

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Р.Р.ВРЕДЕНА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

АЛИЕВ
АЛИМУРАД ГАЗИЕВИЧ

**СРЕДНЕСРОЧНЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА**

14.01.15 – травматология и ортопедия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
ТИХИЛОВ РАШИД МУРТУЗАЛИЕВИЧ

Санкт-Петербург – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	13
1.1 Методы оценки функции локтевого сустава.....	13
1.2 История развития эндопротезирования локтевого сустава.....	16
1.3 Показания к первичному эндопротезированию.....	23
1.4 Показания к ревизионному эндопротезированию.....	31
1.5 Резюме.....	45
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	47
2.1 Структура диссертационного исследования.....	47
2.2 Кросс-культурная адаптация и исследование валидности русскоязычной версии анкеты Oxford Elbow Score для пациентов с патологией локтевого сустава.....	48
2.3 Этиологическая структура первичного эндопротезирования.....	52
2.4 Анализ среднесрочных и отдаленных результатов.....	62
ГЛАВА 3. СРЕДНЕСРОЧНЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ В ИССЛЕДУЕМЫХ ГРУППАХ.....	68
3.1 Результаты исследования валидности опросника Oxford Elbow Score.....	68
3.2 Результаты эндопротезирования у пациентов с ревматоидным артритом.....	71
3.3 Результаты эндопротезирования у пациентов с последствиями перенесенных травм.....	78
3.4 Результаты эндопротезирования у пациентов с идиопатическим артрозом.....	83
3.5 Сравнение эффективности эндопротезирования в группах пациентов с последствиями травм и ревматоидным артритом.....	85

3.6 Обсуждение результатов.....	89
ГЛАВА 4. ПРИЧИНЫ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА И РОЛЬ ВЫРАЖЕННЫХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ.....	95
4.1 Результаты эндопротезирования у пациентов с дефектами дистального отдела плечевой кости.....	95
4.2 Способы замещения костей локтевого сустава.....	99
4.3 Особенности хирургического лечения асептической нестабильности.....	116
4.4 Особенности хирургического лечения перипротезной инфекции.....	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	121
ВЫВОДЫ.....	126
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	128
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	129
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	130

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Одной из наиболее актуальных проблем в современной травматологии и ортопедии является лечение тяжелых переломов костей, образующих локтевой сустав (ЛС), их последствий (Прохоренко В.М. с соавторами, 2017; Слободской А.Б. с соавторами, 2018; Kho J.Y. et al., 2015; Hackl M. et al., 2017), а также ряда заболеваний, приводящих к серьезным деструктивным изменениям в суставе (Амбросенков А.В., 2008; Жабин Г.И. с соавторами, 2010; Кесян Г.А. с соавторами, 2017; Cross M.V. et al., 2014; Ibrahim E.F. et al., 2017). Это связано со сложностью анатомии и биомеханики ЛС, его склонностью к гетеротопической оссификации, быстрому развитию тугоподвижности, вплоть до контрактур и анкилозов, развитию трофических расстройств (Жабин Г.И. с соавторами, 2011; Слободской А.Б. с соавторами, 2010).

В числе различных операций тотальное эндопротезирование (ТЭП) прочно утвердилось в медицинской практике, являясь в ряде случаев методом выбора (Прохоренко В.М., 2009; Муромцев В.А. с соавторами, 2011; Zhang D et al., 2019; Egidy C.C. et al., 2019). В последние десятилетия наблюдались значительные достижения в понимании биомеханики ЛС, дизайне эндопротезов (ЭП), сроках их выживаемости, которые существенно повысили функциональные результаты операций и качество жизни пациентов. Однако ввиду высокой частоты осложнений и повторных вмешательств, ТЭП ЛС на сегодняшний день не достигло ожидаемого успеха в сравнении с результатами артропластики тазобедренных и коленных суставов (Ратьев А.П. с соавторами, 2014; Корнилов Н.Н. с соавторами, 2015; Слободской А.Б. с соавторами, 2015, Somerson J.S. et al., 2019; Geurts EJ et al., 2019). Десятилетняя выживаемость локтевых ЭП, по данным публикаций, содержащих достаточно большие серии наблюдений, составляет от 83% до 92% (Park S.E. et al., 2013; Lovy A.J. et al., 2016). Согласно объединенным данным шести регистров эндопротезирования (Великобритания, Финляндия, Швеция, Дания, Новая Зеландия, Австралия), частота несостоятельности

компонентов эндопротеза в течение 5 лет после первичной тотальной артропластики составляет 8%, в течение 10 лет – 15% (Rasmussen J.V. et al., 2012).

Данные систематического обзора, включающего 9379 случаев первичного ТЭП ЛС, говорят о 79,2% выживаемости ЭП ЛС на среднем сроке наблюдения 11,1 лет после операции. Осложнения, потребовавшие выполнение ревизии, наблюдались со следующей частотой: асептическое расшатывание – в 6,9% случаев, перипротезная инфекция – 3,4%, перипротезный перелом – 2,2%, разобщение компонентов – 1,5%, перелом компонентов ЭП – 0,7%. Результаты функционального восстановления верхней конечности по опроснику Mayo у пациентов с ревматоидным поражением ЛС составили в среднем 85,3 балла, у пациентов с последствиями травм ЛС – 84,1 балла (Welsink C.L. et al., 2017).

По данным J. Sanchez-Sotelo с соавторами, оценивавших отдаленные результаты 461 ТЭП ЛС у 387 пациентов с ревматоидным артритом (РА) на среднем сроке наблюдения 9 лет (от 0 до 30 лет), ревизионная операция потребовалась в 49 случаях (11%). Выживаемость имплантатов на сроке 10 лет после операции составила 92%, 15 лет – 83%. Средний функциональный результат, по данным опросника Mayo, составил 90 баллов (80–100 баллов) (Sanchez-Sotelo J. et al., 2016).

