наличии в исследуемых группах пациентов 65 лет и старше, общесоматических заболеваний, в том числе остеопороза (низкое качество

костной ткани) мы использовали артроскопически-ассоциированную технику, но с применением менее травматичного и длительного внешнего остеосинтеза.

Сравнение пациентов контрольной и основной групп по длительности оперативного вмешательства представлено на рисунке 31.

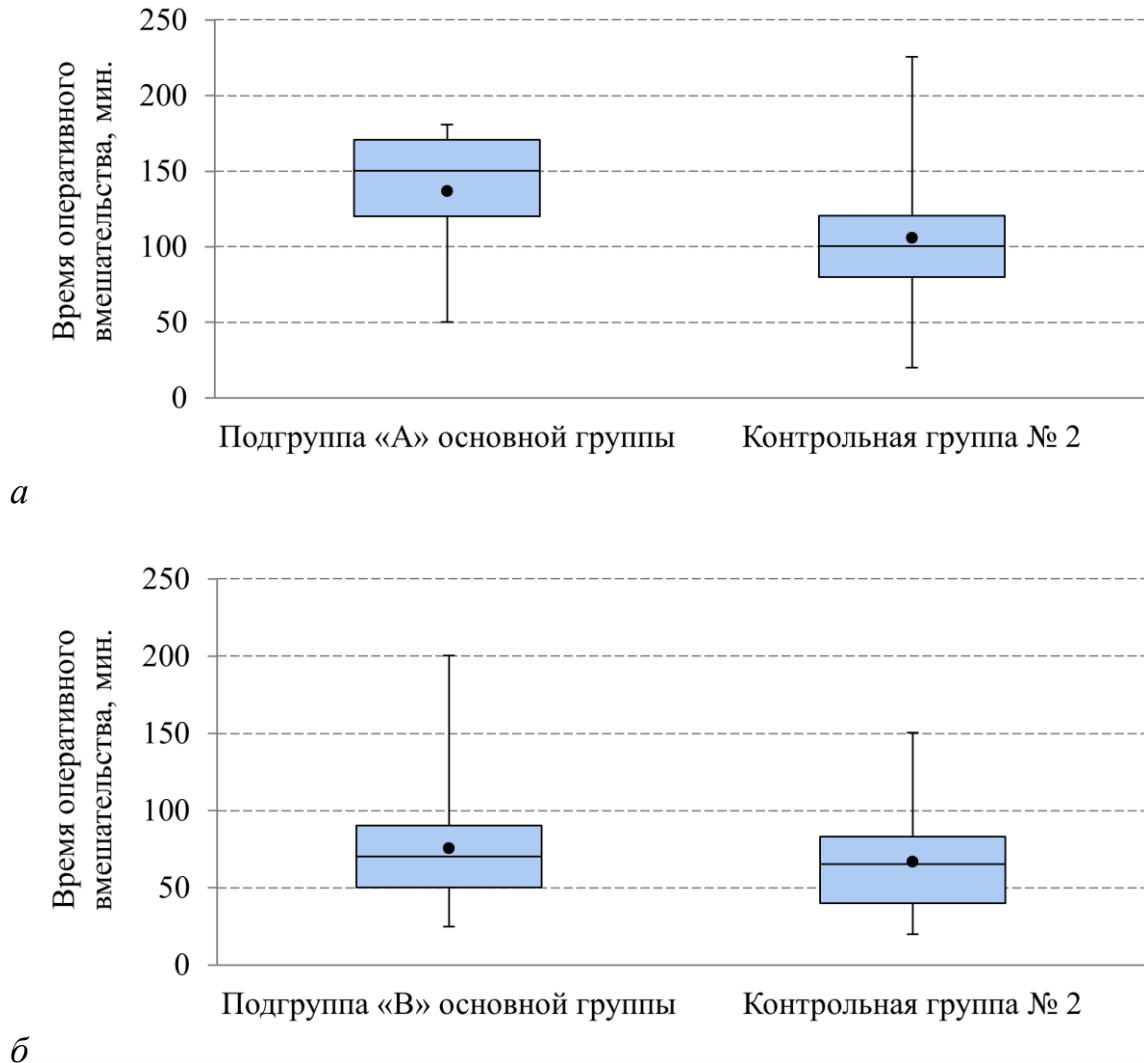


Рисунок 31 — Сравнение длительности оперативных вмешательств в основной и контрольной группах: *а* — контрольная группа № 1 и подгруппа «А» основной группы; *б* — контрольная группа № 2 и подгруппа «В» основной группы

Как видно из представленных графиков, медиана (Me [LQ; UQ]) продолжительности операций в подгруппе «А» составила 150,00 [120,00; 170,00] минут, что статистически значительно выше медианы в первой контрольной группе — 100,00 [80,00; 120,00] минут (уровень $p = 0,0001$) (см. рисунок 31, *а*).

Данное статистически значимое различие в продолжительности операции, по нашему мнению, связано с выполнением артроскопического этапа у пациентов подгруппы «А» основной группы, а также одновременным устранением внутрисуставных смещений и выполнением внутреннего остеосинтеза, что было более трудоемким и требовало больше времени.

Продолжительность операций в подгруппе «В» была также выше ((Me [LQ; UQ]) — 70,00 [50,00; 90,00] минут), чем во второй контрольной группе ((Me [LQ; UQ]) — 65,00 [40,00; 82,50] минут), но в данном случае статистически значимых различий получено не было (уровень $p = 0,2571$) (см. рисунок 31, б).

В то же время длительность рентгенографии (рентгеноскопии) у пациентов сравниваемых групп не имела статистически значимых различий. Так, медиана (Me [LQ; UQ]) в первой контрольной группе составила 2,30 [2,20; 2,30] минуты, в подгруппе «А» основной группы — Me [LQ; UQ] 2,30 [2,20; 2,40] минуты (уровень $p = 0,1183$); во второй контрольной группе медиана составляла Me [LQ; UQ] 2,20 [2,10; 2,30] минуты, а в подгруппе «В» основной группы — Me [LQ; UQ] 0,20 [2,15; 2,30] минуты (уровень $p = 0,2615$).

Следуя принципу анатомичного восстановления формы суставной поверхности ДМЭЛК, мы у пострадавших основной группы применяли артроскопическую поддержку при остеосинтезе. Технические возможности артроскопии позволили интраоперационно выявлять внутрисуставные повреждения, не диагностированные на этапе обследования, или подтвердить уже диагностированные, такие как разрывы ТФХК, ЛПС и ПТС, оценить характер повреждения, а также возможности выполнения реконструкции. Так, в предоперационном периоде у пострадавших первой и второй контрольных групп при помощи КТ и МРТ повреждения капсульно-связочных структур кистевого сустава (ТФХК, ЛПС и ПТС) были выявлены в 8 (3,7%) и 3 (5,9%) случаях, а у пациентов подгрупп «А» и «В» — 3 (9,1%) и 2 (6,5%) соответственно. В то же время интраоперационно при выполнении артроскопии у пострадавших подгруппы «А» основной группы дополнительно диагностированы разрывы ТФХК (5 наблюдений, или 15,1%), ЛПС (3 наблюдения, или 9,1%). В подгруппе

«В» диагностированные повреждения имели следующее распределение: разрывы ТФХК (3 наблюдения, или 9,7%), ЛПС (2 наблюдения, или 6,5%), ПТС (1 наблюдение, или 3,2%). Суммарно данные повреждения диагностированы у пациентов подгрупп «А» и «В» в 11 (33,4%) и 8 (25,8%) случаях соответственно. Сведения о количестве диагностированных повреждений капсульно-связочных структур кистевого сустава у пострадавших сравниваемых групп представлены на рисунках 32 и 33.

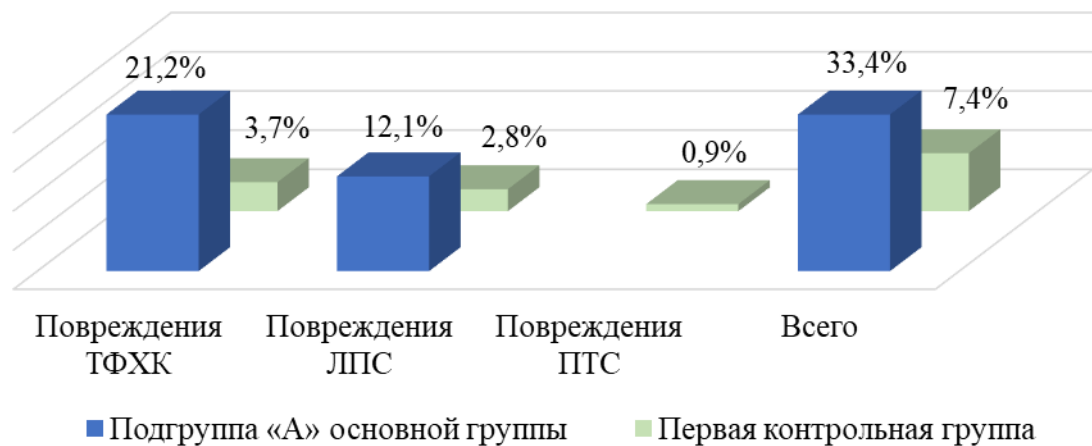


Рисунок 32 — Сравнительный анализ количества диагностированных повреждений капсульно-связочных структур кистевого сустава у пострадавших подгруппы «А» основной группы и первой контрольной группы

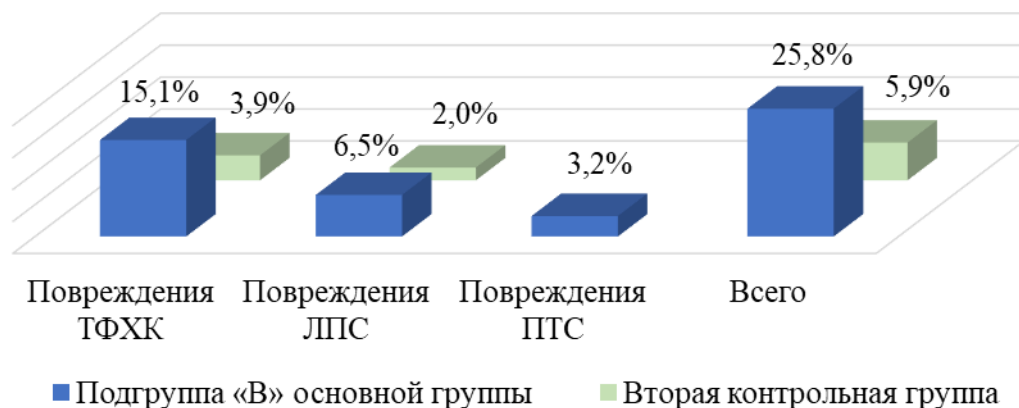


Рисунок 33 — Сравнительный анализ количества диагностированных повреждений капсульно-связочных структур кистевого сустава у пострадавших подгруппы «В» основной группы и второй контрольной группы

Оценивая длительность послеоперационного лечения в обеих сравниваемых группах, надо сказать, что медиана (Me [LQ; UQ]) в первой контрольной группе составила 5,00 [4,00; 7,00] суток, а в подгруппе «А» основной группы Me [LQ; UQ] была статистически значимо меньше, составив 3,00 [3,00; 4,00] суток (уровень $p = 0,0022$). Во второй контрольной группе и в подгруппе «В» основной группы медианы длительности послеоперационного периода (Me [LQ; UQ]) не имели статистически значимого отличия, составив 5,00 [3,00; 6,00] и 5,00 [4,00; 6,50] суток соответственно (уровень $p = 0,4925$).

Анализ полученных неинфекционных послеоперационных осложнений показал, что у пострадавших подгрупп «А» и «В» основной группы выявлено по 5 случаев (15,2% и 16,1% соответственно), что значительно меньше, чем количество выявленных осложнений в контрольных группах № 1 и № 2 — 32 (29,4%) и 10 (19,6%) случаев соответственно. В то же время надо сказать, что статистически значимое различие в количестве неинфекционных осложнений достигнуто (уровень $p = 0,0461$) только между первой контрольной группой и подгруппой «А» основной группы.

Общее время нахождения пациентов в стационаре было статистически значимо ниже в подгруппе «А» основной группы (Me [LQ; UQ] — 7,00 [5,00; 9,00] суток) по сравнению с первой контрольной группой (Me [LQ; UQ] — 8,00 [7,00; 13,00] суток) (уровень $p = 0,0236$). При сравнении данного критерия среди больных подгруппы «В» (Me [LQ; UQ] — 8,00 [6,00; 10,00] суток) и второй контрольной группы (Me [LQ; UQ] — 8,00 [6,00; 11,00] суток) подобных статистических различий получено не было (уровень $p = 0,7766$).

Приведенные статистические показатели оперативных вмешательств, интраоперационной диагностики, пред- и послеоперационного лечения пострадавших, полученных осложнений позволили нам проанализировать предложенную тактику хирургического лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК типа 2R3C с применением разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопической ассистенции. Анализ эффективности предложенного алгоритма

выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники в условиях внешнего и внутреннего остеосинтеза рассмотрены ниже.

5.2 Анализ эффективности применения артроскопически-ассоциированной техники и разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков в условиях внутреннего остеосинтеза

Анализ эффективности применения алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков в условиях внутреннего остеосинтеза проведен на основе оценки анатомо-функциональных результатов хирургического лечения пострадавших в среднесрочном периоде (в среднем 10,5 мес.). Оценка проводилась по следующим критериям: восстановление внутрисуставных (внутрисуставная «ступень», внутрисуставной «промежуток», угол «слезы») и внесуставных (луче-локтевой угол, ладонная инклинация лучевой кости, высота лучевой кости, вариант локтевой кости, сдвиг диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости) рентгенологических параметров, выраженность посттравматического артроза кистевого сустава, снижение силовых характеристик (гипотрофия мышц кисти и предплечья), наличие контрактур лучезапястного сустава, данные шкал и опросников (DASH, PRWE, Mayo).

Сравнение результатов восстановления внутрисуставных рентгенологических параметров проводилось между пострадавшими, которым был выполнен внутренний остеосинтез без применения артроскопической ассистенции, а также алгоритма выбора способа фиксации костных отломков (контрольная группа № 1), и пострадавшими подгруппы «А» основной группы, которым выполнен внутренний остеосинтез с артроскопической поддержкой, а также применялся разработанный алгоритм выбора способа фиксации костных отломков. Данные сравниваемых групп представлены на рисунке 34.

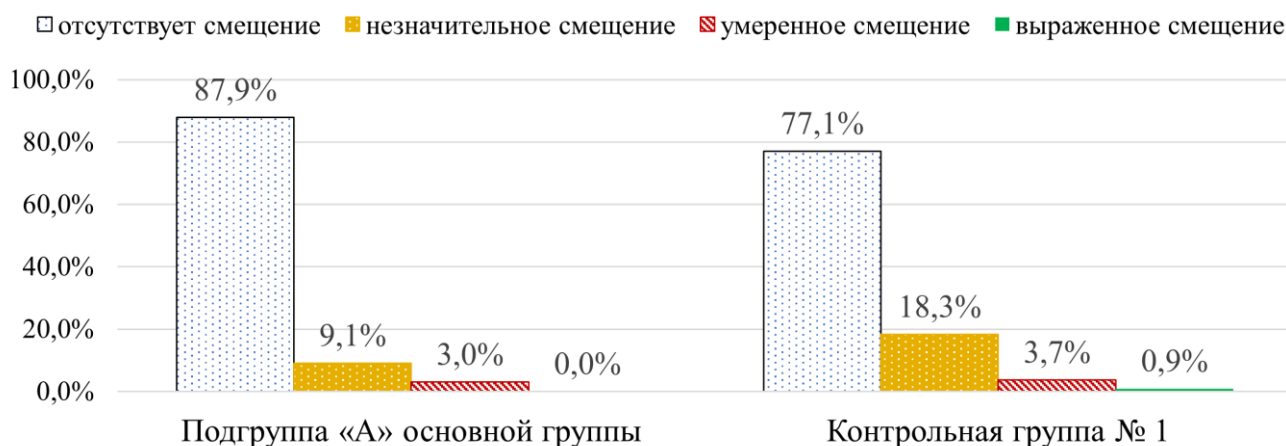


Рисунок 34 — Анализ эффективности восстановления внутрисуставных рентгенологических параметров у пострадавших контрольной группы № 1 и подгруппы «А» основной группы

Как видно на диаграмме, полное устранение всех внутрисуставных смещений на 10,8% чаще наблюдали у пострадавших после применения артроскопически-ассоциированной техники внутреннего остеосинтеза, чем у пациентов в первой контрольной группе. В то же время значимого статистического различия по данному критерию получено не было (уровень $p = 0,5632$).

Оценивая степень восстановления внесуставных рентгенологических параметров среди пациентов данных групп, нужно сказать, что полное устранение данных смещений на 10,1% чаще достигалось в группе, где применялся алгоритм выбора способа фиксации костных отломков и артроскопически-ассоциированная техника остеосинтеза (уровень $p = 0,4044$) (рисунок 35).

У пациентов подгруппы «А» основной группы признаки артроза I–III стадии выявлены в 7 (21,2%) случаях, а в первой контрольной группе — в 63 (57,8%) случаях, что встречалось чаще на 21,0% и имело статистически значимые различия (уровень $p = 0,0285$). Полученные данные демонстрирует рисунок 36.

Полное восстановление силовых характеристик (схват кисти) выявлен у 26 (78,8%) пострадавших подгруппы «А» основной группы, что имело статистически значимые различия (уровень $p = 0,0016$), оказавшись на 39,3% больше, чем у пострадавших первой контрольной группы — 43 (39,5%) случая (рисунок 37).

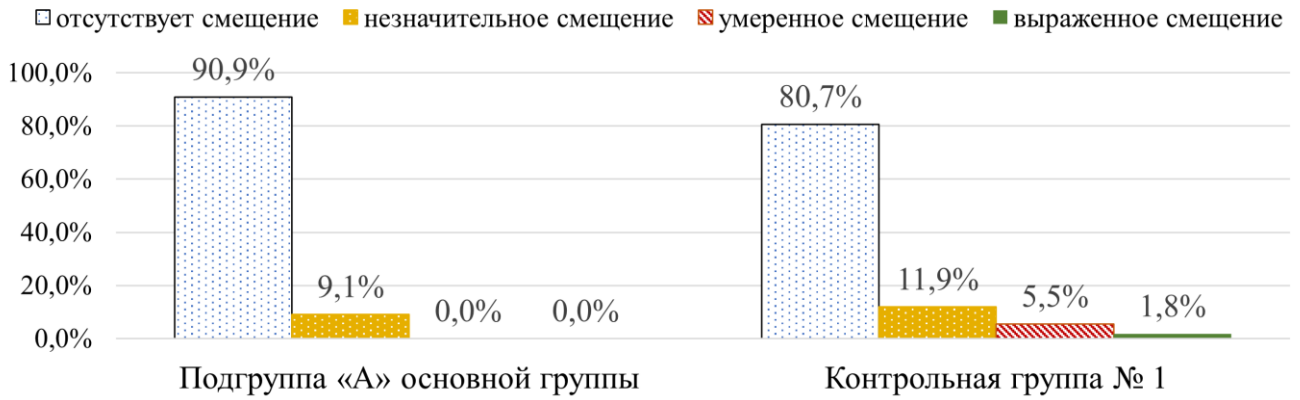


Рисунок 35 — Анализ эффективности восстановления внесуставных рентгенологических параметров у пострадавших контрольной группы № 1 и подгруппы «А» основной группы

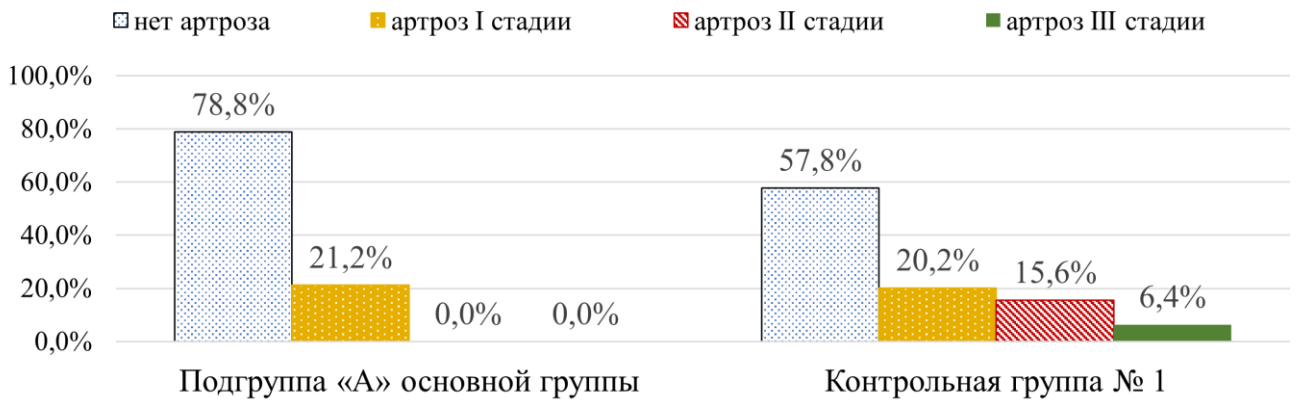


Рисунок 36 — Анализ выраженности рентгенологической картины посттравматического артроза у пострадавших контрольной группы № 1 и подгруппы «А» основной группы

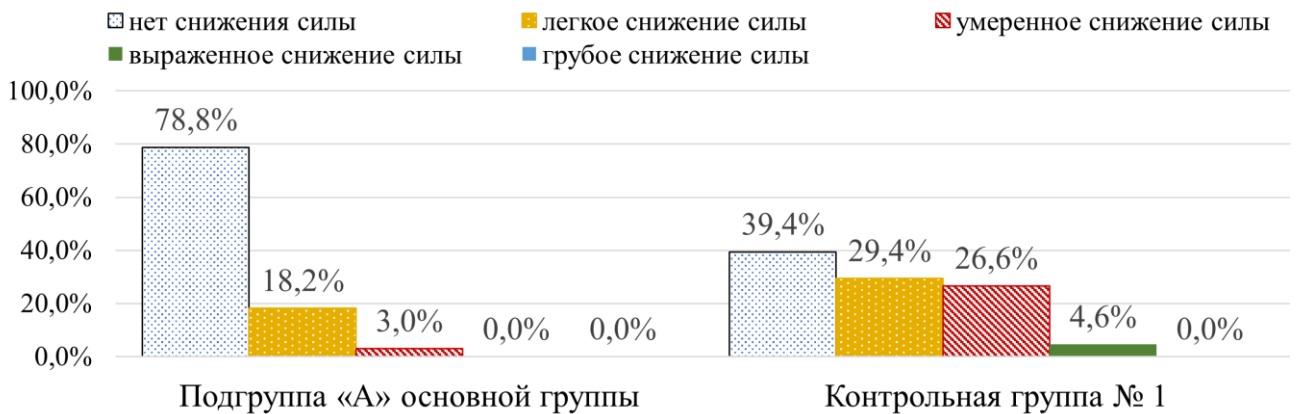


Рисунок 37 — Анализ восстановления схвата кисти у пострадавших контрольной группы № 1 и подгруппы «А» основной группы

Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «А» основной группы и первой контрольной группы представлена в таблице 50.

Таблица 50 — Анализ восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «А» основной группы и первой контрольной группы

Результат	Основная группа (подгруппа «А»)		Первая контрольная группа		Уровень p (df = 3)
	Абс. число	%	Абс. число	%	
Полная функция	26	78,8	60	55,0	0,0829
Незначительное ограничение	6	18,2	33	30,3	
Умеренное ограничение	1	3,0	12	11,0	
Значительное ограничение	—	—	4	3,7	
Всего	33	100,0	109	100,0	

При анализе функциональных результатов хирургического лечения пострадавших выявлено, что случаи полного восстановления амплитуды движений в подгруппе «А» составили 26 (78,8%) наблюдений, а в первой контрольной группе — 60 (55,0%), что на 23,8% больше. Как мы видим из данной таблицы, статистически значимого различия в показателях не было, но имелась статистическая тенденция (уровень $p = 0,0829$) (см. рисунок 35).

Оценивая результаты опросников пациентов обеих групп, мы выявили, что частота отличных результатов в подгруппе «А» основной группы была статистически значимо выше во всех случаях (уровень $p < 0,05$). Для шкал DASH и PRWE данный результат составил 78,8% наблюдений, в то же время для шкалы

Мауо — только 66,7%, что больше на 21,0% (в сравнении с результатами в контрольной группе № 1). Сведения о функциональных результатах лечения по данным опросников DASH, PRWE и шкале Мауо представлены на рисунке 38.



Рисунок 38 — Анализ оценки функциональных результатов лечения пострадавших сравниваемых групп согласно опросникам и шкалам:

а — опросник DASH; *б* — опросник PRWE; *в* — шкала Мауо

Представленный сравнительный анализ эффективности методики внутреннего остеосинтеза с артроскопической ассистенцией показал, что анатомические и функциональные результаты лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) в данной группе значительно лучше, чем в контрольной группе № 1, где не использовался разработанный алгоритм выбора тактики лечения (уровень $p < 0,05$).

5.3 Анализ эффективности применения артроскопически-ассоциированной техники и разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков в условиях внешнего остеосинтеза

Анализ эффективности применения алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков в условиях внешнего остеосинтеза проведен на основе оценки анатомо-функциональных результатов хирургического лечения пострадавших в среднесрочном периоде (в среднем 10,5 мес.). Оценка проводилась по тем же критериям, что и в группах с применением внутреннего остеосинтеза. Так, сведения о степени восстановления внутрисуставных рентгенологических параметров у пострадавших исследуемых групп представлены на рисунке 39.

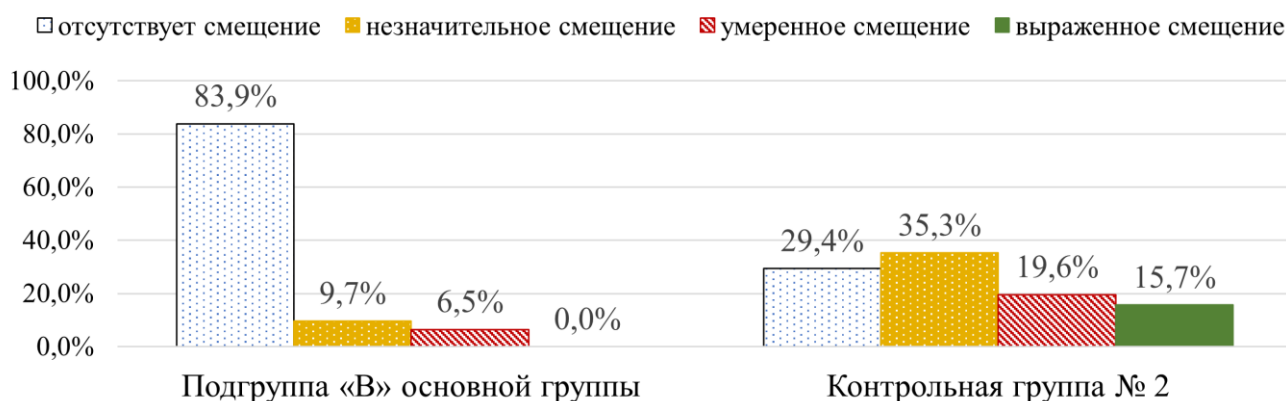


Рисунок 39 — Анализ эффективности восстановления внутрисуставных рентгенологических параметров у пострадавших контрольной группы № 2 и подгруппы «В» основной группы

Полное устранение всех внутрисуставных смещений статистически значимо чаще на 54,5% наблюдали у пострадавших после применения артроскопически-ассоциированной техники внешнего остеосинтеза, чем у пациентов во второй контрольной группе (уровень $p < 0,0001$).

Эффективность артроскопической ассистенции и применения алгоритма выбора способа фиксации костных отломков при использовании внешнего остеосинтеза подтвердилась и при оценке остаточного смещения внесуставных рентгенологических параметров, представленных на рисунке 40. Так, полное восстановление внесуставных рентгенологических параметров выявлено статистически значимо чаще на 21,5% у пострадавших основной группы (уровень $p = 0,0076$).

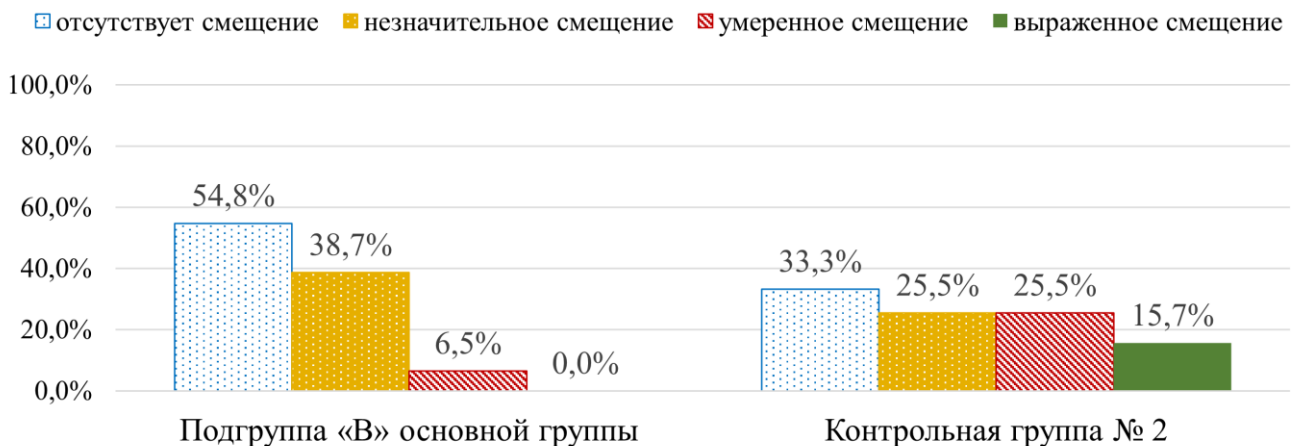


Рисунок 40 — Анализ эффективности восстановления внесуставных рентгенологических параметров у пострадавших контрольной группы № 2 и подгруппы «В» основной группы

Сравнивая выраженность посттравматического артроза по данным рентгенологического исследования, надо сказать, что у пациентов подгруппы «В» основной группы полное отсутствие признаков артроза выявлено в 19 (61,2%) случаях, в то же время во второй контрольной группе — 12 (23,5%) случаев, что на 37,7% больше (уровень $p = 0,0004$). Данные различия демонстрирует следующая диаграмма на рисунке 41.

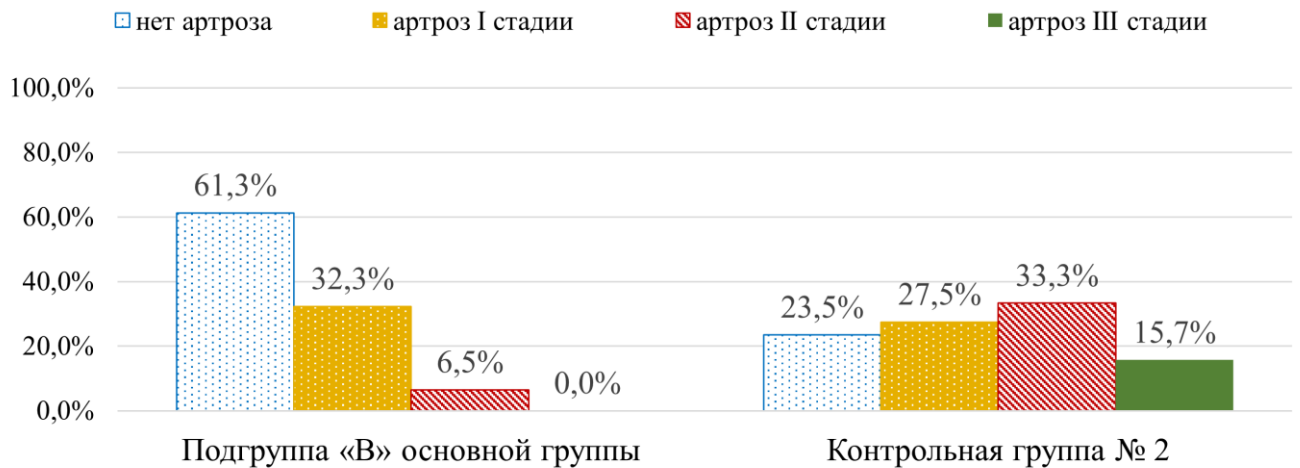


Рисунок 41 — Анализ выраженности рентгенологической картины посттравматического артроза у пострадавших контрольной группы № 2 и подгруппы «В» основной группы

Полное восстановление силовых характеристик (схват кисти) выявлен у 21 (67,7%) пострадавшего подгруппы «В» основной группы, что на 54,0% больше, чем среди пострадавших второй контрольной группы — 7 (13,7%) случаев, что имеет статистически значимые различия (уровень $p < 0,0001$) (рисунок 42).

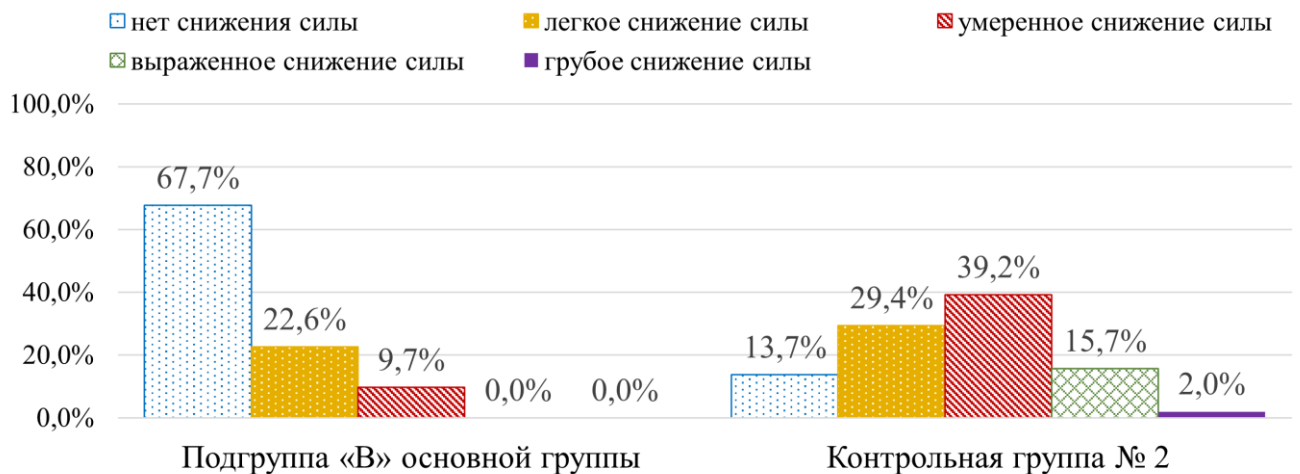


Рисунок 42 — Анализ восстановления схвата кисти у пострадавших контрольной группы № 2 и подгруппы «В» основной группы

Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «В» основной группы и второй контрольной группы представлена в таблице 51.