В отечественной литературе представлено около полутора десятка работ, анализирующих результаты тотальной артропластики ЛС у пациентов с РА и последствиями перенесенных травм ЛС (Прохоренко В.М., 1991; Жабин Г.И. с соавторами, 2009; Слободской А.Б. с соавторами, 2011; Роскидайло А.А., 2013; Кесян Г.А. с соавторами, 2017). В диссертационной работе Г.И. Жабина анализ среднесрочных результатов (от 3 до 7 лет) первичного ТЭП ЛС показал отличные и хорошие результаты у 53% пациентов, удовлетворительные – у 27% и плохие – у 17% (Жабин Г.И. с соавторами, 1995). Г.А. Кесян с соавторами, оценивая среднесрочные и отдаленные результаты ТЭП ЛС (от 1 до 6 лет), наблюдали отличные и хорошие результаты в 66% случаев. У 29% пациентов потребовалось выполнение ревизионной операции по поводу асептической и септической нестабильности компонентов (Кесян Г.А. с соавторами, 2017).

У двух третей пациентов, страдающих РА, имеются специфические признаки поражения ЛС (Genovese M.C. et al., 2004), и тотальное эндопротезирование нередко выполняется таким пациентам после курсов безуспешной консервативной терапии. Тем не менее, данные норвежского регистра эндопротезирования и шотландского протокола заболеваемости демонстрируют снижение числа выполненных тотальных артропластик по поводу РА, что, по мнению некоторых авторов, связано с усовершенствованием базисных противоревматических препаратов (Fevang T.S. et al., 2009).

Исследования, изучавшие базы данных штатов Нью-Йорк и Калифорния в США, отмечали значительное увеличение частоты выполненных первичных замен ЛС при последствиях травм в период с 1997 по 2006 г. (Gay D.M. et al., 2012). А общее число проведенных первичных ТЭП ЛС в США с 1993 по 2007 г., по данным J.S. Day с соавторами, возросло в три раза. Однако вместе с тем растет и потребность в выполнении ревизионных вмешательств, число которых за указанный период увеличилось в 5 раз (Day J.S. et al., 2010).

В сравнении с результатами ТЭП у пациентов с РА, выполнение ТЭП по поводу последствий травм сопровождается значительно бóльшим числом осложнений в послеоперационном периоде. Актуальным вопросом в ТЭП ЛС является влияние различных факторов на частоту послеоперационных осложнений. В публикациях, посвященных результатам ТЭП ЛС за последние 10 лет, представлены довольно разнородные данные о частоте и структуре осложнений после ТЭП ЛС в среднесрочном и отдаленном периодах, а также о предрасполагающих к ним факторах (Прохоренко В.М. с соавторами, 2009; Чорний С.И. с соавторами, 2010; Слободской А.Б. с соавторами, 2015; Hackl M. et al., 2017; Ibrahim E.F. et al., 2017). Так, по данным исследования А.Б. Слободского с соавторами, частота осложнений у пациентов, прооперированных с 2000 по 2015 г. по поводу посттравматических дефектов костей ЛС. составила 8% (Слободской А.Б. с соавторами, 2017), а В.М. Прохоренко с соавторами, изучая отдаленные результаты ТЭП у пациентов с внутрисуставными переломами и последствиями

травм, выявили осложнения у 4,4% пациентов (Прохоренко В.М. с соавторами, 2017).

Другие публикации указывают на значительно более высокие цифры осложнений и повторных вмешательств. В статье А. Cil. с соавторами, исследовавших 92 пациента, которым выполнена тотальная артропластика ЛС по поводу ложного сустава дистального отдела плечевой кости, частота осложнений, потребовавших выполнения повторной операции, на среднем сроке наблюдения 6,5 лет составила 43%, среди которых наиболее частой причиной ревизий являлось асептическое расшатывание (12 случаев) (Cil A. et al., 2008). В публикации Т. Throckmorton с соавторами общая частота осложнений у пациентов с посттравматическим артрозом в среднем по прошествии 109 месяцев после ТЭП (от 24 до 246) составила 34% (Throckmorton T. et al., 2010). Вероятно, такая разница в количестве осложнений обусловлена высокой гетерогенностью пациентов внутри группы с посттравматическими изменениями ЛС.

Таким образом, последние два десятилетия характеризуются повсеместным ростом выполнения ТЭП при системных заболеваниях, поражающих ЛС, тяжелых травм, а также их последствий. Вместе с тем, несмотря на усовершенствования дизайна имплантатов и хирургической техники, ТЭП ЛС на сегодняшний день не достигло ожидаемого успеха в сравнении с результатами замещения других крупных суставов.

Анализ отечественной литературы показал довольно малочисленные и разнородные данные, касающиеся выживаемости различных имплантатов, частоты послеоперационных осложнений, функциональных результатов, факторов риска ревизий, что актуализирует необходимость оценки и систематизации собственного клинического материала.

Степень разработанности темы

Несмотря на активное повсеместное внедрение операций эндопротезирования локтевого сустава в практическое здравоохранение, открытым остается вопрос выживаемости имплантатов, частоты

послеоперационных осложнений, выявление факторов риска (Жабин Г.И. с соавторами, 2010; Слободской А.Б. с соавторами, 2015; Iwamoto T. et al., 2018; Egidy C.C. et al., 2019; Somerson J.S. et al., 2019). До настоящего времени не существует четко обоснованных критериев, позволяющих определить противопоказания к выполнению тотальной артропластики. Отсутствует систематизированная информация о структуре диагнозов пациентов, подвергающихся первичной тотальной артропластике ЛС, по применяемым технологиям эндопротезирования и исходам операций (Krukhaug Y. et al., 2018; Schoch B. et al., 2017; Прохоренко В.М. с соавторами, 2017; Кесян Г.А. с соавторами, 2017). Более того, остаются неизвестными сведения о показаниях к операции, половозрастном составе пациентов, способах фиксации компонентов, типах используемых имплантатов и распределении пациентов по патологии (Амбросенков А.В., 2008; Александров Т.И. с соавторами, 2017; Welsink C.L. et al., 2017).

В отечественной литературе имеются публикации, сообщающие о среднесрочных и отдаленных результатах ТЭП ЛС, однако зачастую данные основаны на весьма малочисленных группах пациентов (Чорний С.И. с соавторами, 2010; Слободской А.Б. с соавторами, 2012; Klug A. et al., 2018).