Таблица 51 — Полнота восстановления амплитуды движений в лучезапястном суставе у пострадавших подгруппы «В» основной группы и второй контрольной группы

Результат	Основная группа (подгруппа «В»)		Вторая контрольная группа		Уровень p ($df = 3$)
	Абс. число	%	Абс. число	%	
Полная функция	20	64,5	8	15,7	<0,0001
Незначительное ограничение	8	25,8	16	31,4	
Умеренное ограничение	3	9,7	22	43,1	
Значительное ограничение	–	–	5	9,8	
Всего	31	100,0	51	100,0	

При сравнении функциональных результатов лечения пострадавших выявлено, что случаи полного восстановления амплитуды движений в подгруппе «В» составили 20 (64,5%), а во второй контрольной группе — 8 (15,7%), что в первом случае на 48,8% больше и имеет статистически значимые различия (уровень $p < 0,0001$).

При оценке результатов хирургического лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК, выявлено, что частота отличных результатов в подгруппе «В» основной группы также статистически значимо выше, как и в наблюдениях подгруппы «А» (уровень $p < 0,05$). Для опросников DASH и PRWE данный результат составил 77,42% наблюдений, в то же время для шкалы Mayo — только 41,9%, что меньше на 24,3%. Сведения о функциональных результатах лечения по данными опросников DASH, PRWE и шкалы Mayo представлены на рисунке 43.

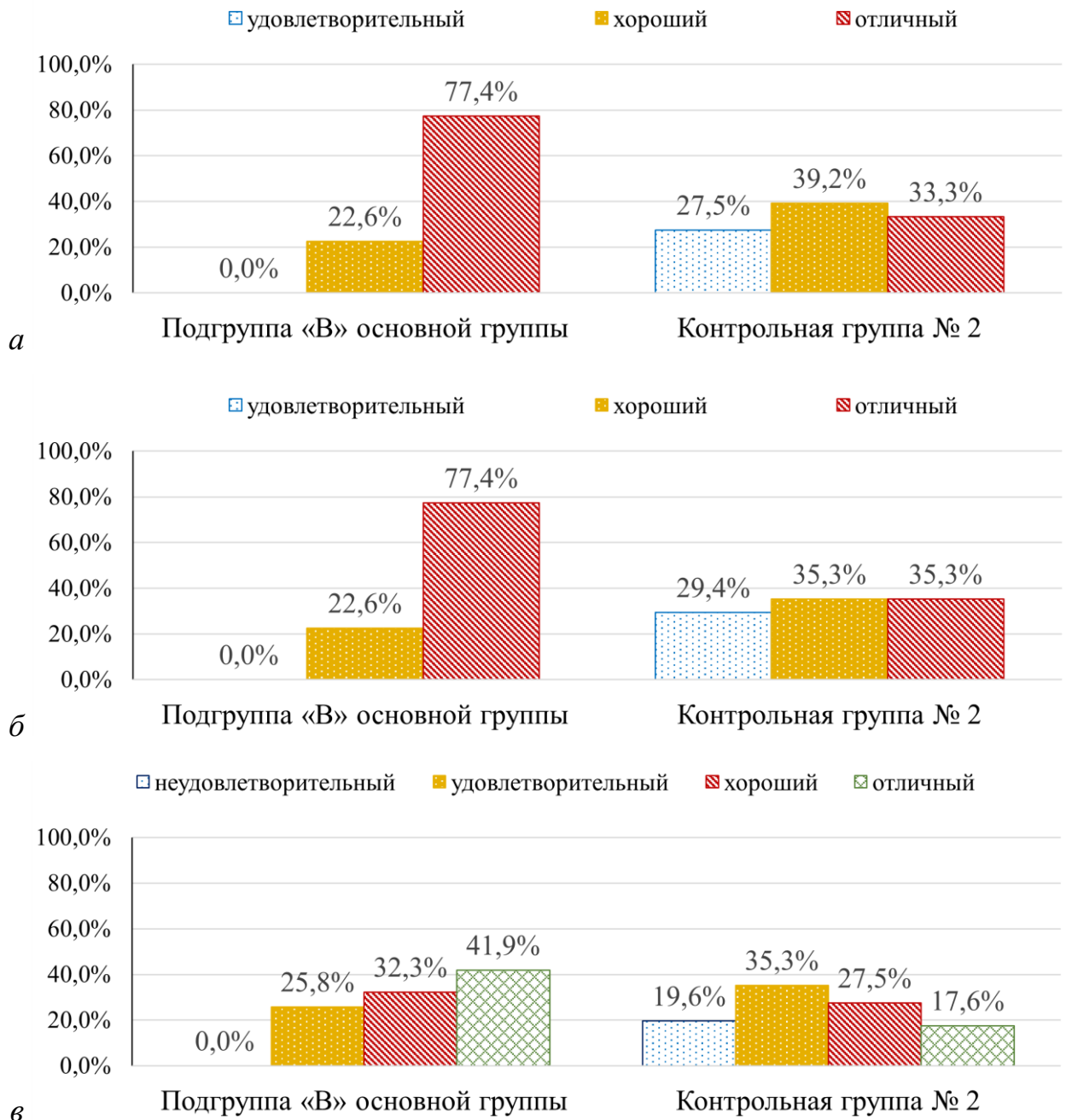


Рисунок 43 — Анализ оценки функциональных результатов лечения пострадавших сравниваемых групп согласно опросникам и шкалам:
а — опросник DASH; *б* — опросник PRWE; *в* — шкала Mayo

Представленный сравнительный анализ эффективности методики внешнего остеосинтеза с артроскопической ассистенцией показал, что анатомические и функциональные результаты лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3С по классификации АО) в данной группе значительно лучше, чем в контрольной группе № 2, где не был использован разработанный алгоритм выбора тактики лечения (уровень $p < 0,05$).

5.4 Обоснование эффективности алгоритма выбора способа фиксации костных отломков и применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза при лечении пострадавших с полными суставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости

Сравнительный анализ эффективности применения артроскопически-ассоциированной техники при использовании внутреннего и внешнего остеосинтеза для лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК убедительно продемонстрировал снижение частоты послеоперационных осложнений и улучшение анатомо-функциональных результатов.

Разработанный и клинически апробированный алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, у пациентов с внутрисуставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) показал свою эффективность, позволив в среднесрочном периоде (10,5 мес.) снизить количество неинфекционных послеоперационных осложнений до 15,2% (уровень $p < 0,05$) при использовании внутреннего остеосинтеза и до 16,1% (уровень $p < 0,05$) при использовании внешнего остеосинтеза, а также статистически значимо достичь увеличения частоты (уровень $p < 0,05$) отличных и хороших анатомо-функциональных результатов у 74,2% пострадавших при использовании внешнего остеосинтеза и у 87,9% пострадавших при использовании внутреннего остеосинтеза за счет реализации программы оптимальных тактических решений при выполнении стандартных методик остеосинтеза, а также в сочетании с артроскопическим сопровождением и рекомендуется к использованию в ВМО МО РФ.

Также выявлены преимущества в диагностике дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава. Артроскопически-ассоциированная техника в сочетании с различными методами остеосинтеза, применяемая при лечении пострадавших с ДМЭЛК, несмотря на малочисленный клинический материал, подтвердила необходимость дальнейшего совершенствования метода в целом и тактических решений в конкретных условиях.

Во-первых, применение артроскопически-ассоциированной техники при выполнении внутреннего и внешнего остеосинтеза при лечении пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК направлено, в первую очередь, на полноценное восстановление анатомии суставной поверхности лучевой кости, минимизацию негативных последствий, связанных с явлениями посттравматического артроза и тугоподвижности в лучезапястном суставе на фоне неустранимых смещений внутрисуставных фрагментов, а также внутрисуставного расположения имплантируемых конструкций. Во-вторых, артроскопическое сопровождение при выполнении внешнего или внутреннего остеосинтеза позволяет оценить и при необходимости выполнить реконструкцию поврежденных анатомических внутрисуставных структур, таких как треугольный фиброзно-хрящевой комплекс, ладьевидно-полулунная и полулунно-трехгранная связка. Естественно, данная методика эффективна только при наличии соответствующего качественного современного артроскопического оборудования и расходных материалов, подготовленных специалистов, имеющих опыт выполнения данных оперативных вмешательств, при которых соблюдаются биологические принципы применения данной техники, не прямых способов репозиции внутрисуставных фрагментов, что практически не нарушает кровоснабжения кости, окружающих тканей и создает благоприятные условия для консолидации перелома и восстановления функции.

Реализация разработанного алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, при лечении пострадавших с внутрисуставными переломами ДМЭЛК предполагает выполнение следующих этапов.

1. При поступлении всем пострадавшим с полными суставными переломами ДМЭЛК необходимо провести комплексное клиническое, лабораторное, рентгенологическое исследование (рентгенография пострадавшей и контралатеральной конечностей в переднезадней и боковой проекциях, иногда с вытяжением), компьютерную томографию с оценкой качества костной ткани и определение типа перелома согласно классификациям АО (2018) и Medoff (2005), МРТ, а также оценку соматического статуса пострадавшего.

2. При наличии у пострадавших низкого качества костной ткани показано использование менее травматичных и продолжительных методик внешнего остеосинтеза с применением артроскопического сопровождения.

3. Применение артроскопически-ассоциированной техники у пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК в сроки до 3 недель с момента травмы позволяет выполнять анатомичную репозицию отломков в связи с их мобильностью.

4. При полных суставных переломах ДМЭЛК типа 2R3C1.2, 2R3C2.1, где линия перелома проходит через суставную поверхность в сагиттальном направлении с образованием двух внутрисуставных фрагментов, целесообразно применение ладонного доступа и внутреннего остеосинтеза ладонной лучевой двухколонной пластиной с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов.

5. При полных суставных переломах типа 2R3C1.1 с наличием двух костных отломков, где одним из-них является небольшой фрагмент «тыльный локтевой угол» (классификация Medoff, 2005 г.), а также при переломах типа 2R3C1.3, 2R3C2.2, 2R3C2.3, где линия перелома проходит через суставную поверхность во фронтальной плоскости с образованием нестабильного дорзального фрагмента менее 1/3 ширины суставной поверхности («тыльная пластинка» и «тыльный локтевой угол» по классификации Medoff, 2005 г.), целесообразно применение двух доступов — ладонного и тыльного. В данной клинической ситуации кроме волярной пластины с угловой стабильностью винтов рекомендована дополнительная фиксация дорзального фрагмента тыльной углостабильной пластиной для формирования опоры костного отломка и стабилизации перелома в целом.

6. Наличие полного суставного перелома ДМЭЛК типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 с наличием трех или четырех внутрисуставных фрагментов, где дорзальные фрагменты более 1/3 ширины суставной поверхности, рекомендовано применение ладонной лучевой двухколонной пластины с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов. Если ширина дорзальных фрагментов

менее $1/3$ ширины суставной поверхности ДМЭЛК, то целесообразно использование дополнительной тыльной опорной пластины с угловой стабильностью винтов.

7. При полных суставных переломах типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 и диагностировании по данным КТ пяти внутрисуставных фрагментов по классификации Medoff (2005) целесообразно применять, дополнительно к ладонной и тыльной, опорную пластину для шиловидного отростка лучевой кости или использовать фрагмент-специфические конструкции для его фиксации.

8. При наличии линии перелома, расположенной дистальнее границы «водораздела», показано сочетанное применение артроскопически-ассоциированной техники и остеосинтеза аппаратом КСВП (или его комбинации со спицами Киршнера диаметром 1,5 мм).

9. При наличии у пациентов сопутствующих внутрисуставных повреждений, таких как разрывы ТФХК, ПЛС, ПТС, необходимо оценить степень их повреждения, техническую возможность и по показаниям выполнить реконструкцию.

10. Пациентам с полными суставными переломами ДМЭЛК типа 2R3C, независимо от способов фиксации костных отломков, в послеоперационном периоде рекомендовано раннее реабилитационное лечение, направленное на разработку движений в суставах пострадавшей верхней конечности и восстановление мышечной силы. Оно включает лечебную физкультуру, физиотерапевтические процедуры и электромиостимуляцию.

С целью изучения факторов, ассоциированных с достижением оптимального функционального результата у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК, выполнен анализ качественных и количественных показателей в однофакторной модели методом бинарной логистической регрессии. В качестве анализируемого исхода определена оценка по шкале Mayo ≥ 80 баллов, что соответствует хорошему и отличному функциональным результатам. Однофакторный анализ показателей, продемонстрировавших уровень статистической значимости $p < 0,1$, представлен в таблице 52.

Таблица 52. Однофакторный анализ показателей, ассоциированных с достижением оптимального функционального результата

Показатель	Однофакторный анализ		Однофакторный анализ*	
	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>
Возраст	0,98 (0,96–0,99)	0,0178	–	–
Использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма	4,33 (2,15–8,73)	<0,0001	4,23 (2,09–8,56)	0,0001
Переломы дистального метаэпифиза локтевой кости (ДМЭЛокК) типа 2U3(A, B, C)	0,47 (0,27–0,84)	0,0099	0,50 (0,28–0,89)	0,0192
Внутрисуставное смещение (в послеоперационном периоде), «ступень» 1 мм и менее («незначительное»)	0,49 (0,26–0,93)	0,0301	0,52 (0,27–0,99)	0,0481
Контрактура в лучезапястном суставе («умеренная»)	0,42 (0,20–0,89)	0,0233	0,46 (0,21–0,97)	0,0421
Контрактура в лучезапястном суставе («выраженная»)	0,26 (0,06–1,10)	0,0665	0,28 (0,07–1,23)	0,0927
Совместное применение пластины LCP и аппарата КСВП	0,26 (0,06–1,07)	0,0616	0,23 (0,05–0,96)	0,0442
Совместное применение спиц Киршнера и аппарата Илизарова	0,20 (0,04–1,05)	0,0578	0,26 (0,05–1,37)	0,1117

Продолжение таблицы 52

Показатель	Однофакторный анализ		Однофакторный анализ*	
	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>
26–50 баллов по опроснику PRWE (результат «хороший»)	17,14 (2,08–141,02)	0,0082	14,72 (1,76–122,81)	0,0130
25 баллов и менее по опроснику PRWE (результат «отличный»)	28,66 (3,69–222,62)	0,0013	23,98 (3,03–189,67)	0,0026
Посттравматический артроз II и III стадий	0,37 (0,14–0,91)	0,0172	0,42 (0,15– 1,01)	0,0524
Сопутствующие заболевания	0,23 (0,12–0,44)	<0,0001	0,16 (0,06–0,40)	0,0001
50% восстановления силы схвата кисти («умеренные» нарушения)	0,19 (0,09–0,40)	<0,0001	0,20 (0,10–0,42)	<0,0001
25% восстановления силы схвата кисти («выраженные» нарушения)	0,35 (0,11–1,13)	0,0783	0,36 (0,11–1,17)	0,0879
Переломы ДМЭЛК типа 2R3C3	0,55 (0,30–1,00)	0,0507	0,57 (0,31–1,05)	0,0695
26–50 баллов по опроснику DASH (результат «хороший»)	6,50 (1,30–32,60)	0,0229	5,56 (1,09–28,30)	0,0388
25 баллов и менее по опроснику DASH (результат «отличный»)	12,12 (2,64–55,52)	0,0013	9,98 (2,13–46,66)	0,0035

Примечание: * — с поправкой на возраст пациентов.

Статистически значимо ассоциированными с достижением оптимального функционального результата с учетом поправки на пол и возраст факторами являлись: использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма; переломы дистального метаэпифиза локтевой кости (ДМЭЛокК) типа 2U3(A, B, C); внутрисуставное смещение (в послеоперационном периоде), «ступень» 1 мм и менее («незначительное»); «умеренная» контрактура в лучезапястном суставе; совместное применение пластины LCP и аппарата КСВП; 26–50 баллов по опроснику PRWE (результат «хороший»); 25 баллов и менее по опроснику PRWE (результат «отличный»); 50% восстановления силы схвата кисти («умеренные» нарушения); 26–50 баллов по опроснику DASH (результат «хороший»); 25 баллов и менее по опроснику DASH (результат «отличный»).

Выделенные показатели были включены в полиномиальный анализ в модели бинарной логистической регрессии с пошаговым включением анализируемых параметров (таблица 53).

Таблица 53 — Результаты полиномиального анализа факторов, ассоциированных с достижением оптимального функционального результата

Показатель	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>
Возраст	0,98 (0,96–0,99)	0,0178	0,98 (0,96–1,00)	0,0817
Использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма	4,23 (2,09–8,56)	0,0001	4,83 (2,29–10,22)	<0,0001
Переломы ДМЭЛокК типа 2U3(A, B, C)	0,50 (0,28–0,89)	0,0192	0,51 (0,28–0,94)	0,0321

Продолжение таблицы 53

Показатель	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>	ОШ (95%-й ДИ)	Уровень <i>p</i>
Внутрисуставное смещение (в послеоперационном периоде), «ступень» 1 мм и менее («незначительное»)	0,52 (0,27–0,99)	0,0481	–	–
«Умеренная» контрактура в лучезапястном суставе	0,46 (0,21–0,97)	0,0421	–	–
Совместное применение пластины LCP и аппарата КСВП	0,23 (0,05–0,96)	0,0442	–	–
Посттравматический артроз II и III стадий	0,42 (0,15–1,01)	0,0524	0,21 (0,05–0,91)	0,0364
Сопутствующие заболевания	0,16 (0,06–0,40)	0,0001	–	–
50% восстановления силы схвата кисти («умеренные» нарушения)	0,20 (0,10–0,42)	<0,0001	–	–
Переломы ДМЭЛК типа 2R3C3	0,57 (0,31–1,05)	0,0695	0,36 (0,19–0,67)	0,0014

В результате проведенного многофакторного анализа установлено, что независимыми факторами, значимо ассоциированными с достижением оптимального функционального результата у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК, являлись (рисунок 44): использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма; переломы ДМЭЛокК типа

2U3(A, B, C); посттравматический артроз II и III стадий; переломы ДМЭЛК типа 2R3C3.

Использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма выбора способа фиксации костных отломков увеличивало шансы достижения оптимального функционального результата в 4,8 раза ($p < 0,0001$), тогда как переломы ДМЭЛокК типа 2U3(A,B,C), посттравматический артроз II и III стадий, а также переломы ДМЭЛК типа 2R3C3 снижали данные шансы в 1,96 раза ($p = 0,0321$), 4,8 раза ($p = 0,0364$) и 2,8 раза ($p = 0,0014$) соответственно.

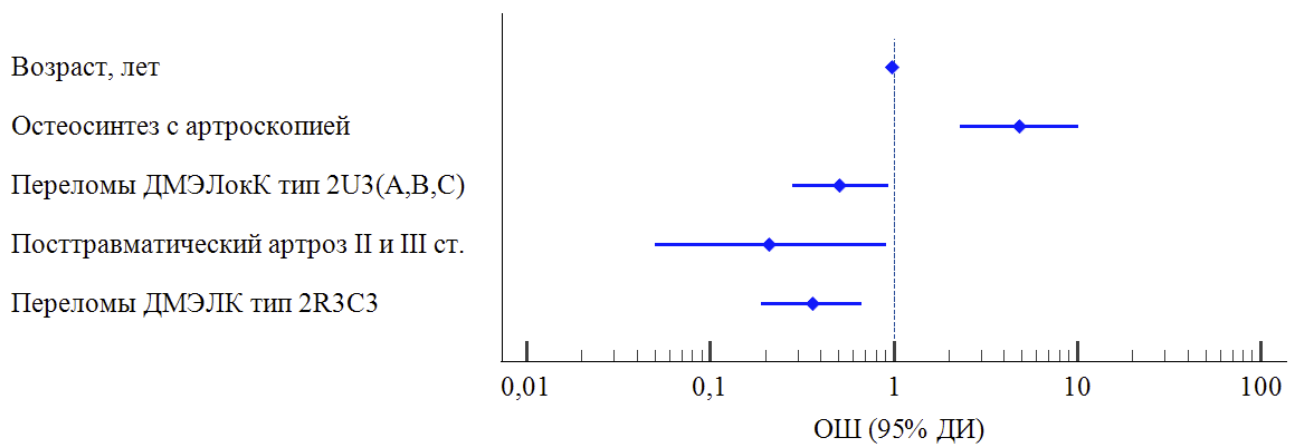


Рисунок 44 — Факторы, ассоциированные с достижением оптимального функционального результата у пациентов с полными внутрисуставными переломами ДМЭЛК

Характеристики показателей, включенных в прогностическую регрессионную модель, представлены в таблице 54. Полученная модель была статистически значимой (уровень $p < 0,0001$).

Таблица 54 — Характеристики предикторов в регрессионной модели

Переменная	Коэффициент	SE	Wald	Уровень p
Константа	3,1086	0,9733	10,20	0,0014
Возраст, лет	-0,0188	0,0108	3,031	0,0817
Использование артроскопически- ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма	1,5747	0,3827	16,931	<0,0001
Переломы ДМЭЛокК типа 2U3(A, B, C)	-0,6640	0,3097	4,5952	0,0321
Посттравматический артроз II и III стадий	-1,5811	0,7558	4,3761	0,0364
Переломы ДМЭЛК типа 2R3C3	-1,0241	0,3202	10,231	0,0014

Примечание: SE — standard error (стандартная ошибка среднего); Wald — статистический тест Абрахама Вальда.

Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}), \quad (1)$$

где P — вероятность достижения оптимального функционального результата у пациентов с полными внутрисуставными переломами ДМЭЛК;

$$z = 3,1086 - 0,0188 \times A + 1,5747 \times B - 0,6640 \times C - 1,5811 \times D - 1,0241 \times E, \quad (2)$$

где A — возраст (лет);

B — использование артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза и алгоритма (да — 1; нет — 0);

C — переломы ДМЭЛокК типа 2U3(A, B, C) (да — 1; нет — 0);

D — посттравматический артроз II и III стадий (да — 1; нет — 0);

E — переломы ДМЭЛК типа 2R3C3 (да — 1; нет — 0).

При оценке зависимости вероятности достижения оптимального функционального результата от значения логистической функции P с помощью ROC-анализа получена следующая характеристическая кривая (рисунок 45).

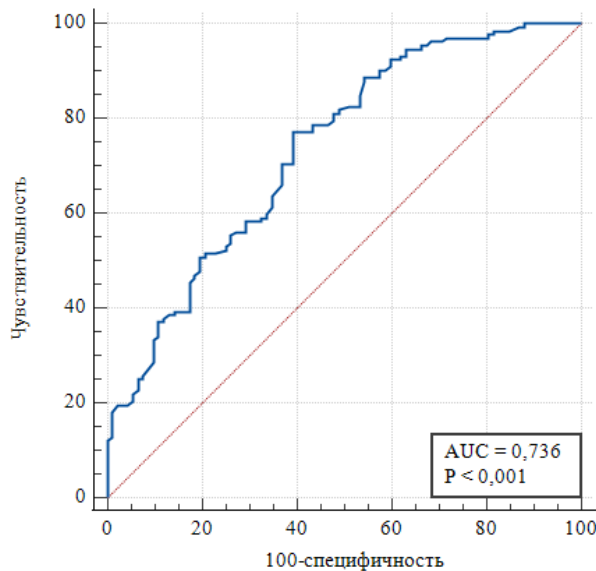


Рисунок 45 — ROC-кривая, характеризующая зависимость функционального результата от значения логистической функции P . AUC — area under curve (площадь под кривой)

Площадь под ROC-кривой составила $0,736 \pm 0,034$ с 95%-м ДИ $0,673-0,793$ ($p < 0,0001$). Пороговое значение логистической функции P в точке «cut-off», которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило $0,509$. Достижение оптимального функционального результата у пациентов с полными внутрисуставными переломами ДМЭЛК прогнозировалось при значении логистической функции P выше данной величины. Чувствительность и специфичность модели составили $77,3\%$ и $60,9\%$ соответственно.

Таким образом, в данной главе приведены сравнительные результаты лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК контрольной и основной групп. Представленный алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, указанной категории пациентов показал высокую эффективность его применения в клинической практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше диссертационное исследование выполнено с целью улучшить результаты хирургического лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) путем применения алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Актуальность темы диссертации обоснована проведенным анализом научной литературы, посвященной вопросам лечения пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК, а также подтверждена собственным клиническим опытом.

Для реализации цели диссертационной работы были поставлены пять взаимосвязанных задач, особенности и результаты решения которых изложены далее в тексте заключения.

В ходе решения **первой задачи** изучена структура анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после внешнего и внутреннего остеосинтеза. Данная клиническая группа составила 160 пациентов. В зависимости от примененного метода остеосинтеза группа была разделена следующим образом: контрольная группа № 1 — 109 (68,1%) пациентов, которым был выполнен внутренний остеосинтез, и контрольная группа № 2 — 51 (31,9%) пациент с выполненным остеосинтезом аппаратами внешней фиксации. Все пациенты данных групп получили лечение в клинике военной травматологии и ортопедии в период с 2010 по 2017 г. без применения артроскопически-ассоциированной техники и алгоритма выбора способа фиксации костных отломков.

Полученные данные свидетельствовали о том, что в ряде клинических случаев у пациентов обеих контрольных групп были выявлены неинфекционные послеоперационные осложнения, составившие 42 (26,3%) случая. Чаще всего осложнения были связаны с развитием ирритативного синдрома сухожилий

сгибателей и разгибателей (10,0%, или 16 наблюдений), что в 1 (0,6%) наблюдении стало причиной разрыва последних; недооценкой характера перелома и, как следствие, некорректной имплантацией металлоконструкций (7,5%, или 12 наблюдений), в частности за счет внутрисуставного расположения элементов имплантируемых конструкций (1,9%, или 3 наблюдения); также были выявлены неврологические осложнения в виде повреждения чувствительных ветвей срединного и лучевого нервов в области хирургического доступа (5,0%, или 8 наблюдений), комплексного регионарного болевого синдрома и синдрома карпального канала, составившие 2 (1,3%) и 1 (0,6%) наблюдение соответственно; в 2 (1,3%) случаях выявлены осложнения в виде наличия напряженной гематомы в области послеоперационной раны. Указанные осложнения в некоторых случаях потребовали проведения повторных оперативных вмешательств (ревизий) в 36 (22,5%) наблюдениях, что в свою очередь увеличивало сроки лечения и нетрудоспособности пациентов.

При оценке послеоперационных результатов рентгенологического исследования и анализе параметров, характеризующих внутрисуставное смещение костных отломков (внутрисуставная «ступень», внутрисуставной «промежуток», угол «слезы») у пострадавших первой контрольной группы, отмечено, что в 84 (77,1%) наблюдениях удалось полностью восстановить конгруэнтность суставной фасетки ДМЭЛК, в то же время у пострадавших второй контрольной группы — только в 15 (29,4%) случаях. Так, при оценке среднесрочных результатов рентгенологические проявления артроза (I–III стадии) лучезапястного сустава у пациентов контрольной группы № 1 выявлены в 46 (42,2%) наблюдениях, а у пациентов II группы — в 39 (76,5%) наблюдениях.

Результаты наших исследований показали, что полное отсутствие контрактур лучезапястного сустава в послеоперационном периоде у пострадавших первой контрольной группы выявлено в 60 (55,0%), а во второй контрольной группе — в 8 (15,7%) случаях соответственно. Восстановление мышечной силы наблюдали у 43 (39,4%) пострадавших контрольной группы № 1 и только у 7 (13,7%) — контрольной группы № 2.

При оценке функциональных результатов согласно шкале Mayo отличные и хорошие результаты получены у 28 (25,7%) и 29 (26,6%) пострадавших первой контрольной группы, в то же время во второй контрольной группе только у 9 (17,6%) и 14 (27,5%) пациентов соответственно.

С целью снижения частоты неинфекционных осложнений, а также улучшения анатомо-функциональных результатов при хирургическом лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) с 2018 г. в клинике ВТО разработан и внедрен алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

Это являлось целью решения **второй задачи**. Данный алгоритм предусматривал тщательный сбор анамнеза, выполнение клинического и рентгенологического обследований, в том числе с использованием полиаксиальных рентгенограмм, специальных укладок, использование референтных линий и углов, выполнение КТ с определением качества костной ткани, количества и локализации внутрисуставных костных фрагментов, а также по показаниям проведение МРТ. В результате обследования устанавливали тип перелома, а также дополнительные повреждения анатомических структур кистевого сустава.

Во всех случаях при поступлении пострадавших на ранних сроках (до 3 недель), прошедших после получения травмы, при любых типах полных суставных переломов ДМЭЛК (2R3C) и отсутствии противопоказаний применялась артроскопически-ассоциированная техника. В случаях с диагностированием дополнительных повреждений анатомических структур кистевого сустава, таких как разрывы ТФХК, ПЛС, ПТС, оценивалась степень и локализация повреждения, наличие нестабильности и при необходимости выполнялась реконструкция.

Сочетанное применение артроскопически-ассоциированной техники и остеосинтеза аппаратом КСВП (или в комбинации со спицами) выполнялось у пациентов до 65 лет (с хорошим качеством кости в области ДМЭЛК) в случаях,

когда линия перелома была расположена дистальнее границы «водораздела», что делает затруднительной стабилизацию перелома с применением современных наkostных конструкций, имплантация которых в дальнейшем может привести к развитию ирритативного синдрома сухожилий сгибателей или синдрома запястного канала. Данная методика применялась также у пациентов старшей возрастной группы (старше 65 лет) с низким качеством костной ткани (снижение костной плотности в области ДМЭЛК) при всех типах полных суставных переломах ДМЭЛК с дополнительной фиксацией отломков спицами.

При полных суставных переломах ДМЭЛК типа 2R3C1.2, 2R3C2.1, где линия перелома проходит через суставную поверхность в сагиттальной плоскости с образованием двух внутрисуставных фрагментов, целесообразно применение ладонного доступа, остеосинтеза ладонной лучевой двухколонной пластиной с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов. При полных суставных переломах типа 2R3C1.1 с наличием двух костных отломков, где одним из них является небольшой фрагмент («тыльный локтевой угол» по классификации Medoff, 2005 г.), а также при переломах типа 2R3C1.3, 2R3C2.2, 2R3C2.3, где линия перелома проходит через суставную поверхность во фронтальной плоскости с образованием нестабильного дорзального фрагмента менее 1/3 ширины суставной поверхности («тыльная пластинка» и «тыльный локтевой угол» по классификации Medoff, 2005 г.), целесообразно применение двух доступов — ладонного и тыльного. В данной клинической ситуации кроме волярной пластины с угловой стабильностью винтов рекомендована дополнительная фиксация дорзального фрагмента тыльной углостабильной пластиной для формирования опоры костного отломка и стабилизации перелома в целом.

При полных суставных переломах ДМЭЛК типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 с наличием трех или четырех внутрисуставных отломков, где дорзальные фрагменты более 1/3 ширины суставной поверхности, возможно применение только ладонной лучевой двухколонной пластины с угловой стабильностью и переменным углом введения винтов. По нашему мнению, в данном случае

длины субхондральных винтов, проведенных в дистальном ряду ладонной пластины, достаточно для эффективной стабилизации дорзальных фрагментов и профилактики вторичного смещения отломков. Если же ширина дорзальных фрагментов менее $1/3$ ширины суставной поверхности ДМЭЛК, то целесообразно использование дополнительной тыльной опорной пластины с угловой стабильностью винтов, так как в этом случае длины субхондральных винтов, проведенных с ладонной поверхности, недостаточно для стабильной фиксации дорзального фрагмента.

При полных суставных переломах типа 2R3C3.1, 2R3C3.2, 2R3C3.3 и диагностировании по данным КТ всех пяти внутрисуставных фрагментов согласно классификации Medoff (2005) целесообразно применять, дополнительно к ладонной и тыльной, опорную пластину для шиловидного отростка лучевой кости или использовать фрагмент-специфические конструкции.

Для решения **третьей задачи** оценены результаты лечения пациентов с переломами типа 2R3C ДМЭЛК, лечившихся с применением артроскопически-ассоциированной техники и внутреннего остеосинтеза. В зависимости от метода остеосинтеза основная группа (64 пациента) была разделена следующим образом: подгруппа «А» включила в себя 33 (51,6%) пациента, которым выполнен внутренний остеосинтез, и подгруппа «В» — 31 (48,4%) пациент, которым выполнен остеосинтез аппаратами внешней фиксации. Все пациенты основной группы получили лечение в клинике ВТО в период с 2018 по 2021 г. с использованием алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков. Гендерные и количественные показатели пострадавших обеих подгрупп основной группы и контрольных групп были однородными. При исследовании учитывали такие показатели, как продолжительность лечения, наличие ранних и поздних неинфекционных осложнений после операции, рентгенологические, анатомические и функциональные результаты лечения.

В предоперационном периоде у пострадавших первой контрольной группы повреждения связочных структур кистевого сустава (ТФХК, ЛПС и ПТС)

выявлены в 8 (3,7%), а у пациентов подгруппы «А» — в 3 (9,1%) случаях соответственно. Интраоперационно при выполнении артроскопии у пациентов подгруппы «А» дополнительно диагностированы разрывы ТФХК в 5 (15,1%) и ЛПС в 3 (9,1%) случаях соответственно.

Медиана длительности предоперационного периода у пострадавших первой контрольной группы составила 4,00 [2,00; 6,00] суток, а у пострадавших подгруппы «А» основной группы — 3,00 [2,00; 5,00] суток, что меньше в 1,3 раза, но не имело статистически значимого различия (уровень $p > 0,05$).

Медиана продолжительности операций в подгруппе «А» составила 150,00 [120,00; 170,00] минут, что статистически значительно выше в 1,5 раза медианы в первой контрольной группе — 100,00 [80,00; 120,00] минут (уровень $p < 0,05$). В то же время разница в длительности рентгентелевизионного контроля в данных группах не имела статистически значимых различий.

Медиана продолжительности стационарного лечения пострадавших в клинике ВТО в подгруппе «А» основной группы составила 7,00 [5,00; 9,00] суток по сравнению с медианой первой контрольной группой — 8,00 [7,00; 13,00] суток, что больше в 1,1 раза и является статистически значимым (уровень $p < 0,05$).

Послеоперационные осложнения неинфекционного характера у пострадавших подгруппы «А» основной группы составили 5 (15,2%) случаев, что статистически значимо (уровень $p < 0,05$) выявлялось реже на 14,2%, чем у пострадавших первой контрольной группы.

Применение артроскопически-ассистированной техники показало свои преимущества в устранении смещений костных отломков во время операции. Так, у 29 (87,9%) пациентов подгруппы «А» нам удавалось при помощи артроскопии устранить внутрисуставные смещения костных отломков и фиксировать их в анатомическом положении, что на 10,8% чаще, чем в первой контрольной группе (87 наблюдений, или 77,1%). В то же время значимого статистического различия по данному критерию получено не было (уровень $p > 0,05$).

Сравнивая выраженность посттравматического артроза (классификация Н.С. Косинской, 1961 г.) по данным рентгенологического исследования следует

отметить, что у пациентов подгруппы «А» основной группы признаки артроза I–III стадий выявлены в 7 (21,2%) случаях, в то же время в первой контрольной группе — в 46 (42,2%) случаях, что встречалось чаще на 21,0% и имело статистически значимые различия (уровень $p < 0,05$).

Полное восстановление силовых характеристик (схват кисти) выявлено у 26 (78,8%) пострадавших подгруппы «А» основной группы, что больше на 39,3% и имеет статистически значимое различие (уровень $p < 0,05$) в сравнении с данным критерием у пострадавших первой контрольной группы (43 пострадавших, или 39,5%).