Проводимые в РНИИТО им. Р.Р. Вредена клинические исследования, изучающие эффективность эндопротезирования в разных группах пациентов с использованием различных имплантатов, позволяют раскрывать потенциал данного вмешательства в отдельных ситуациях.

Таким образом, к настоящему моменту накоплено достаточно большое количество данных, которые требуют систематизации, анализа и интерпретации, позволяющих представить эффективность выполнения операции, структуру осложнений в отдаленном периоде и наметить пути оптимизации первичного эндопротезирования локтевого сустава. Именно это определило цель и задачи нашего диссертационного исследования.

Классификация работы

Работа является клиническим исследованием и носит прикладной характер.

Цель исследования: на основании анализа среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования локтевого сустава определить факторы риска развития осложнений, причины ревизионных вмешательств и обосновать комплекс мер по их предупреждению.

Задачи

1. Провести сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования локтевого сустава у пациентов с заболеваниями и последствиями травм.

2. Провести сравнительную оценку различных имплантатов в отношении выживаемости и прироста амплитуды движений.

3. Изучить структуру и частоту послеоперационных осложнений, вероятные факторы риска и определить причины ревизий.

4. Разработать оригинальный способ замещения дефектов костей локтевого сустава при его эндопротезировании и апробировать его в клинике.

Научная новизна

1. Впервые на большом клиническом материале получены отечественные данные, основанные на сравнительной оценке 5-летней выживаемости различных имплантатов ЛС, частоты осложнений и функциональных результатов.

2. Впервые в России выполнен сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов ТЭП ЛС у пациентов с ревматоидным артритом и последствиями перенесенных травм, а также показана структура ревизионных вмешательств в этих в группах пациентов.

3. На основе комплексного анализа социо-демографических, анамнестических, клинических и операционных показателей выявлены основные

прогностически значимые факторы, влияющие на развитие асептического расшатывания и перипротезной инфекции.

4. Разработан новый способ замещения костных дефектов ЛС при его эндопротезировании, заключающийся в применении структурного трубчатого аллотрансплантата и выполнении импакционной костной пластики.

Практическая значимость

1. Выполненная сравнительная оценка среднесрочных и отдаленных результатов ТЭП ЛС у пациентов с ревматоидным артритом и последствиями перенесенных травм позволит прогнозировать эффективность данной операции в зависимости от этиологии.

2. Доказана эффективность качественно выполненного цементирования (по классификации В.Ф. Morrey) и точного позиционирования плечевого компонента ЭП для профилактики развития ранней асептической нестабильности. Полноценная хирургическая техника выполнения ТЭП позволит повысить выживаемость имплантатов и улучшить функциональные результаты операций.

3. Показано влияние конструктивных особенностей ЭП на вероятность развития послеоперационных осложнений в раннем периоде, что позволит в дальнейшем избирательнее подходить к выбору дизайна ЭП.

4. Внедрение в практику разработанного способа замещения дефектов костей ЛС при его эндопротезировании позволит предотвратить ряд вероятных осложнений и неблагоприятных исходов в среднесрочном и отдаленном периодах, а также повысить функциональные результаты оперируемой конечности и качество жизни данной категории пациентов.

Методология и методы исследования

Для достижения цели необходимо было решить ряд взаимосвязанных задач. В первую очередь, проводилась оценка результатов первичного эндопротезирования у пациентов с РА, последствиями перенесенных травм и идиопатическим артрозом. Проанализированы среднесрочные и отдаленные

результаты первичного эндопротезирования, а также осложнения, послужившие причиной выполнения ревизий. В первых двух группах был проведен сравнительный анализ функциональных результатов, частоты осложнений и выживаемости имплантатов. Кроме того, мы изучали риск развития асептического расшатывания и глубокой перипротезной инфекции у пациентов с последствиями травм и ревматоидным артритом.

В группе пациентов, прооперированных по поводу последствий травм, выделена отдельная подгруппа пациентов с костными дефектами костей ЛС, которые были структурированы с учетом их выраженности. Отдаленные результаты последних были проанализированы в сравнительном плане. В итоге был предложен новый способ замещения выраженных костных дефектов ЛС и апробирован в клинике.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Вне зависимости от первичной патологии, ТЭП ЛС позволяет существенно улучшить функцию оперированной конечности, что выражается в увеличении амплитуды движений и данных функциональных шкал, но в количестве осложнений есть существенные отличия у пациентов, оперируемых по поводу РА и перенесенных травм ЛС.

2. Наиболее частыми причинами ревизий у пациентов, перенесших первичное ТЭП ЛС, являются асептическое расшатывание и глубокая инфекция.

3. Частота ревизий во всех группах зависела от типа используемого ЭП. Кроме того, в группе пациентов с РА факторами риска являлись: качество цементной мантии, позиционирование компонентов ЭП, возраст пациента, индекс массы тела и показатель С-реактивного белка. Напротив, у пациентов с последствиями перенесенных травм прогностически неблагоприятным фактором оказался диагноз, по поводу которого было выполнено эндопротезирование.

4. У пациентов с посттравматическими дефектами костей ЛС наблюдалась значительно более высокая частота осложнений, что актуализирует выбор оптимального способа замещения дефектов при выполнении ТЭП.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность основных положений и выводов диссертационного исследования определяются выполненным аналитическим обзором современных научных публикаций по теме исследования, проведенным анализом собственного клинического материала (285 наблюдений), его разделением на сопоставимые группы и подгруппы пациентов, проведенным сравнением результатов лечения с позиций доказательной медицины, многофакторной статистической обработкой полученных данных.

Результаты выполненного диссертационного исследования внедрены в научную и практическую работу клиники ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена», а также используются на кафедре травматологии и ортопедии института при обучении клинических ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

О результатах диссертационного исследования доложено на ежегодных конференциях молодых ученых Северо-Западного федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» (Санкт-Петербург 2015, 2016, 2018), научно-практической конференции «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2016), а также на заседании научного общества травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2019). По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, из них 5 – в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК РФ. Получен патент РФ на изобретение № 2662899 от 04.10.2017 г.

Объем и структура диссертационного исследования

Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, содержит 24 таблицы и 54 рисунка и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Список литературы состоит из 56 отечественных и 165 зарубежных источников.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Тотальное эндопротезирование локтевого сустава является хорошим альтернативным хирургическим решением для многих пациентов с выраженными повреждениями суставов травматического и воспалительного характера (Александров Т.И. с соавторами, 2017; Брижань Л.К. с соавторами, 2016; Прохоренко А.Б., 2010; Слободской А.Б. с соавторами, 2012). При многооскольчатых переломах костей локтевого сустава выполнение эндопротезирования позволяет восстановить стабильность сустава и обеспечить раннюю мобилизацию конечности, что далеко не всегда удается при выполнении остеосинтеза (Слободской А.Б. с соавт., 2011; Ратьев А.П., 2015). Кроме того, длительность реабилитационного периода после замещения сустава на искусственный, в отличие от остеосинтеза, существенно короче. У пожилых пациентов с невысоким уровнем активности эндопротезирование демонстрирует лучшие результаты в отдаленном периоде (Mckee M.D. et al., 2008). Однако в сравнении с артропластикой тазобедренного и коленного суставов, замещение локтевого сустава характеризуется большей частотой осложнений, требующих выполнения ревизии, в структуре которых преобладают асептическое расшатывание, перипротезная инфекция и разобщение компонентов эндопротеза (Mannan S. et al., 2018).

1.1 Методы оценки функции локтевого сустава

Удовлетворенность пациентов проводимым лечением в настоящее время является одной из важнейших задач многих терапевтических и хирургических протоколов, поэтому для оценки эффективности лечения в дополнение к клиническим показателям необходимо учитывать субъективное мнение пациентов относительно их состояния здоровья (Синеокий А.Д. с соавторами, 2017).

Сообщаемые пациентами посредством опросников результаты лечения дают представление об их качестве жизни, определение которого важно по

нескольким причинам. Оценка пациента его состояния здоровья может отличаться от суждения медицинского персонала, особенно относительно болевого синдрома. Опросники помогают выявить эти отличия в рутинной клинической практике (Шубняков И.И. с соавторами, 2017). Кроме того, опросники применяются в исследованиях для сравнения различных видов лечения одного вида патологии. Согласно метаанализу U.G. Longo с соавторами, в мире существует не менее 18 валидированных опросников, позволяющих оценивать функциональное состояние локтевого сустава (Longo U.G. et al., 2008), два из которых нашли широкое применение в отечественных исследованиях: Mayo Elbow Performance Score (Mayo) и Disability of the Arms Houlder and Hand (DASH) (Жабин Г.И. с соавт., 2010; Кутянов Д.И. с соавт., 2012; Кленин А.А. с соавт., 2015; Салихов М.Р. с соавт., 2016).

Анкета Mayo состоит из 4 частей: болевой синдром (максимальный результат – 45 баллов), амплитуда сгибания/разгибания в локтевом суставе (20 баллов), стабильность сустава (10 баллов) и способность выполнять пять функциональных заданий (25 баллов) (The B. et al., 2013). Причем, достоверная оценка амплитуды движений и стабильности локтевого сустава предполагает участие врача, вследствие чего результаты тестирования должны отражать объективную картину неспособности локтевого сустава. С другой стороны, данное условие затрудняет возможность тестирования удаленно находящихся пациентов.

DASH – стандартизированный, валидированный и адаптированный для русскоязычной аудитории опросник, рассчитанный для самостоятельного заполнения пациентами, позволяет оценить симптомы и функциональный потенциал прооперированной верхней конечности. Анкета состоит из 3 модулей. В первом из них 30 вопросов, оценивающих способность выполнять определенную активность в быту и в свободное время, второй содержит 4 вопроса, касающихся воздействия верхней конечности на способность работать (включая ведение домашнего хозяйства, если это основное дело) и в третьем модуле 4 вопроса, относящихся к спортивной и музыкальной деятельности. Ответ

на каждый вопрос предполагает от 1 до 5 баллов. Общее количество баллов суммируется, высчитывается по приведенной формуле. Итоговый ответ возможен от 0 до 100 баллов, где их меньшее количество характеризует лучший функциональный результат верхней конечности. Недостатком данной анкеты является ее неспецифичность. При сопутствующем поражении смежных сегментов верхней конечности результаты оценки локтевого сустава могут значительно искажаться.

Oxford Elbow Score (Oxford) – это специфичный опросник, прошедший валидацию с использованием высококачественной методологии исследования разнородных популяций пациентов (Plaschke H.C. et al., 2013). Анкета содержит 12 вопросов, касающихся функционального состояния локтевого сустава, болевого синдрома (его тяжесть и время суток, когда боль имеет место) и социально-психологического статуса пациента. В каждой тематике – по 4 вопроса. Ответы записываются по пятибалльной шкале Likert (от 0 до 4) (Likert R., 1932). Сумма баллов определяет функциональное состояние локтевого сустава. В исследовании со 104 пациентами, перенесшими 107 операций по поводу остеоартроза, ревматоидного артрита, посттравматической контрактуры и эпикондилита анкета доказала свою надежность и валидность (Dawson J. et al., 2008). В другом исследовании анкета показала хорошую чувствительность, т.к. была способна фиксировать все изменения через 6 месяцев после операции (De Naan J. et al., 2011). Однако данный опросник почти не используется в клинической практике нашей страны, несмотря на имеющиеся недостатки распространенных методов регистрации результатов лечения патологии локтевого сустава.

Таким образом, в настоящее время в отечественной практике для оценки функции ЛС используется только один специфичный опросник, адаптированный для русскоязычной аудитории (Mayo Elbow Performance Score). Причем, использование данного опросника позволяет оценить только объективные параметры, такие как амплитуда движений, стабильность сустава, выраженность болевого синдрома. С другой стороны, заполнение анкеты без участия врача

довольно затруднительно для пациента, что потенциально может повлиять на точность оценки. Более подробную информацию о ЛС может предоставить опросник Oxford Elbow Score. Его кросс-культурная адаптация позволит применять данный опросник для оценки результатов эндопротезирования.