При сравнении функциональных результатов лечения у пострадавших подгруппы «А» основной группы в 7 (21,2%), а первой контрольной группе в 49 (45,0%) случаях выявлено наличие контрактуры лучезапястного сустава, что больше на 23,8%, но не имеет статистически значимого различия (уровень $p > 0,05$).

Частота отличных результатов в подгруппе «А» основной группы была статистически значимо выше во всех случаях (уровень $p < 0,05$). Так, для шкал DASH и PRWE данный результат составил 26 (78,8%) наблюдений, в то же время для шкалы Mayo — только 22 (66,7%) наблюдения, что больше на 21,0% в сравнении с результатами у пострадавших первой контрольной группы (28 наблюдений, или 25,7%).

С целью решения **четвертой задачи** были оценены результаты лечения пострадавших с переломом типа 2R3C ДМЭЛК, лечившихся с применением артроскопически-ассоциированной техники и внешнего остеосинтеза.

Так, в предоперационном периоде у пострадавших второй контрольной группы при помощи КТ и МРТ повреждения капсульно-связочных структур кистевого сустава (ТФХК, ЛПС и ПТС) были выявлены в 3 (5,9%), а у пациентов подгруппы «В» — в 2 (6,5%) случаях соответственно. В то же время интраоперационно при выполнении артроскопии у пострадавших подгруппы «В» дополнительно диагностированные повреждения имели следующее

распределение: разрывы ТФХК (3 наблюдения, или 9,7%), ЛПС (2 наблюдения, или 6,5%), ПТС (1 наблюдение, или 3,2%).

Медиана длительности предоперационного периода у пострадавших второй контрольной группы составила 3,00 [2,00; 4,00] суток, а у пострадавших подгруппы «В» основной группы — 2,00 [2,00; 3,50] суток, что меньше в 1,5 раза, но не имело статистически значимого различия (уровень $p > 0,05$).

Медиана продолжительности операций в подгруппе «В» составила 70,00 [50,00; 90,00] минут, что было выше в 1,1 раза медианы во второй контрольной группе — 65,00 [40,00; 82,50] минут, но не имеет статистически значимого различия (уровень $p > 0,05$). Надо отметить, что разница в длительности рентгентелевизионного контроля в данных группах также не имела статистически значимых различий.

Так, медианы продолжительности стационарного лечения пострадавших в подгруппе «В» основной группы и второй контрольной группы были близкими по значению, составив 8,00 [6,00; 10,00] и 8,00 [6,00; 11,00] суток соответственно (уровень $p > 0,05$).

Послеоперационные осложнения неинфекционного характера у пострадавших подгруппы «В» основной группы составили 5 (16,1%), что встречалось реже на 3,5%, чем у пострадавших второй контрольной группы, но не имело статистически значимого различия (уровень $p > 0,05$).

Так, у 26 (83,9%) пациентов подгруппы «В» нам удавалось при помощи артроскопии устранить внутрисуставные смещения костных отломков, что на 54,5% выше, чем во второй контрольной группе (15 наблюдений, или 29,4%) и имело статистически значимое различие (уровень $p < 0,05$).

Сравнивая выраженность посттравматического артроза (классификация Н.С. Косинской, 1961 г.) по данным рентгенологического исследования, следует отметить, что у пациентов подгруппы «В» основной группы признаки артроза I–III стадий выявлены в 12 (38,7%) случаях, а в контрольной группе — в 39 (76,5%) случаях, что встречалось чаще на 37,8% и имело статистически значимое различие (уровень $p < 0,05$).

Полное восстановление силовых характеристик (схват кисти) выявлено у 21 (67,7%) пострадавшего подгруппы «В» основной группы, что имело статистически значимое различие (уровень $p < 0,05$), оказавшись на 54,0% больше, чем у пострадавших второй контрольной группы (7 пострадавших, или 13,7%).

При сравнении функциональных результатов лечения у пострадавших подгруппы «В» основной группы в 11 (35,5%) случаях, а у пострадавших второй контрольной группы в 43 (84,3%) случаях выявлено наличие контрактуры лучезапястного сустава, что больше на 48,8% и имеет статистически значимое различие (уровень $p < 0,05$).

При оценке результатов хирургического лечения пострадавших с внутрисуставными переломами ДМЭЛК установлено, что частота отличных результатов в подгруппе «В» основной группы была статистически значимо выше во всех случаях (уровень $p < 0,05$). Так, по опросникам DASH и PRWE данный результат составил 24 (77,4%) наблюдений, в то же время для шкалы Mayo — только 13 (41,9%) наблюдений, что больше на 24,3% в сравнении с результатами у пострадавших второй контрольной группы (9 наблюдений, или 17,6%).

С целью решения **пятой задачи** оценена эффективность разработанного алгоритма выбора тактики лечения, включающего эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков. Разработанный и клинически апробированный алгоритм при лечении пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) показал свою эффективность, позволив в среднесрочном периоде (10,5 мес.) снизить количество послеоперационных осложнений на 14,2% (уровень $p < 0,05$) при использовании внутреннего остеосинтеза и на 3,5% (уровень $p > 0,05$) при использовании внешнего остеосинтеза, а также увеличить шансы достижения отличных и хороших анатомо-функциональных результатов (согласно шкале Mayo) в 4,8 раза ($p < 0,0001$).

ВЫВОДЫ

1. Анализ структуры анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) после выполнения остеосинтеза без применения артроскопической ассистенции показал высокую частоту неинфекционных осложнений, достигающих 29,4% при использовании накостной фиксации и 19,6% при применении аппаратов внешней фиксации.

2. На основании полученных анатомо-функциональных результатов хирургического лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) для уменьшения доли неинфекционных осложнений и улучшения качества репозиции внутрисуставных костных фрагментов разработан алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков.

3. Применение артроскопически-ассоциированной техники и разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков при внутреннем остеосинтезе у пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) позволило снизить количество послеоперационных неинфекционных осложнений до 15,2%, достигнуть полного устранения внутрисуставных смещений костных фрагментов в 87,9% наблюдений, интраоперационно диагностировать сопутствующие повреждения внутрисуставных структур в 24,2% случаев, полностью восстановить силу схвата кисти, амплитуду движений и предупредить развитие посттравматического артроза в лучезапястном суставе у 78,8% пациентов, а также добиться хороших и отличных результатов лечения в 87,9% (согласно шкале Mayo) клинических случаях.

4. Применение артроскопически-ассоциированной техники и использование разработанного алгоритма выбора способа фиксации костных отломков при внешнем остеосинтезе у пострадавших с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) позволили снизить

количество послеоперационных неинфекционных осложнений до 16,1%, достигнуть полного устранения внутрисуставных смещений костных фрагментов в 83,8% наблюдений, интраоперационно диагностировать сопутствующие повреждения внутрисуставных структур в 19,3%, полностью восстановить силу схвата кисти в 67,7%, амплитуду движений в 64,5% случаев и предупредить развитие посттравматического артроза в лучезапястном суставе у 61,2% пациентов, а также добиться хороших и отличных результатов лечения в 74,2% (согласно шкале Mayo) клинических случаях.

5. Разработанный и клинически апробированный алгоритм выбора тактики лечения, включающий эндоскопическую ассистенцию и способы фиксации костных отломков, у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК (тип 2R3C по классификации АО) позволил снизить количество послеоперационных неинфекционных осложнений на 14,2% (уровень $p < 0,05$) при использовании внутреннего остеосинтеза и на 3,5% (уровень $p > 0,05$) при использовании внешнего остеосинтеза, а также увеличить шансы достижения отличных и хороших анатомо-функциональных результатов (согласно шкале Mayo) в 4,8 раза ($p < 0,0001$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Операции с применением артроскопически-ассистированной техники остеосинтеза следует относить к сложным реконструктивно-восстановительным вмешательствам, требующим углубленного обследования пациентов, тщательного предоперационного планирования и строгого соблюдения техник и технологий остеосинтеза, выполнение которых целесообразно только в специализированных центрах травматологии и ортопедии.

2. Для успешного выбора оптимального варианта оперативного вмешательства у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК необходимо комплексное рентгенологическое обследование, выполнение компьютерной томографии как пострадавшей, так и противоположной конечности, применение артроскопической техники во время остеосинтеза.

3. В процессе операций с применением артроскопически-ассистированной техники остеосинтеза у пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК целесообразно использовать тракционное устройство на основе аппарата КСВП, что обеспечивает интраоперационную возможность свободного перемещения кисти и предплечья, не прибегая к демонтажу данного устройства, позволяет выполнять репозицию внутрисуставных фрагментов, не ограничивает применение артроскопического и рентгенологического оборудования, проведение закрытого или открытого этапа оперативного вмешательства с возможностью имплантации металлических фиксаторов.

4. При планировании оперативных вмешательств по поводу полных суставных переломов ДМЭЛК целесообразно применение разработанного алгоритма, который позволяет выбрать оптимальный вариант операции в зависимости от типа, характера и локализации перелома, качества костной ткани, наличия сопутствующей патологии, а также времени, прошедшего после травмы.

5. Для достижения отличных и хороших анатомо-функциональных результатов лечения пациентов с полными суставными переломами ДМЭЛК

после применения артроскопически-ассоциированной техники остеосинтеза необходимо проведение комплексного реабилитационного лечения на всех этапах.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АВФ — аппарат внешней фиксации
- АЛС — артроз лучезапястного сустава
- АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время
- ВЛК — вариант локтевой кости
- ВМедА — Военно-Медицинская Академия
- ВП — внутрисуставной «промежуток»
- ВС — внутрисуставная «ступень»
- ВТО — военная травматология и ортопедия
- ВысЛК — высота лучевой кости
- ДИ — доверительный интервал
- ДМЭЛокК — дистальный метаэпифиз локтевой кости
- ДМЭЛК — дистальный метаэпифиз лучевой кости
- ДОКП — дистальный отдел костей предплечья
- ДТП — дорожно-транспортное происшествие
- КТ — компьютерная томография
- КСВП — комплект стержневой военно-полевой
- ЛИЛК — ладонная инклинация лучевой кости
- ЛЛУ — луче-локтевой угол
- ЛП — ладонная пластина
- ЛПС — ладьевидно-полулунная связка
- МРТ — магнитно-резонансная томография
- ОШ — отношение шансов
- ПТС — полулунно-трехгранная связка
- СДЛКФП — сдвиг диафиза лучевой кости во фронтальной плоскости
- СРБ — С-реактивный белок
- ТФХК — трехгранный фиброзно-хрящевой комплекс
- УС — угол «слезы»
- УФО — ультрафиолетовое облучение

AAOS — American Association of Orthopedic Surgeons (Американская академия хирургов-ортопедов)

AO — Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesafragen (Ассоциация остеосинтеза)

AO/ASIF — Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesafragen — Association for the Study of Internal Fixation (Ассоциация по изучению внутренней фиксации)

cut-off — точка отсечения (пороговое значение)

DASH — Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (Опросник исходов и неспособности руки и кисти)

LCP — locking compression plate (пластина с угловой стабильностью винтов)

TFCC — triangular fibrocartilage complex (трехгранный фиброзно-хрящевой комплекс)

PRWE — Patient-Rated Wrist Evaluation (опросник с оценкой пациентом боли и функции в запястье)

ROC — Receiver operating characteristic (рабочая характеристика приемника), график, позволяющий оценить качество бинарной классификации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вольков, П.Г. Внутренняя фиксация АО-ASIF при внутрисуставных переломах дистального метаэпифиза лучевой кости / П.Г. Вольков, Г.М. Кавалерский, А.В. Гаркави, А.А. Волна // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации повреждений и заболеваний кисти : материалы научно-практической конференции, Москва, 2005. — С. 59–61.
2. Гилев, М.В. К вопросу о патомеханике внутрисуставных импрессионных переломов костей конечностей / М.В. Гилев, Д.В. Зайцев, Д.В. Киселева, М.Ю. Измоденова // Российский журнал биомеханики. — 2018. — Т. 22, № 2. — С. 154–165.
3. Гилев, М.В. Хирургическое лечение внутрисуставных импрессионных переломов дистального отдела лучевой кости / М.В. Гилев // Гений ортопедии. — 2018. — № 2 (24). — С. 134–141.
4. Голубев, И.О. Артроскопия в лечении патологии кистевого сустава / И.О. Голубев, М.Е. Саутин, Г.Г. Балюра // Травматология и ортопедия России. — 2018. — № 1 (24). — С. 169–175.
5. Голубев, И.О. Хирургическое лечение неправильно сросшихся переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / И.О. Голубев, А.И. Крупаткин, А.А. Максимов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2013. — № 3. — С. 51–58.
6. Голубев, И.О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность / И.О. Голубев // Избранные вопросы пластической хирургии. — 2001. — № 8 (1). — С. 52.
7. Горелов, И.В. Оперативное лечение переломов дистального эпиметафиза лучевой кости у пациентов пожилого и старческого возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Горелов Иван Валентинович. — Москва, 2016. — 101 с.
8. Гречухин, Д.А. Артроскопическое сопровождение остеосинтеза при лечении внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в условиях внешней фиксации : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Гречухин Дмитрий Александрович. — Москва, 2023. — 120 с.

9. Грубер, Н.М. Возможные осложнения хирургического лечения переломов костей предплечья и способы их коррекции / Н.М. Грубер, И.В. Цой // Практическая медицина. — 2013. — Т. 1–2 (69). — С. 45–47.
10. Дубров, В.Э. Лечение оскольчатого внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости с артроскопическим сопровождением репозиции отломков в условиях внешней фиксации / В.Э. Дубров, Д.А. Гречухин, Б.И. Максимов, П.А. Шантруков // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2017. — № 1. — С. 12–19.
11. Крюков, Е.В. Многоэтапное лечение оскольчатого внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости с применением спицевого аппарата наружной фиксации / Е.В. Крюков, Д.В., Давыдов, Л.К. Брижань, Д.А. Гречухин // Российский медико-социальный журнал. — Т. 1, № 2. — 2019. — С. 21–28.
12. Егиазарян, К.А. Среднесрочные результаты двухэтапного хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / К.А. Егиазарян, Ратъев А.П., Григорьев А.В. [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2019. — Т. 26, № 1. — С. 17–26.
13. Зайцев, В.М. Практическая медицинская статистика : учебное пособие / В.М. Зайцев, С.И. Савельев. — Тамбов : Цифра, 2013. — 580 с.
14. Измалков, С.Н. Диагностика и оперативное лечение нестабильных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости : учебное пособие для слушателей, обучающихся по программам повышения квалификации врачей / С.Н. Измалков, О.М. Семенкин, А.Н. Братийчук. — Самара : СамГМУ, 2016. — 52 с.
15. Измалков, С.Н. Прогнозирование исходов переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с помощью оценки критериев нестабильности / С.Н. Измалков, О.М. Семенкин, С.А. Нефедов // Вестник РГМУ. — 2014. — № 1. — С. 15–19.

16. Илизаров, Г.А. Чрескостный компрессионный остеосинтез аппаратом автора : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Илизаров Гавриил Абрамович. — Пермь, 1968. — 100 с.
17. Каракулько, Н.А. Анализ неудовлетворительных результатов лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / Н.А. Каракулько, С.В. Сергеев // *Фундаментальные исследования*. — 2013. — № 9–6. — С. 1011–1015.
18. Каракулько, Н.А. Выбор метода хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости : дис. ... канд. мед. наук / Каракулько Наталья Алексеевна. — Саратов, 2014. — 175 с.
19. Копылов, А.Ю. Современные аспекты лечения переломов дистального отдела костей предплечья // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2006. — № 1. — С. 108–111.
20. Косинская, Н.С. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата / Н.С. Косинская, Д.Г. Рохлин ; ред. П.А. Маккавейский. — Л. : Медгиз, 1961. — 56 с.
21. Котенко, В.В. Консервативное и оперативное лечение переломов костей верхней конечности у больных пожилого и старческого возраста : дис. ... д-ра мед. наук / Котенко Виктор Васильевич. — Новокузнецк, 1987. — 300 с.
22. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — Москва : Высшая школа, 2007. — С. 41–63.
23. Львов, С.Е. Показания к АО-ASIF остеосинтезу переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / С.Е. Львов, И.О. Голубев, О.Г. Шершнева, Д.Н. Климин // *Конгресс травматологов-ортопедов с международным участием : материалы*, Ярославль, 1999. — С. 475–476.
24. Макаревич, Е.Р. Внеочаговый компрессионно-дистракционный остеосинтез / Е.Р. Макаревич, А.В. Мартинович, И.И. Довгалевич. — Минск : БГМУ, 2018. — С. 35–42.

25. Максимов, Б.И. Малоинвазивный накостный остеосинтез дистального метаэпифиза лучевой кости: показания к применению и особенности методики / Б.И. Максимов, А.А. Артемьев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2017. — № 2 (61). — С. 61–66.
26. Максимов, Б.И. Практическое значение рентгенологической проекции «skyline view» в хирургии переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / Б.И. Максимов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2017. — № 12 (4). — Ч. 2. — С. 76–80.
27. Мельников, В.С. Лечение неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза костей предплечья с применением костной аутопластики и метода дистракции : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Мельников Виктор Сергеевич ; Первый московский медицинский университет им. И.М. Сеченова. — Москва, 2011. — 26 с.
28. Мельников, В.С. Методы оперативного лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза лучевой кости / В.С. Мельников, В.Ф. Коршунов // Лечебное дело. — 2008. — № 3. — С. 78–84.
29. Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе : постановление Правительства РФ от 04.07.2013 № 565 // КонсультантПлюс : сайт. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149096 (дата обращения: 04.07.2024). Режим доступа : свободный.
30. Рахматуллин, Р.Н. Современные возможности диагностики и хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / Р.Н. Рахматуллин // Медицинский вестник Башкортостана. — 2010. — Т. 5, № 4. — С. 70–74.
31. Семенкин, О.М. Критерии нестабильности и их влияние на клинико–рентгенометрические показатели при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости / О.М. Семенкин, С.Н. Измалков, С.А. Нефедов // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. — 2014. — Т. VII, № 1. — С. 47–53.