1.2 История развития эндопротезирования локтевого сустава

Первые задокументированные сведения, описывающие выполнение резекции локтевого сустава при его тяжелых заболеваниях найдены еще в сочинениях Амбруаза Паре (Цвелев Ю.В. с соавторами, 2010), а первая зарегистрированная операция по замещению сустава на искусственный осуществлена хирургом J. Robineau 1925 г. (Прохоренко В.М., 2010). Позже, в публикациях 40-х и 50-х годов XX века описаны различные способы реконструкции костей ЛС. 1952 г. C. Venable и позже, в 1965 г., J. Barr и R. Eaton разработали дизайн бесцементного эндопротеза дистального отдела плечевой кости, который предназначался для лечения тяжелых травм и их последствий (Venable C.S. et al., 1952; Barr J.S. et al., 1965). Также в зарубежной и отечественной литературе середины XX века встречались публикации, сообщающие об использовании индивидуально изготовленных тотальных ЭП при выраженных костных дефектах ЛС, когда единственным альтернативным методом являлось выполнение артродеза (Giraud A. et al., 1955). Однако вследствие недостаточного понимания биомеханики локтевого сустава первые попытки его тотальной артропластики терпели неудачи. В конце 60-х годов XX столетия возникла концепция ресерфейсинга. D. Street и P. Stevens спроектировали дизайн суставной поверхности блока и головочки плечевой кости (Street D.M. et al., 1974). Данная модель была разработана для замещения дистального отдела плечевой кости с ее минимальной резекцией при сохранности коллатеральных связок. Для производства конструкций использовались такие материалы, как нейлон, акрил, нержавеющая сталь, вулканизированная резина. Несмотря на то, что некоторые имплантированные ЭП позволяли купировать болевой синдром, большинство из них обеспечивали неполную амплитуду

движений, приводили к развитию нестабильности локтевого сустава, т.к. часто во время операции повреждались коллатеральные связки. Таким образом, до конца 1960-х годов клинический опыт ТЭП локтевого сустава демонстрировал только в единичных случаях успешные отдаленные результаты.

В начале 1970-х годов R. Dee разработал модель ЭП со связанным дизайном (плечевой и локтевой компоненты связаны в шарнире с одной степенью свободы) и впервые применил костный цемент при имплантации компонентов (Dee R. et al., 1972). В сравнении с предшествующими имплантатами данная модель ЭП позволяла восстановить объем движений в ЛС в пределах 100–110° (от 60–70° сгибания до 160° разгибания). Однако при оценке результатов ТЭП связанных имплантатов был выявлен высокий процент ранних расшатываний. Как позже выяснилось, наличие одноплоскостного шарнира в ЭП не повторяет биомеханики плечелоктевого сустава, в котором в норме возможны движения во фронтальной плоскости в пределах 10° и минимальная ротация. Возникновение стрессовых нагрузок на компоненты ЭП и цементную мантию довольно быстро приводило к расшатыванию в интерфейсе цемент-кость.

Швейцарский ученый R.W. Pritchard, пытаясь решить проблему раннего расшатывания, разработал несвязанный дизайн ЭП, состоящего из трех компонентов (The Pritchard ERS (Depuy, Warsaw, IN)). Лучевой компонент, по мнению автора, должен принять на себя часть нагрузки на плечевой и локтевой компоненты, за счет чего продлить срок службы ЭП. Кроме того, конструкция ЭП была оснащена полиэтиленовыми втулками. Несвязанные имплантаты предназначались для пациентов с ревматоидным поражением ЛС и сохраненными коллатеральными связками (Pritchard R.W. et al., 1971). Однако использование данных конструкций не снизило процент послеоперационных осложнений. Сложная техника имплантации ЭП, часто не позволявшая выполнить установку компонентов в правильном положении, приводила к инконгруэнтности плечелоктевого сустава при его движениях, дисбалансу мягких тканей и раннему износу полиэтиленовых втулок. По данным R.P. van Riet с соавторами, проанализировавших отдаленные результаты ЭП марки Pritchard ERS у 37

пациентов, выживаемость имплантатов на сроке в 120 месяцев составила 50%, а осложнения наблюдались у 83% прооперированных (Van Riet R.P. et al., 2009). В 1970 г. R.W. Coonrad из клиники Mayo разработал ЭП, компоненты которого были соединены в полужестком шарнире (полусвязанный дизайн) с полиэтиленовыми втулками повышенной прочности (Coonrad R.W. et al., 1979).

В 1978 г. в этой же клинике J. Dobyns с соавторами разработали трехкомпонентный несвязанный ЭП «Mayo» с анатомическим дизайном, плечевой компонент которого был выполнен из стали, а локтевой и лучевой компоненты – из полиэтилена. Существенным отличием от предшествующих моделей являлось наличие фланца на передней поверхности плечевого компонента, который должен был повышать стабильность его посадки в диафизе плечевой кости (Dobyns, J. H. et al., 1976). В 1981 г. опубликованы среднесрочные результаты 80 тотальных артропластик ЭП «Coonrad» и «Mayo», выполненных 72 пациентам с различной патологией локтевого сустава. Хорошие и отличные результаты наблюдались в 60% случаев, а осложнения – в 55% случаев. Среди них: асептическое и септическое расшатывание, отрыв трицепса, невропатия локтевого нерва, перелом латерального и медиального надмыщелков плечевой кости. Тем не менее, использование данных протезов позволяло в большинстве случаев купировать боль и восстановить объем движений в локтевом суставе от 24° разгибания до 129° сгибания (Morrey V.F. et al., 1981).

В 1978 г. N. Gschwend разработал ЭП «GSB III», дизайн которого представлял собой усовершенствованную версию ЭП «GSB», не получившего повсеместного признания среди хирургов вследствие крайне высокой частоты расшатывания (рис. 1, 2). Новая модель отличалась полусвязанным дизайном. Кроме того, дистальный отдел плечевого компонента оснащен широкими опорными поверхностями для опоры на надмыщелки. Интра- и экстрамедуллярная фиксация, по мнению автора, должна обеспечить высокую ротационную стабильность. По результатам исследования M. Schöni с соавторами, 10-летняя выживаемость имплантата составила 80%, а 20-летняя – 67% (Schöni M. et al., 2013).