32. Соломин, Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А.Илизарова : монография / Л.Н. Соломин. — Санкт-Петербург : МОРСАР АВ, 2005. — 544 с.
33. Трошкин, А.Ю. Повреждение дистального метаэпифиза лучевой кости и особенности его лечения / А.Ю. Трошкин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. — 2014. — Т. 4, № 5. — С. 843.
34. Тюляев, Н.В. История развития и современное состояние проблемы лечения травм конечностей методом чрескостного остеосинтеза (обзор литературы) / Н.В. Тюляев, Т.Н. Воронцова, Л.Н. Соломин, П.В. Скоморошко // Травматология и ортопедия России. — 2011. — № 2 (60). — С. 179–190.
35. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах // Акад. мед. наук СССР. — Москва : Медицина, 1975. — 295 с.
36. Хоминец, В.В. Комплект стержневой военно-полевой (КСВП): руководство по внешней фиксации для врачей — травматологов-ортопедов / В.В. Хоминец, Л.К. Брижань, Д.В. Давыдов [и др.]. — Санкт-Петербург : Синтез Бук, 2019. — 120 с.
37. Хоминец, В.В. Современные тенденции в диагностике и хирургическом лечении переломов дистального метаэпифиза лучевой кости (научный обзор) / В.В. Хоминец, М.В. Ткаченко, В.С. Иванов [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина. — 2020. — № 2 (75). — С. 34–44.
38. Хоминец, В.В. Сравнительный анализ способов лечения больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости / В.В. Хоминец, М.В. Ткаченко, В.В. Сырцов, В.С. Иванов // Травматология и ортопедия России. — 2015. — № 2. — С. 5–15.
39. Хофер, М. Компьютерная томография : базовое руководство / М. Хофер ; пер. с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Медицинская литература, 2008. — 224 с.

40. Черкес-Заде, Д.И. Лечение свежих и застарелых переломов дистального эпиметафиза лучевой кости аппаратом Илизарова в амбулаторных условиях / Д.И. Черкес-Заде, В.В. Соколов, Ф.И. Керимов // Ортопедическая травматология. — 1990. — № 4. — С. 33.
41. Черныш, В.Ю. Способ лечения переломов дистального эпиметафиза лучевой кости методом чрескостного остеосинтеза спице-стержневыми аппаратами / В.Ю. Черныш, А.Я. Лобко, Р.В. Евтеев [и др.] // Травма. — 2012. — Т. 13, № 1. — С. 90–93.
42. Шаповалов, В.М. Основы внутреннего остеосинтеза / В.М. Шаповалов, В.В. Хоминец, С.В. Михайлов — Москва : Медицина, 2009. — 240 с.
43. Шаповалов, В.М. Ошибки и осложнения при выполнении внутреннего остеосинтеза у больных с переломами длинных костей конечностей / В.М. Шаповалов, В.В. Хоминец, С.В. Михайлов, И.В. Фоос // Воен.-мед. журн. — 2014. — № 1. — С. 25–29.
44. Юлов, В.В. Лечение нестабильных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости у пациентов пожилого и старческого возраста / В.В. Юлов, В.Г. Голубев, А.Г. Косаченко [и др.] // Хирургия. — 2013. — № 4. — С. 55–58.
45. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.В. Григорьев. — Санкт-Петербург : ВМедА, 2002. — 266 с.
46. Abe, Y. Arthroscopic-assisted reduction of intra-articular distal radius fracture / Y. Abe, K. Fujii // Hand Clin. — 2017. — Vol. 33, № 4. — P. 659–668.
47. Abe, Y. Management of intra-articular distal radius fractures: volar or dorsal locking plate — which has fewer complications / Y. Abe, S. Tokunaga, T. Moriya // Hand (NY). — 2017 Nov. — Vol. 12, № 6. — P. 561–567.
48. Abe, Y. Plate Presetting and arthroscopic reduction technique (PART) for treatment of distal radius fractures / Y. Abe // Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie. — 2014. — № 5 (46). — С. 278–285.

49. Azad, A. Epidemiological and treatment trends of distal radius fractures across multiple age groups / A. Azad, H.P. Kang, R.K. Alluri [et al.] // *J. Wrist. Surg.* — 2019. — № 8 (4). — P. 305–311.
50. Bain, G.I. Microstructure of the Distal Radius and Its Relevance to Distal Radius Fractures / G.I. Bain, S.B.M. MacLean, T. McNaughton, R. Williams // *J. Wrist. Surg.* — 2017. — Vol. 6, № 4. — P. 307–315.
51. Bartl, C. The treatment of displaced intra-articular distal radius fractures in elderly patients / C. Bartl, D. Stengel, T. Bruckner, F. Gebhard // *Dtsch. Arztebl. Int.* — 2014. — Vol. 111, № 46. — P. 779–787.
52. Bilbrew, L. Cannulated self-drilling, self-tapping pins for displaced extra-articular distal radius fractures / L. Bilbrew, R. Matthias, T. Wright // *J. Hand. Surg. Am.* — 2018. — Vol. 43, № 3. — P. 294e1–294e5.
53. Biondi, M. Hook Plate for Volar Rim Fractures of the Distal Radius: Review of the First 23 Cases and Focus on Dorsal Radiocarpal Dislocation / M. Biondi, M. Keller, L. Merenghi [et al.] // *J. Wrist. Surg.* — 2019. — № 8 (2). — P. 93–99.
54. Bizzotto, N. 3D Printed replica of articular fractures for surgical planning and patient consent: a 3 years multi-centric experience / N. Bizzotto, I. Tami, A. Santucci [et al.] // *Materials Today Communications.* — 2018. — № 15. — P. 309–313.
55. Bruce, K.K. Lack of Agreement on Distal Radius Fracture Treatment / K.K. Bruce, D.J. Merenstein, M.V. Narvaez [et al.] // *J. Am. Board. Fam. Med.* — 2016. — № 29 (2). — P. 218–225.
56. Brumfield, R.H. A biomechanical study of normal functional wrist motion / R.H. Brumfield, J.A. Champoux // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1984. — № 187. — P. 23–25.
57. Çalbiyık, M. Use of volar locking plate versus intramedullary nailing for fixation of distal radius fractures: a retrospective analysis of clinical and radiographic outcomes / M. Çalbiyık, D. Ipek // *Med. Sci. Monit.* — 2018. — № 24. — P. 602–613.

58. Casagrande, D.J. Relationship Between Ulnar Variance, Cortical Bone Density, and Load to Failure in the Distal Radius at the Typical Site of Fracture Initiation. / D.J. Casagrande, R.P. Morris, N.L. Carayannopoulos, W.L. Buford // *J. Hand Surg. Am.* — 2016. — Vol. 41, № 12. — P. e461–e468.
59. Channareddy, H. Epidemiological profile of articular fractures of distal radius / H. Channareddy // *Nat. J. Clin. Orthop.* — 2018. — Vol. 2, № 3. — P. 17–20.
60. Chappard, C. Microarchitecture assessment of human trabecular bone: description of methods [in French] / C. Chappard // *Med. Sci. (Paris)*. — 2012. — № 28 (12). — P. 1111–1115.
61. Christersson, A. Comparison of 2D radiography and a semi-automatic CT-based 3D method for measuring change in dorsal angulation over time in distal radius fractures / A. Christersson, J. Nysjö, L. Berglund [et al.] // *Skeletal Radiol.* — 2016. — Vol. 45, № 6. — P. 763–769.
62. Chung, K.C. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in United States / K.C. Chung, S.V. Spilson // *Rev. J. Hand Surg. Am.* — 2001. — № 26. — P. 29–33.
63. Colles, A. On the fracture of the carpal extremity of the radius / A. Colles // *Edinb. Med. Surg. J.* — 1814. — № 10 (38). — P. 182–186.
64. Cooney, W.P. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist / W.P. Cooney, R. Bussey, J.H. Dobyns, R.L. Linscheid // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1987. — № 214. — P. 136–147.
65. Cooney, W.P. Fractures of the Distal Radius: A Modern Treatment Based Classification / W.P. Cooney // *Orthop. Clin. North Am.* — 1993. — № 24. — P. 211–216.
66. Cormack, A.M. Early two-dimensional reconstruction and recent topics stemming from it / A.M. Cormack // *Nobel Lectures in Physiology or Medicine 1971–1980*. — World Scientific Publishing Co., 1992. — P. 551–563.
67. Currey, J. *Bones: Structure and Mechanics* / J. Currey. — Princeton, NJ : Princeton University Press, 2002. — 456 p.

68. Dupuytren, G. Leçons orales de clinique chirurgicale faites à l'Hôtel-Dieu de Paris : 4 vol. / G. Dupuytren. — Paris : Chez G. Baillière [etc., etc.], 1832.
69. Eichenbaum, M.D. Nonbridging External Fixation of Distal Radius Fractures / M.D. Eichenbaum, E.K. Shin // *Hand Clinics*. — 2010. — № 3 (26). — P. 381–390.
70. Ekenstam, F. Anatomical studies on the geometry and stability of the distal radioulnar joint / F. Ekenstam, C.G. Hagert // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* — 1985. — № 19. — P. 17–25.
71. Ekenstam, F. Corrective osteotomy of malunited fractures of the distal end of the radius / F. Ekenstam, C.G. Hagert, O. Engkvist [et al.] // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* — 1985. — № 19. — P. 175–187.
72. Fang, K. Preliminary effectiveness of carpal arthroscopic adjuvant treatment of intra-articular fractures of distal radius [in Chinese] / K. Fang, W. Wang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. — 2019. — Vol. 33, № 2. — P. 138–143.
73. Fernandez, D. Distal radius fracture: the rationale of a classification / D. Fernandez // *Chirurgie de La Main*. — 2001. — № 20 (6). — P. 411–425.
74. Fernandez, D.L. Fractures of the Distal Radius / D.L. Fernandez, J.B. Jupiter. — New York : Springer Verlag, 1995. — P. 26–52.
75. Fernandez, D.L. Fractures of the distal radius. A practical approach to management / D.L. Fernandez, J.B. Jupiter. — Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer, 1996. — 337 p.
76. Franceschi, F. Volar locking plates versus K-wire/pin fixation for the treatment of distal radial fractures / F. Franceschi, E. Franceschetti, M. Paciotti [et al.] // *Br. Med. Bull.* — 2015. — Vol. 115, № 1. — P. 91–110.
77. Friberg, S. Radiographic measurements of the radio-carpal joint in normal adults / S. Friberg, B. Lundstroem // *Acta Radiol. [Diagn] (Stokh)*. — 1976. — № 17. — P. 249.
78. Frykman, G.K. Fracture of the Distal Radius Including Dequeleae-Shoulder-Hand-Finger Syndrome: Disturbance in the Distal Radioulnar Joint and Impairment of

- Nerve Function / G.K. Frykman // *Acta Orthop. Scand.* — 1967. — Suppl 108. — P. 1–153.
79. Gartland, J. Evaluation of Healed Colles' Fractures / J. Gartland, C. Werley // *J. Bone Joint Surg.* — 1951. — № 33. — P. 895.
80. Geissler, W.B. Fragment-specific fixation for fractures of the distal radius / W.B. Geissler, S.M. Clark // *J. Wrist. Surg.* — 2016. — Vol. 5, № 1. — P. 22–30.
81. Gouk, C. Long term outcomes of open reduction internal fixation versus external fixation of distal radius fractures: a meta-analysis / C. Gouk, S.K. Ng, M. Knight [et al.] // *Orthop. Rev. (Pavia)*. — 2019. — Vol. 11, № 3. — P. 7809.
82. Gradl, G. Fixation of intra-articular fractures of the distal radius using intramedullary nailing: A randomized trial versus palmar locking plates / G. Gradl, S. Falk, T. Mittlmeier [et al.] // *Injury*. — 2016. — Vol. 47, Suppl 7. — P. 25–30.
83. Grunz, J.P. Distal radius fractures: update on imaging / J.P. Grunz, C.H. Gietzen, R. Schmitt, K.J. Prommersberger // *Radiologe*. — 2018. — Vol. 58, № 2. — P. 159–174.
84. Gurbuz, Y. Comparison of ultrasound and dorsal horizon radiographic view for the detection of dorsal screw penetration / Y. Gurbuz, L. Kucuk, H. Gunay, O. Bilge // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* — 2017. — Vol. 51, № 6. — P. 448–450.
85. Hagert, CG. Current concepts of the functional anatomy of the distal radioulnar joint, including the ulnocarpal junction / CG. Hagert // Buchler U., editor. *Wrist instability*. — London : Federation of European Societies for Surgery of the Hand, Martin Dunitz, 1996. — P. 15–21.
86. Hammer, O.L. Volar Locking Plates Versus Augmented External Fixation of Intra-Articular Distal Radial Fractures: Functional Results from a Randomized Controlled Trial / O.L. Hammer, S. Clementsen, J. Hast [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2019. — Vol. 101, № 4. — P. 311–321.

87. Hardman, J. Systematic review of outcomes following fixed angle intramedullary fixation of distal radius fractures / J. Hardman, N. Al-Hadithy, T. Hester, R. Anakwe // *Int Orthop.* — 2015. — Vol. 39, № 12. — P. 2381–2387.
88. Herisson, O. Comparison of \neg lateral and skyline fluoroscopic views for detection of prominent screws in-distal radius fractures plating: results of an ultrasonographic study / O. Herisson, C. Delaroche, S. Maillot-Roy [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* — 2017. — Vol. 137, № 10. — P. 1357–1362.
89. Hevonkorpi, T.P. Incidence of distal radius fracture surgery in Finns aged 50 years or more between 1998 and 2016 — too many patients are yet operated on? / T.P. Hevonkorpi, A.P. Launonen, T.T. Huttunen [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord.* — 2018. — Vol. 19, № 1. — P. 70.
90. Hounsfield, G.N. *Computed Medical Imaging* / G.N. Hounsfield // *Nobel Lectures in Physiology or Medicine 1971–1980.* — World Scientific Publishing Co., 1992. — P. 568–586.
91. Hozack, B.A. Fragment-Specific Fixation in Distal Radius Fractures / B.A. Hozack, R.J. Tosti // *Curr. Rev. Musculoskelet Med.* — 2019. — № 12. — P. 190–197.
92. Hudak, P.L. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) / P.L. Hudak, P.C. Amadio, C. Bombardier // *Am. J. Ind. Med.* — 1996. — № 29 (6). — P. 602–608.
93. Imatani, J. Volar distal radius anatomy applied to the treatment of distal radius fracture / J. Imatani, K. Akita // *J. Wrist. Surg.* — 2017. — Vol. 6, № 3. — P. 174–177.
94. Iselin, L.D. Ten years' follow-up on combined palmar and dorsal internal fixation of complex distal radius fractures / L.D. Iselin, A.S. Massy-Budmiger, R.A. Drosler [et al.] // *Medicine.* — 2016. — Vol. 95, № 18. — P. 1–4.
95. Jo, Y.H. Incidence and Seasonal Variation of Distal Radius Fractures in Korea: a Population-based Study / Y.H. Jo, B.G. Lee, H.K. Kim [et al.] // *J. Korean Med. Sci.* — 2018. — Vol. 33, № 7. — P. e48.

96. Jo, Y.H. National Surgical Trends for Distal Radius Fractures in Korea / Y.H. Jo, B.G. Lee, J.H. Kim [et al.] // *J. Korean Med. Sci.* — 2017. — Vol. 32, № 7. — P. 1181–1186.
97. Johnson, N. Distal radius fracture Delphi study group, Defining displacement thresholds for surgical intervention for distal radius fractures — A Delphi study / N. Johnson, P. Leighton, C. Pailthorpe, J. Dias // *PLoS ONE.* — 2019. — Vol. 14, № 1. — P. e0210462.
98. Kellam, J.F. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018 / J.F. Kellam, E.G. Meinberg, J. Agel [et al.] // *J. Orthop. Trauma.* 2018. — Vol. 32, № 1, Suppl. — P. S1–S10. — DOI: 10.1097/BOT.0000000000001063.
99. Lafontaine, M. Instability of fractures of the lower end of the radius: apropos of a series of 167 cases [in French] / M. Lafontaine, P. Delince, D. Hardy, M. Simons // *Acta Orthop. Belg.* — 1989. — Vol. 55, № 2. — P. 203–216.
100. Landgren, M. Fragment-specific fixation versus volar locking plates in primarily nonreducible or secondarily redisplaced distal radius fractures: a randomized controlled study / M. Landgren, A. Abramo, M. Geijer [et al.] // *J. Hand. Surg.* — 2017. — Vol. 42, № 3. — P. 156–165.e11.
101. Lidstroem, A. Fractures of the distal radius: a clinical and statistical study of end results / A. Lidstroem // *Acta Orthop. Scand. Suppl.* — 1959. — № 41. — P. 1–118.
102. Lindau, T. Arthroscopic evaluation of associated soft tissue injuries in distal radius fractures / T. Lindau // *Hand Clin.* — 2017. — Vol. 33, № 4. — P. 651–658.
103. Lindau, T. Intraarticular lesions in distal fractures of the radius in young adults. A descriptive arthroscopic study in 50 patients / T. Lindau, M. Arner, L. Hagberg // *J. Hand Surg. [Br].* — 1997. — № 22 (5). — P. 638–643.
104. Lutz, M. Arthroscopically assisted osteosynthesis of intraarticular distal radius fractures / M. Lutz, S. Erhart, C. Deml, T. Klestil // *Oper. Orthop. Traumatol.* — 2016. — Vol. 28, № 4. — P. 279–290.