Рис. 1. Оригинальная модель тотального эндопротеза локтевого сустава «GSB»



Рис. 2. Усовершенствованная модель тотального эндопротеза «GSB III»

В 1981 году Б. Моррей, объединив достоинства протезов «Coonrad» и «Mayo» (полужесткий шарнир и передний фланец плечевого компонента), спроектировал двухкомпонентный ЭП «Coonrad-Morrey» (рис. 3), который до настоящего времени применяется во всем мире. Десятилетняя выживаемость имплантата, по данным разных источников, составляет от 68 до 89,5% (Sanchez-Sotelo J. et al., 2016; Welsink C.L. et al., 2017; Ibrahim E.F. et al., 2017).



Рис. 3. Тотальный эндопротез локтевого сустава «Coonrad-Morrey»
(Zimmer, USA)

В России первая публикация о тотальном эндопротезировании локтевого сустава принадлежит Ф. Спахиу, который в 1955 г. имплантировал разработанный им эндопротез шарнирного типа, состоящий из нержавеющей стали и полиметилметакрилата (Прохоренко В.М. с соавт., 2010).

В 1966 г. один из основоположников эндопротезирования, профессор К.М. Сиваш, предложил свою конструкцию тотального ЭП бесцементной фиксации, состоящего из высокопрочного титанового сплава (рис. 4). Полужесткое крепление компонентов в шарнире достигалось за счет узла подвижности, выполненного в форме шара. Десятью годами позже была выпущена его модификация (с удлиненным плечевым компонентом, дистальный отдел которого увеличен в диаметре), предназначенная для выраженных дефектов плечевой кости, возникающих в результате тяжелых травм или после удаления опухолей.



Рис. 4. Тотальный эндопротез локтевого сустава Сиваша

В 1968 г. В.Ю. Голяховским выпущена новая модель тотального ЭП. В дистальной части плечевого компонента и проксимальной части локтевого имеется чашеобразное ложе с перфорированными стенками, обеспечивающее дополнительную стабильность фиксации имплантата.

В 1978 г. В.М. Прохоренко разработал тотальный связанный ЭП, принципиально отличавшийся от предшественников дизайном плечевого компонента. Последний, для придания более высокой ротационной устойчивости, оснащен треугольной пластиной с желобами. Последующие модификации ЭП (1988, 2001, 2005 гг.) отличаются более высокой прочностью используемых сплавов, биоинертным покрытием, наличием сверхмолекулярного полиэтилена в паре трения, однако дизайн модели остался практически неизменным (Прохоренко В.М. с соавторами, 2010).

В 2005 г. Г.И. Жабин с соавторами разработали связанный ЭП цементной фиксации «Арете» (рис. 5), состоящий из титанового сплава и

высокомолекулярного полиэтилена. Дизайн имплантата характеризуется наличием вальгусного угла между компонентами, составляющего при разгибании 5° (что соответствует физиологическому вальгусному углу в ЛС), а также нежестким креплением в шарнире, позволяющим осуществлять, помимо сгибания/разгибания в пределах 150° , боковые отклонения и ротацию в пределах $3-4^\circ$. Таким образом, воспроизведение несущего угла и обеспечение физиологического объема движений в локтевом суставе, по мнению авторов, позволяет поглотить часть нагрузок, прилагаемых на цементную мантию (Жабин Г.И. с соавт., 2011). Однако исследование среднесрочных результатов ЭП «Арете» у 18 пациентов показало довольно высокую частоту осложнений, потребовавших выполнение ревизии: 33,3% на среднем сроке наблюдения 3,3 года, а 5-летняя выживаемость эндопротезов составила 69,3% (Алиев А.Г. с соавт., 2018).

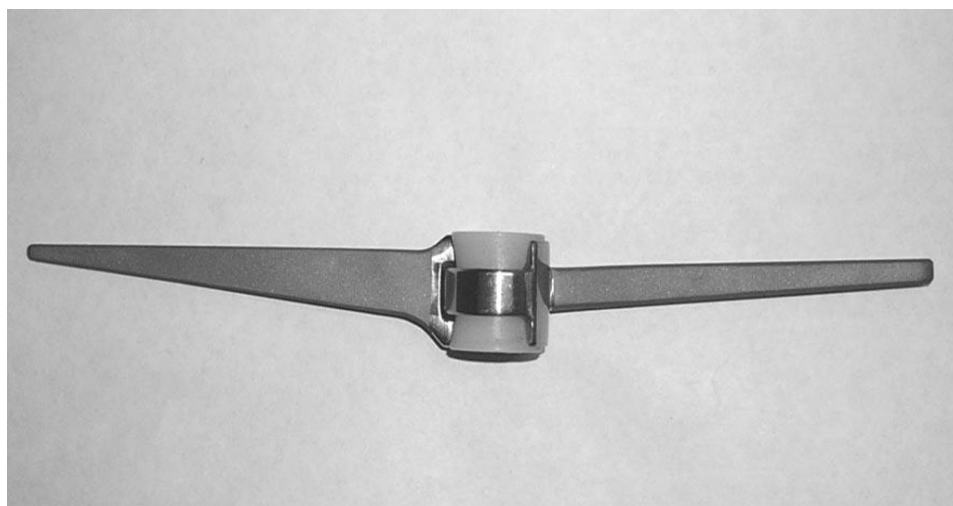


Рис. 5. Эндопротез локтевого сустава с полусвязанным дизайном «Арете»

Таким образом, бурная история развития эндопротезирования локтевого сустава насчитывает более 60 лет. При этом вследствие недостаточного понимания биомеханики сустава первые попытки его артропластики терпели неудачи. Только в начале 1970-х годов в связи с усовершенствованием дизайна ЭП и техники операции в литературе появляются публикации, сообщающие об успешных результатах ТЭП. В 80-х годах XX века были разработаны имплантаты с полусвязанным дизайном и цементной техникой установки, которые до сих пор демонстрируют лучшие результаты в отдаленном периоде в сравнении с

имплантатами с анатомическим дизайном. Тем не менее, несмотря на прошедшие усовершенствования в ТЭП ЛС, ввиду довольно высокой частоты осложнений, данная операция в настоящее время не вошла в повседневную практику травматологов и ортопедов.

1.3. Показания к первичному эндопротезированию

Сегодня показания к выполнению ТЭП включают все заболевания, поражающие ЛС: ревматоидный артрит, другие воспалительные артропатии, идиопатический артроз, тяжелые многооскольчатые переломы костей ЛС и их последствия. Число выполняемых замен локтевого сустава на искусственный растет с каждым годом. В отечественной и зарубежной литературе публикуется все больше статей, сообщающих о хороших результатах тотального эндопротезирования локтевого сустава (ТЭП ЛС). Тем не менее, выживаемость локтевых эндопротезов в настоящее время существенно ниже тазобедренных и коленных, операция считается технически сложной, а процент осложнений и выполняемых ревизий остается высоким (Schmalzried T.P. et al., 1992; Aldridge J.M. et al., 2006). Согласно отчету британского регистра эндопротезирования за 2018 г., средняя частота ревизий через 4 года после первичного ТЭП, выполненного по поводу острых, застарелых повреждений ЛС и воспалительных заболеваний, составила 4,66% (3,69–5,89%). В структуре показаний к реэндопротезированию значительно преобладали асептическое расшатывание компонентов и глубокая перипротезная инфекция (National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man, 2018).

В исследовании, проанализировавших данные национальных регистров эндопротезирования штатов Нью-Йорк и Калифорния в США авторы сообщают о трехкратном увеличении числа выполненных первичных замен локтевого сустава при последствиях травм за период с 1993 по 2007 г. (Day J.S. et al., 2010). Вместе с тем, возрастает необходимость выполнения ревизионных вмешательств, число которых за указанный период увеличилось в 5 раз (Gay D.M. et al., 2012).

Ревматоидный артрит локтевого сустава

Ревматоидный артрит – хроническое системное воспалительное заболевание соединительной ткани неясной этиологии, проявляющееся симметричным эрозивно-деструктивным полиартритом (рис. 6).

Успехи в консервативной терапии РА позволили существенно снизить частоту выполнения оперативных вмешательств при его последствиях, о чем свидетельствуют данные норвежского регистра эндопротезирования и шотландского протокола заболеваемости (Maini R. et al., 1999; Fevang T.S. et al., 2009). Тем не менее, болезнь-модифицирующие антиревматические препараты (БМАРП) и ингибиторы факторов некроза опухолей (ФНО) на сегодняшний день не способны добиться ремиссии заболевания. Для краткосрочного купирования обострений воспалительного процесса могут быть эффективны внутрисуставные инъекции глюкокортикоидов, но их повторное использование нежелательно ввиду пагубного воздействия стероидов на суставной хрящ (Weitof T. et al., 2005).

При неэффективности консервативного лечения, а также при ограничении амплитуды движений, нестабильности сустава или патологических переломах показано выполнение хирургического вмешательства. В зависимости от масштаба поражения ЛС пациенту необходимо проведение синовэктомии, интерпозиционной артропластики или тотального эндопротезирования (Роскидайло А.А. с соавт., 2012).



Рис. 6. Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях.

Последствия ревматоидного поражения локтевого сустава III стадии по классификации А. Larsen. К отличительным рентгенологическим признакам ревматоидного артрита можно отнести симметричное сужение суставной щели, периартикулярный остеопороз, наличие костных эрозий

Говоря о тотальном эндопротезировании, стоит отметить значительные достижения в понимании биомеханики локтевого сустава, дизайне имплантов, сроках их выживаемости, которые существенно повысили функциональные результаты операций и качество жизни пациентов. Однако ввиду высокой частоты осложнений и выполняемых повторных вмешательств, эндопротезирование локтевого сустава на сегодняшний день не достигло ожидаемого успеха в сравнении с результатами замен тазобедренных и коленных суставов (Тихилов Р.М. с соавт., 2014). Согласно финскому регистру эндопротезирования, 10-летняя выживаемость 1457 эндопротезов ЛС, имплантированных с 1981 по 2006 г. пациентам с ревматоидным артритом, составила 83% (Skyttä E.T. et al. 2009).

Т.Т. Pham с соавторами исследовали отдаленные результаты 54 выполненных ТЭП ЛС 46 пациентам с ревматоидным артритом. На среднем сроке

наблюдения 7 лет (от 2 до 16 лет) отличные и хорошие результаты наблюдались у 49 пациентов, удовлетворительные – у 3, плохие – в 2 случаях, 10-летняя выживаемость ЭП составила 85%. Осложнения наблюдались у 14 пациентов (26%), а выполнение ревизии потребовалось в 7 случаях (13%) (Pham T.T. et al., 2018).

В метаанализе, выполненном J. Sanchez-Sotelo с соавторами, включающем 461 случай первичной тотальной артропластики ЭП Coonrad-Morrey (387 пациентов) со сроками наблюдения от 2 до 30 лет (медиана – 10 лет), выживаемость имплантатов на сроках 10, 15 и 20 лет составила 92%, 83% и 68% соответственно (Sanchez-Sotelo J. et al., 2016).

По данным А.А. Роскидайло, проспективно анализировавшей результаты ТЭП ЛС у пациентов с РА (литическая форма, фиброзный и костный анкилоз), в большинстве случаев через 12 месяцев после операции наблюдалось значимое улучшение функционального состояния ЛС и качества жизни у пациентов. Среднее значение по опроснику Oxford Elbow Score у пациентов до операции составило $20,44 \pm 9,06$, через год – $39,33 \pm 3,11$ (Роскидайло А.А. с соавторами, 2013).

В исследовании А.Б. Слободского с соавторами, изучавших ранние, среднесрочные и отдаленные результаты ТЭП ЛС (0,5–10 лет) у молодых пациентов с РА, отличные и хорошие результаты составили 78,8%, удовлетворительные – 15,4%, неудовлетворительные – 5,8% (Слободской А.Б. с соавт., 2015).