105. MacDermid, J.C. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool / J.C. MacDermid, T. Turgeon, R.S. Richards [et al.] // *J. Orthop. Trauma.* — 1998. — № 12. — P. 577–586.
106. Mandziak, D.G. Ligament contribution to pattern of articular fractures of the distal radius / D.G. Mandziak, A.C. Watts, G.I. Bain // *J. Hand Surg. Am.* — 2011. — Vol. 36, № 10. — P. 1621–1625.
107. Marble, H.C. History of hand surgery / H.C. Marble // Flynn J.E., ed. *Hand Surgery.* — Baltimore, MD : Williams & Wilkins, 1966. — P. 1–10.
108. Margaret, W.M. Volar plate fixation of intra-articular distal radius fractures: a retrospective study / W.M. Margaret, M.A. Klausmayer, D. Fernandez [et al.] // *J. Wrist Surg.* — 2013. — Vol. 2, № 3. — P. 247–254.
109. Martin, D.P. Biomechanical comparison of titanium locking fragment-specific and volar locking plates for AO B1 and B2 fractures of the distal radius / D.P. Martin, A.G. Park, IV D. Jamison [et al.] // *J. Hand Surg. Am.* — 2019. — Vol. 44, № 12. — P. 1093.e1–1093.e8.
110. McPeak, L.A. *Physiatric history and examination* / L.A. McPeak // *Physical medicine and rehabilitation.* — Washington : W.B. Saunders Company, 1996. — P. 3–42.
111. Medoff, R.J. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures / R.J. Medoff // *Hand Clin.* — 2005. — Vol. 21, № 3. — P. 279–288.
112. Meinberg, E. *Fracture and Dislocation Classification Compendium–2018* / E. Meinberg, J. Agel, C. Roberts [et al.] // *J. Orthop. Trauma.* — 2018. — Vol. 32, Suppl. 1. — P. 1–170.
113. Melone, C.P. Jr. Articular fractures of the distal radius / C.P. Melone, Jr. // *Orthop. Clin. North Am.* — 1984. — № 15 (2). — P. 217–236.
114. Melone, C.P. Jr. Distal radius fractures: patterns of articular fragmentation / C.P. Melone, Jr. // *Orthop. Clin. North Am.* — 1993. — № 24 (2). — P. 239–253.

115. Melone, C.P. Jr. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius / C.P. Melone, Jr. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1986. — № 202. — P. 103–111.
116. Micic, I. The role of additional K-wires on AO type C distal radius fracture treatment with external fixator in young population / I. Micic, E. Kholinne, Y. Sun [et al.] // *Advances in Orthopedics.* — 2019. — № 2019. — P. 8273018.
117. Mulders, M.A.M. Classification and treatment of distal radius fractures: a survey among orthopaedic trauma surgeons and residents / M.A.M. Mulders, D. Rikli, J.C. Goslings, N.W. Schep // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* — 2017. — Vol. 43, № 2. — P. 239–248.
118. Muller, M.E. *The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones* / M.E. Muller, S. Nazarian, P. Koch, J. Schatzker. — Berlin : Springer Verlag, 1990.
119. Murray, P.M. Current status of wrist arthrodesis and wrist arthroplasty / P.M. Murray // *Clin. Plast. Surg.* — 1996. — № 3 (23). — P. 385–394.
120. Nelson, D.L. Functional wrist motion / D.L. Nelson // *Hand Clin.* — 1997. — № 1 (13). — P. 83–92.
121. Neubauer, T. Minimal invasive plating of distal radius fractures. A safe procedure? / T. Neubauer, M. Plecko, S. Grechenig [et al.] // *Ann. Anat.* — 2019. — № 224. — P. 172–178.
122. O'Shaughnessy, M.A. Stabilization of volar ulnar rim fractures of the distal radius: current techniques and review of the literature / M.A. O'Shaughnessy, A.Y. Shin, S. Kakar // *J. Wrist. Surg.* — 2016. — № 5(2). — P. 113–119.
123. Older, T.M. Colles' Fracture: Evaluation and Selection of Therapy / T.M. Older, E.V. Stabler, W.H. Cassebaum // *J. Trauma.* — 1965. — № 5. — P. 469–476.
124. Orbay, J.L. Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius fractures / J.L. Orbay, A. Touhami // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2006. — № 445. — P. 58–67.
125. Palmer, A.K. Functional wrist motion: a biomechanical study / A.K. Palmer, F.W. Werner, D. Murphy, R. Glisson // *J. Hand Surg. Am.* — 1985. — № 10 (1). — P. 39–46.

126. Petit, J.-L. *L'Art de Guérir les Maladies de l'Os* / J.-L. Petit. — Paris : L. d'Houry, 1705. — 304 p.
127. Pire, E. Long Volar Plating for Metadiaphyseal Fractures of Distal Radius: Study Comparing Minimally Invasive Plate Osteosynthesis versus Conventional Approach / E. Pire, J.J. Hidalgo Diaz, S. Botero [et al.] // *J. Wrist. Surg.* — 2017. — Vol. 6, № 3. — P. 227–234.
128. Plant, C.E. Is it time to revisit the AO classification of fractures of the distal radius? Inter- and intra-observer reliability of the AO classification / C.E. Plant, C. Hickson, H. Hedley [et al.] // *Bone Joint J.* — 2015. — Vol. 97-b, № 6. — P. 818–823.
129. Pouteau, C. *Oeuvres posthumes de M. Pouteau: mémoire, contenant quelques réflexions sur quelques fractures de l'avant-bras sur luxations incomplètes du poignet et sur le diastasis* : 3 vol. / C. Pouteau. — Paris : PhD Pierres, 1783.
130. Rancy, S.K. Intramedullary Fixation of Distal Radius Fractures Using CAGE-DR Implant / S.K. Rancy, S.D. Malliaris, E.A. Bogner, S.W. Wolfe // *J. Wrist. Surg.* — 2018. — Vol. 7, № 5. — P. 358–365.
131. Rikli, D. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases / D. Rikli, P. Regazzoni // *J. Bone Joint Surg.* — 1996. — № 78-B. — P. 588–592.
132. Saab, M. Does arthroscopic assistance improve reduction in distal articular radius fracture? A retrospective comparative study using a blind CT assessment / M. Saab, P.E. Wunenburger, E. Guerre [et al.] // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* — 2019. — Vol. 29, № 2. — P. 405–411.
133. Sagerfors, M. Combined Volar T-Plate and Dorsal Pi-Plate for Distal Radius Fractures: A Consecutive Series of 80 AO type C2 and C3 Cases / M. Sagerfors, P. Bjorling, J. Niklasson, K. Pettersson // *J. Wrist. Surg.* — 2019. — Vol. 8, № 3. — P. 180–185.
134. Sander, A.L. Epidemiology and treatment of distal radius fractures: current concept based on fracture severity and not on age / A.L. Sander, M. Leiblein, K. Sommer [et al.] // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* — 2018. — DOI: /10.1007/s00068-018-1023-7.

135. Sarmiento, A. Colles' Fractures. Functional Bracing in Supination / A. Sarmiento, G.W. Pratt, N.C. Berry, W.F. Sinclair // *J. Bone Joint Surg.* — 1975. — № 57-A. — P. 311–317.
136. Saving, J. External fixation versus volar locking plate for unstable dorsally displaced distal radius fractures—a 3-year follow-up of a randomized controlled study / J. Saving, A. Enocson, S. Ponzer, C.M. Navarro // *J. Hand Surg. Am.* — 2019. — Vol. 44, № 1. — P. 18–26.
137. Schlickum, L. Three-dimensional kinematics of the flexor pollicis longus tendon in relation to the position of the FPL plate and distal radius width / L. Schlickum, S. Quadlbauer, Ch. Pezzeri [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* — 2019. — № 139. — P. 269–279.
138. Selles, C.A. Arthroscopic debridement does not enhance surgical treatment of intra-articular distal radius fractures: a randomized controlled trial / C.A. Selles, M.A.M. Mulders, J.W. Colaris [et al.] // *J. Hand Surg. Eur Vol.* — 2020. — Vol. 45, № 4. — P. 327–332.
139. Sennwald, G. Le cal vicieux du radius distal et son traitement / G. Sennwald, W. Fischer, A. Stähelin // *International Orthopaedics.* — 1992. — № 16. — P. 45–51.
140. Slutsky, D.J. Predicting the outcome of distal radius fractures / D.J. Slutsky // *Hand Clin.* — 2005. — Vol. 21, № 3. — P. 289–294.
141. Solgaard, S. Angle of inclination of the articular surface of the distal radius / S. Solgaard // *Radiologe.* — 1984. — № 24. — P. 346–348.
142. Solvang, H.W. Epidemiology of distal radius fracture in Akershus, Norway, in 2010–2011 / H.W. Solvang, R.A. Nordheggen, S. Clementsen [et al.] // *J. Orthop. Surg. Res.* — 2018. — Vol. 13, № 1. — P. 199.
143. Soong, M. Volar locking plate implant prominence and flexor tendon rupture / M. Soong, B.E. Earp, G. Bishop [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2011. — Vol. 93, № 4. — P. 328–335.
144. Stirling, E. Are radiographic measurements of the displacement of a distal radial fracture reliable and reproducible? / E. Stirling, J. Jeffery, N. Johnson, J. Dias // *Bone Joint J.* — 2016. — Vol. 98-B, № 8. — P. 1069e–1073e.

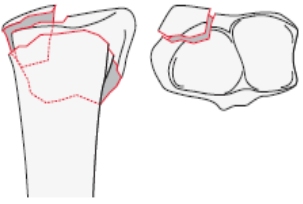
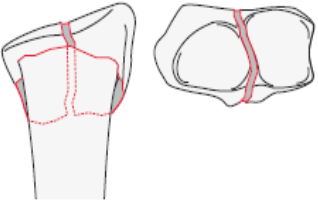
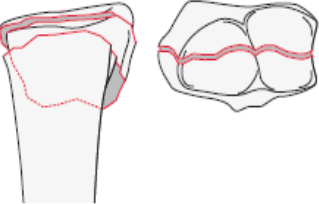

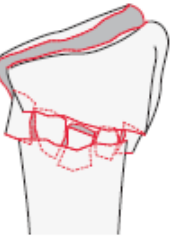

145. Stirling, E.R.B. Epidemiology of distal radius fractures in a geographically defined adult population / E.R.B. Stirling, N.A. Johnson, J.J. Dias // *J. Hand Surg. Eur.* — 2018. — Vol. 43, № 9. — P. 974–982.
146. Sumner, K. The 70° Supinated Oblique View: A Cadaveric Analysis to Determine Ideal Radial Styloid Screw Position in Locked Volar Plating of Distal Radius Fractures / K. Sumner, L.C. Grandizio, S. Schultz, J.C. Klena // *Hand (NY)*. — 2021. — № 16 (1). — P. 99–103.
147. Swart, E. The Effect of Ligament Injuries on Outcomes of Operatively Treated Distal Radius Fractures / E. Swart, P. Tang // *Am. J. Orthop. (Belle Mead, N.J.)*. — 2017. — № 1 (46). — P. E41–E46.
148. Taleisnik, J. Current concepts review. Carpal instability / J. Taleisnik // *J. Bone Joint Surg. [Am]*. — 1988. — № 70 (8). — P. 1262–1268.
149. Taleisnik, J. Wrist anatomy, function, and injury / J. Taleisnik // *AAOS Instr. Course Lect.* — St. Louis : Mosby, 1978. — P. 61–87.
150. Tanaka, H. Comparative study of treatment for distal radius fractures with two different palmar locking plates / H. Tanaka, T. Hatta, K. Sasajima [et al.] // *J. Hand Surg. Eur.* — 2016. — Vol. 41, № 5. — P. 536–542.
151. The management of distal radial fractures. British Orthopaedic Association. British Orthopaedic Association Audit Standards for Trauma (BOAST); 2017. — URL: <https://www.boa.ac.uk/wp-content/uploads/2017/12/BOAST-Management-of-Distal-Radial-Fractures.pdf> (date of access: 11.12.2019).
152. The treatment of distal radius fractures: Guide line and evidence report. American Association of Orthopedic Surgeons; 2009. — URL: <https://aaos.org/quality/quality-programs/upper-extremity-programs/distal-radius-fractures/> (date of access: 11.12.2019).
153. Thorninger, R. Complications of volar locking plating of distal radius fractures in 576 patients with 3.2 years follow-up / R. Thorninger, M.L. Madsen, D. Waever [et al.] // *Injury*. — 2017. — Vol. 48, № 6. — P. 1104–1109.
154. Toon, D.H. Outcomes and financial implications of intra-articular distal radius fractures: a comparative study of open reduction and internal fixation (ORIF) with volar locking plates versus non operative management / D.H. Toon,

- R.A.X. Premchand, J. Sim, R. Vaikunthan // *J. Orthop. Traumatol.* — 2017. — № 18. — P. 229–234.
155. Tosi, D. The Arthroscopic-Assisted Reduction of Wrist Fracture is Worth the Reward? Single Centre Experience. *Annals of Orthopaedics / D. Tosi, I. Tami // Trauma and Rehabilitation.* — 2018. — Vol. 1, № 3. — P. 124.
156. Van Buijtenen, J.M. Inter- and intra-observer agreement of the AO classification for operatively treated distal radius fractures. / J.M. van Buijtenen, M.L. van Tunen, W.P. Zuidema [et al.] // *Strat. Traum. Limb. Recon.* — 2015. — Vol. 10, № 3. — P. 155–159.
157. Volkmer, E. Results after Arthroscopically Assisted Management of Intra-Articular Distal Radius Fractures / E. Volkmer, C.S. Hagen, T. Holzbach [et al.] // *Handchir Mikrochir Plast Chir.* — 2015. — Vol. 47, № 3. — P. 155–163.
158. Vosbikian, M.M. Optimal Positioning for Volar Plate Fixation of a Distal Radius Fracture: Determining the Distal Dorsal Cortical Distance / M.M. Vosbikian, C. Ketonis, R. Huang, A.M. Ilyas // *Orthop. Clin. North Am.* — 2016. — Vol. 47, № 1. — P. 235–244.
159. Wadsten, M.A. Influence of Cortical Comminution and Intra-articular Involvement in Distal Radius Fractures on Clinical Outcome: A Prospective Multicenter Study / M.A. Wadsten, G.G. Buttazzoni, G.O. Sjöden [et al.] // *J. Wrist. Surg.* — 2017. — Vol. 6, № 4. — P. 285–293.
160. Wæver, D. Distal radius fractures are difficult to classify / D. Wæver., M.L. Madsen, J.H.D. Rölfing [et al.] // *Injury.* — 2018. — № 49. — P. 29–32.
161. Walenkamp, M.M.J. Predictors of unstable distal radius fractures: a systematic review and meta-analysis / M.M.J. Walenkamp, S. Aydin, M.A.M. Mulders [et al.] // *J. Hand Surg. (Eur Vol).* — 2015. — Vol. 41, № 5. — P. 501–515.
162. Walenkamp, M.M.J. The Unstable Distal Radius Fracture—How Do We Define It? A Systematic Review / M.M.J. Walenkamp, L.M. Vos, S.D. Strackee [et al.] // *J. Wrist. Surg.* — 2015. — Vol. 4, № 4. — P. 307–316.
163. Walz, M. Was leistet die winkelstabile Plattenosteosynthese bei der distalen Radiusfraktur des alten Menschen / M. Walz, B. Kolbow, F. Auerbach // *Unfallchirurg.* — 2004. — № 107. — P. 664–670.

164. Wang, J. Is volar locking plate superior to external fixation for distal radius fractures? A comprehensive meta-analysis / J. Wang, Y. Lu, Y. Cui [et al.] // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* — 2018. — Vol. 52, № 5. — P. 334–342.
165. Xu, J. Anatomical reduction and precise internal fixation of intra-articular fractures of the distal radius with virtual X-ray and 3D printing / J. Xu, G. Zhang, Z. He [et al.] // *Australas Phys. Eng. Sci. Med.* — 2019. — Vol. 43, № 1. — P. 35–47.
166. Yamazaki, H. Arthroscopic assistance does not improve the functional or radiographic outcome of unstable intra-articular distal radial fractures treated with a volar locking plate / H. Yamazaki, S. Uchiyama, M. Komatsu [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2015. — Vol. 97-B, № 7. — P. 957–962.
167. Yoon, R.S. Distal Radius Fractures: Reconstruction Approaches, Planning, and Principles / R.S. Yoon, V. Tyagi, S.M. Roberts [et al.] // *Am. J Orthop.* — 2017. — Vol. 46, № 5. — P. 238–244.
168. Yoshii, Y. Utility of an image fusion system for 3D preoperative planning and fluoroscopy in the osteosynthesis of distal radius fractures / Y. Yoshii, Y. Totoki, S. Sashida [et al.] // *J. Orthop. Surg. Res.* — 2019. — № 14. — P. 342–349.
169. Zhang, B. Intramedullary nail versus volar locking plate fixation for the treatment of extra-articular or simple intra-articular distal radius fractures: Systematic review and meta-analysis / B. Zhang, H. Chang, K. Yu [et al.] // *Int. Orthop.* — 2017. — Vol. 41, № 10. — P. 2161–2169.
170. Zhang, Q. Internal versus external fixation for the treatment of distal radial fractures: a systematic review of overlapping meta-analyses / Q. Zhang, F. Liu, Z. Xiao [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. — 2016. — Vol. 95, № 9. — P. e2945.
171. Adikson, J.M. Determinants of distal radius fracture management in polytrauma patients / J.M. Adikson, A.M. Soltys, N. Miller [et al.] // *J. Hand. Surg. Am.* — 2013. — № 8 (4). — P. 382–386.
172. Armstrong, K.A. Stable rates of operative treatment of distal radius fractures in Ontario, Canada: a population-based retrospective cohort study (2004–2013) / K.A. Armstrong, H.P. von Schroeder, N.N. Baxter [et al.] // *Can. J. Surg.* — 2019. — № 62 (6). — P. 386–392.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



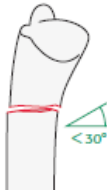


Таблица А1. Классификация АО/ASIF, 1990 (дополненная в 2018 г.)

<p>Группа: лучевая кость, дистальный конец.</p> <p>Полный, простой внутрисуставной и метафизарный перелом.</p> <p>2R3C1</p>		
Тыльно-медиальный внутрисуставной перелом	Сагиттальный внутрисуставной перелом	Фронтальный (коронарный) внутрисуставной перелом
2R3C1.1	2R3C1.2	2R3C1.3
		
<p>Группа: лучевая кость, дистальный конец.</p> <p>Полный, простой внутрисуставной и многооскольчатый (мультифрагментарный) метафизарный перелом.</p> <p>2R3C2</p>		
Сагиттальный внутрисуставной перелом	Фронтальный (коронарный) перелом	Распространяющейся на диафиз
2R3C2.1	2R3C2.2	2R3C2.3
		

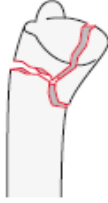
Продолжение таблицы А1

<p>Группа: лучевая кость, дистальный конец.</p> <p>Полный, многооскольчатый (мультифрагментарный) внутрисуставной и простой или многооскольчатый (мультифрагментарный) метафизарный перелом.</p> <p>2R3C3</p>		
Простой метафизарный перелом	Метафизарный многооскольчатый	Распространяющейся на диафиз
2R3C3.1	2R3C3.2	2R3C3.3
		
<p>Группа: локтевая, дистальный конец.</p> <p>Внесуставной перелом шиловидного отростка</p> <p>2U3A1</p>		
Перелом вершины шиловидного отростка	Перелом основания шиловидного отростка	—
2U3A1.1	2U3A1.2	—
		—

Продолжение таблицы А1

<p>Группа: локтевая, дистальный конец. Внесуставной простой перелом. 2U3A2</p>		
Спиральный перелом	Косой перелом ($\geq 30^\circ$)	Поперечный перелом ($< 30^\circ$)
2U3A2.1	2U3A2.2	2U3A2.3
		
<p>Группа: локтевая, дистальный конец. Внесуставной многооскольчатый перелом. 2U3A3</p>		
		
<p>Группа: локтевая, дистальный конец. Частично внутрисуставной перелом. 2U3B</p>		
		

Продолжение таблицы А1

<p>Группа: локтевая, дистальный конец. Полный внутрисуставной перелом. 2U3C</p>
 Anatomical diagram of the distal end of a humerus. A red line indicates a comminuted, intra-articular fracture of the humeral shaft, involving the distal humeral condyles. The fracture is complete and involves the articular surface.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1. Классификация деформирующего артроза крупных суставов
(по Н.С. Косинской, 1961)

Стадия артроза	Описание
Стадия I (начальная)	Сужение суставной щели, как правило, определяемое при сравнении с симметричным суставом. Хондроз сустава, так как поражены только хрящи
Стадия II (выраженных изменений)	Значительное неравномерное сужение суставной щели — вдвое и более по сравнению с нормой, выраженные краевые костные разрастания, субхондральный остеосклероз в участках костей смежных наибольшему сужению суставной щели. Остеохондроз сустава
Стадия III (резко выраженных изменений)	Практически полное разрушение суставных хрящей, соприкасающиеся участки костей склерозированы, сочленяющиеся суставные поверхности деформированы, уплощены, выраженные краевые костные разрастания, увеличенные, уплощенные суставные поверхности, резко нарушают двигательную функцию сустава, но полного анкилоза никогда не возникает! Часто на фоне остеосклероза появляются очаговые кистовидные образования (вариант функциональной патологической перестройки). Деформирующий артроз или остеохондроз сустава

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Типовая анкета осмотра пациента
АНКЕТА
 Осмотра в отдаленном периоде
 пострадавших с последствием перелома ДМЭЛК.

ДАТА _____ ФИО _____

E-mail: _____ Тел.: _____

Профессия _____

1. Дата травмы: _____

2. Причина травмы (обвести):

- падение с высоты роста
- спорт
- ДТП
- другое _____

Первоначально, где, какая и когда оказывалась помощь (обвести):

Стационар, Травм. пункт, Другое

- 1) Закрытая ручная репозиция (ЗРР)
 - 2) Фиксация АВФ
 - 3) Открытая репозиция, фиксация пластиной
- Когда: _____

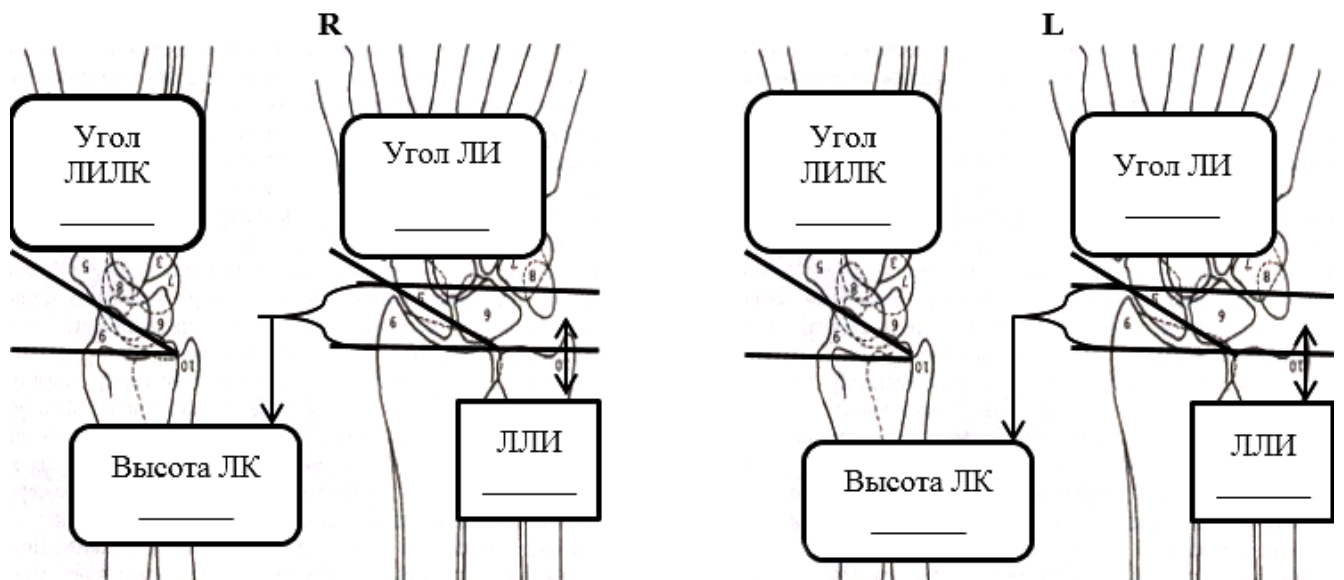
3. Классификация перелома (АО) _____

4. Рука доминантная (обвести): да / нет

5. Пострадавшая рука (обвести): Правая, Левая, Обе конечности

6. Время прошедшее после операции (дата _____) до контрольного осмотра: _____

7. Рентгенография на момент осмотра (после операции)



7.1. Рентгенологически (обвести): артроз (стадия _____), внутрисуставная ступенька более 1 мм, повреждение ладьевидно-полулунного сочленения, подвывих головки локтевой кости, другое _____

8. Жалобы на момент осмотра (обвести):

- нет _____
- боль _____
- ограничение движений _____
- онемение _____
- другое _____

Реабилитационное лечение после операции:

ЛФК _____

ФТЛ _____

Артрамот _____

Санаторий _____

Другое _____

Не проводилось (причина) _____

9. Сопутствующей заболевания (обвести):

– Сердечно-сосудистые (ГБ, ИБС, аритмия, другое) _____

– Эндокринные (сахарный диабет, гипо- или гипертиреоз, другое) _____

– Остеопороз (проводится лечение) да/нет _____

10. Объем движений в лучезапястном суставе:

R

- | |
|-----------------------------|
| 1. СГИБАНИЕ _____ |
| 2. РАЗГИБАНИЕ _____ |
| 3. ОТВЕДЕНИЕ _____ |
| 4. ПРИВЕДЕНИЕ _____ |
| 5. РОТАЦИЯ ВНУТРЕННЯЯ _____ |
| 6. РОТАЦИЯ НАРУЖНАЯ _____ |

L

- | |
|-----------------------------|
| 1. СГИБАНИЕ _____ |
| 2. РАЗГИБАНИЕ _____ |
| 3. ОТВЕДЕНИЕ _____ |
| 4. ПРИВЕДЕНИЕ _____ |
| 5. РОТАЦИЯ ВНУТРЕННЯЯ _____ |
| 6. РОТАЦИЯ НАРУЖНАЯ _____ |

11. Динамометрия: Справа _____ Слева _____

12. Данные ШКАЛ:

PRWE _____

MAYO _____

DASH _____

13. Возвращение к профессиональной деятельности после операции (обвести):

да / нет / смена работы:

13.1 Время на больничном листе (для работающих) (обвести):

6 недель, 6–10 недель, более 10 недель

14. Время от момента травмы до полного восстановления (обвести):

менее 3 мес., от 3 мес. до 6 мес., более 6 мес.

Причина _____

15. Желание удалить металлоконструкцию (обвести): да / нет

Причина _____

16. Наличие КТ пострадавшей руки после операции: да / нет

17. Удовлетворенность результатом лечения (обвести): да / неполностью / нет

Причина _____

18. Дополнительно _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г1. Оценка амплитуды движений в суставах (в угловых градусах).

Постановление Правительства РФ от 04.07.2013 № 565

«Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе»

Сустав	Движение (до предельно возможного угла)	Норма	Ограничение движения		
			Незначительное	Умеренное	Значительное
Лучезапястный (кистевой)	Сгибание	80–36°	35–26°	25–16°	15° и меньше
	Разгибание	95–31°	30–26°	25–16°	15° и меньше
	Отведение радиальное	30–11°	10–6°	5–4°	3° и меньше
	Отведение ульнарное	45–26°	25–16°	15–11°	10° и меньше



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д1. Шестибалльная шкала оценки мышечной силы (L. McPeak, 1996)

Балл	Характеристика силы	Соотношение силы пораженной и здоровой стороны	Степень пареза
5	Движение в полном объеме при действии силы тяжести и максимального внешнего противодействия	100%	Нет
4	Движение в полном объеме при действии силы тяжести и при небольшом внешнем противодействии	75%	Легкий
3	Движение в полном объеме при действии силы тяжести	50%	Умеренный
2	Движение в полном объеме в условиях разгрузки (при исключении гравитационных сил и давления)	25%	Выраженный
1	Ощущение напряжения при попытке произвольного движения (пальпируется сокращение мышцы)	10%	Грубый
0	Отсутствие признаков движения при попытке произвольного напряжения мышцы	0	Плегия

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е1. Опросник PRWE («The Patient-Rated Wrist Evaluation»; MacDermid et al., 1998)

1. БОЛЬ												
<p>Оцените «среднее количество боли» в запястье за последнюю неделю, обведя кружком число, которое лучше всего описывает вашу боль, по шкале от 0 до 10.</p> <p>Ноль (0) означает, что у вас не было никакой боли, а десять (10) означает, что у вас была самая сильная боль, которую вы когда-либо испытывали, или что вы не могли выполнять из-за боли.</p>												
												
«0» НЕТ БОЛИ						«10» СИЛЬНАЯ						
1	Боль в состоянии покоя	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Боль при выполнении задания с повторяющимися движениями кистью	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Боль при подъеме тяжелого предмета	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Сила боли в худшем случае (максимальная)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Как часто у вас болит?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
												
«0» НИКОГДА						«10» ПОСТОЯННО						

Продолжение таблицы Е1

2.ФУНКЦИЯ												
А. КОНКРЕТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ												
<p>Оцените степень «трудностей, дискомфорта», которые Вы испытали, выполняя каждый действия, перечисленные ниже — за последнюю неделю, обведя число, которое описывает Ваши ощущения по шкале 0–10.</p> <p>Ноль (0) означает, что вы не испытывали никаких трудностей, а десять (10) означает, что это было так трудно, что вы не смогли сделать это вообще.</p>												
«0» НЕТ НИКАКИХ ТРУДНОСТЕЙ				«10» НЕ ВОЗМОЖНО СДЕЛАТЬ ВООБЩЕ								
1	Повернуть дверную ручку, используя свою пострадавшую руку	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Резать мясо с помощью ножа в своей пострадавшей руке	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Застегивание пуговиц на рубашке пострадавшей рукой	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Использование своей больной руки, чтобы подняться со стула	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Нести 5 кг объект в своей пострадавшей руке	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Вытираться полотенцем своей пораженной рукой	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы Е1

В. ОБЫЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ												
<p>Оцените степень «трудностей, дискомфорта», с которыми Вы столкнулись, выполняя свои обычные действия в каждой из областей, перечисленных ниже, за последнюю неделю, обведя число, которое лучше всего описывает Ваши ощущения по шкале 0–10.</p> <p>Под «ОБЫЧНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ» мы подразумеваем действия, которые вы выполняли до того, как у Вас начались проблемы с запястьем.</p> <p>Ноль (0) означает, что вы не испытывали никаких трудностей, а десять (10) означает, что это было так сложно, что вы не могли выполнять какие-либо из своих обычных действий.</p>												
1	Мероприятия личной гигиены (одевание, умывание)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Работа по дому (уборка, обслуживание бытовой техники)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Работа (ваша работа или обычная повседневная работа)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Развлекательные мероприятия (игра, чтение и т.д.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж1. Шкала запястья Майо «Mayo Wrist Score» (Cooney W.P. et al., 1987)

Ответы	Раздел 1 — Интенсивность боли	
	Нет боли	25 баллов
	Легкая, редкая	20 баллов
	Умеренная, терпимая	15 баллов
	Тяжелая, невыносимая	0
	Раздел 2 — Функциональный статус	
	Вернулся на постоянную работу	25 баллов
	Ограниченная занятость	20 баллов
	Способен работать, но не работаю	15 баллов
	Невозможно работать из-за боли	0
	Раздел 3а — Диапазон движения (% от здоровой стороны)	
	100%	25 баллов
	75–99%	15 баллов
	50–74%	10 баллов
	25–49%	5 баллов
	0–24%	0
	Раздел 3б — Если осматривается только поврежденная рука	
	Более 120 градусов	25 баллов
	90–120 градусов	15 баллов
	60–90 градусов	10 баллов
	30–60 градусов	5 баллов
	Менее 30 градусов	0

Продолжение таблицы Ж1

Ответы	Раздел 4 — Сила схвата, % от нормы	
	100%	25 баллов
	76–99%	15 баллов
	51–75%	10 баллов
	26–50%	5 баллов
	0–25%	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 31. Опросник DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand)

(Ягджян Г.В. и др, 2004)

Действие	Оценка (заполнить)	Критерии оценки
1. Открыть плотно закрытую или новую банку с резьбовой крышкой		
2. Писать		
3. Повернуть ключ		
4. Готовить пищу		
5. Толкая, открыть тяжелую дверь		
6. Разместить предмет на полке выше головы		
7. Делать тяжелые домашние хозяйственные работы (например, мыть стены, мыть полы)		1 — нетрудно 2 — немного трудно
8. Ухаживать за садом или за двором		3 — умеренно
9. Заправить постель		трудно
10. Нести хозяйственную сумку или портфель		4 — очень трудно
11. Нести тяжелый предмет (более 4,5 кг)		5 — невозможно
12. Заменить лампочку люстры выше Вашей головы		
13. Мыть или сушить волосы		
14. Мыть спину		
15. Надеть свитер		
16. Резать ножом продукты		
17. Действия или занятия, требующие небольшого усилия (например, игра в карты, вязание и т.п.)		

Продолжение таблицы 31

Действие	Оценка (заполнить)	Критерии оценки
18. Действия или занятия, требующие усилия (например, подметание, работа молотком, теннис и т.п.)		1 — нетрудно
19. Действия или занятия, при которых Вы свободно перемещаете руку (напр., игра с летающей тарелкой, в бадминтон и т.п.)		2 — немного трудно 3 — умеренно трудно
20. Управлять потребностями транспортировки (перемещение с одного места на другое)		4 — очень трудно 5 — невозможно
21. Сексуальные действия		
22. До какой степени проблема Вашей руки, плеча или кисти мешает нормальной социальной активности (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлое недели?		1 — нисколько 2 — немного 3 — умеренно 4 — много 5 — чрезвычайно
23. Были ли Вы ограничены в Вашей работе или других регулярных действиях из-за проблемы с рукой плечом или кистью в течение прошлой недели?		1 — без ограничения 2 — немного 3 — умеренно 4 — много 5 — чрезвычайно

Продолжение таблицы 31

Действие	Оценка (заполнить)	Критерии оценки
24. Боль в руке, плече или кисти		1 — нет
25. Боль в руке, плече или кисти при выполнении той или иной специфической работы		2 — небольшая 3 — умеренная
26. Покалывание в руке, плече или кисти		4 — очень сильная
27. Слабость в руке, плече или кисти		5 — чрезвычайно
28. Тугоподвижность руки, плеча или кисти		сильная
29. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти в течение прошлой недели?		1 — нетрудно 2 — немного трудно 3 — умеренно трудно 4 — очень трудно 5 — настолько трудно, что не могу спать
30. Я себя чувствую менее способным, менее уверенным или менее полезным из-за проблемы моей руки, плеча или кисти		1 — строго не согласен 2 — не согласен 3 — ни согласен, ни не согласен 4 — согласен 5 — строго согласен