Таким образом, анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что выполнение тотальной артропластики позволяет восстановить функциональное состояние ЛС и качество жизни у пациентов с ревматоидным артритом, однако частота осложнений в среднесрочном и отдаленном периоде все еще остается высокой, а 10-летняя выживаемость имплантатов ЛС, составляющая 83–92%, на сегодняшний день существенно уступает выживаемости эндопротезов тазобедренного и коленного суставов.

Идиопатический артроз

Идиопатический артроз довольно редко является причиной выпячивания артропластики и, как правило, поражает мужчин старше 50 лет, реже женщин, занимающихся физическим трудом (Strauch R.J. et al., 2009).

Наиболее распространенной жалобой является боль в крайнем сгибании или разгибании с последующим развитием контрактуры, ротация предплечья в большинстве случаев сохранена. Возможно наличие хондромных тел в суставе (рис. 7).

Развиваются костные разрастания и остеофиты на локтевом и венечном отростках. Сужение суставной щели является индикатором степени износа плечелоктевого сустава. Наличие боли по всей амплитуде движений свидетельствует о наличии синовита. Боль, возникающая при сгибании под углом 90°, свидетельствует о выраженной суставной хрящевой дегенерации, наблюдающейся довольно редко на поздних стадиях артроза (Loehr J.F. et al., 2003).

Следует подчеркнуть, что приблизительно у 20% пациентов с первичным остеоартрозом наблюдаются явления невропатии локтевого нерва. Признаки и симптомы последней могут оставаться незамеченными пациентами до тех пор, пока не появляется выраженная атрофия мышц. Тесная связь нерва с капсулой сустава делает его восприимчивым к повреждению остеофитами, синовитом в медиальном отделе сустава, вследствие которого происходит расширение капсулы.

Туннельный синдром у таких пациентов часто проявляется болью в медиальном отделе локтевого сустава. Поэтому необходимым является обследование пациентов на предмет наличия невропатии локтевого нерва.



Рис. 7. Рентгенограмма локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Идиопатический деформирующий артроз ЛС III стадии по классификации Н.С. Косинской. В полости сустава визуализируются многочисленные хондромные тела

В зарубежной литературе встречаются единичные публикации, изучавшие результаты ТЭП у пациентов с идиопатическим артрозом. В 1998 году исследование 5 пациентов, которым выполнено замещение ЛС протезом Coonrad-Moggey по поводу идиопатического артроза со средним сроком наблюдения 3 года, после операции показало, что осложнения наблюдались у 4 пациентов, а выполнение ревизии потребовалось в 2 случаях (Kozak T.K. et al., 1998).

В 2017 г. Е.Ф. Ibrahim с соавторами оценивали результаты эндопротезирования у 14 пациентов (21 ЛС) на среднем сроке наблюдения 11,7 лет. Выживаемость эндопротезов на сроке 5 лет после операции составила 95%, через 10 лет – 68%, частота повторных вмешательств составила 42,9% (9 ЛС) (Ibrahim E.F. et al., 2017).

Таким образом, анализ зарубежной литературы показал, что в структуре заболеваний локтевого сустава, приводящих к необходимости его замещения, идиопатический артроз наблюдается крайне редко. При этом процент возникающих осложнений после выполнения ТЭП в настоящее время остается довольно высоким.

Последствия перенесенных травм

Частота возникновения переломов костей ЛС в структуре повреждений скелета составляет 7% (Robinson С.М. et al., 2003). Стандартом лечения переломов дистального отдела плечевой кости, а также проксимального отдела локтевой кости типа В и С по классификации АО/ASIF является открытая репозиция, внутренняя фиксация с ранней мобилизацией сустава (Lill Н. et al., 2000). Однако у пожилых пациентов на фоне метаболических заболеваний, слабого кровообращения верхней конечности и снижения качества кости выполнение остеосинтеза, даже с использованием современных пластин с угловой стабильностью, не всегда позволяет достигнуть полноценной реконструкции и стабильной фиксации отломков (Korner J. et al., 2005). Частота осложнений и неудовлетворительных исходов по некоторым данным достигает 20% (Srinivasan К. et al., 2005; Chalidis В. et al., 2009). Впоследствии развивается посттравматический артроз, сопровождающийся выраженным болевым синдромом и контрактурой сустава (рис. 8).

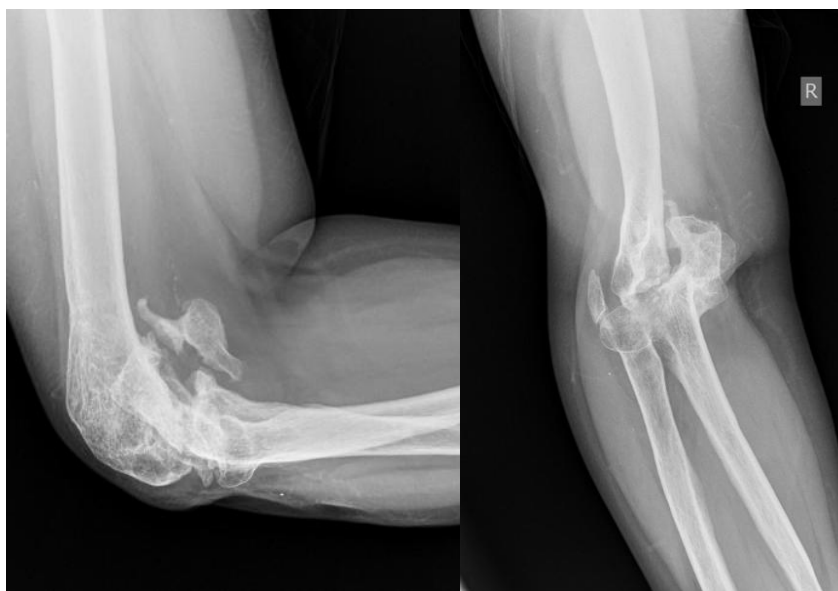


Рис. 8. Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях.

Посттравматическая деформация костей локтевого сустава, развившаяся вследствие перенесенного перелома дистального метаэпифиза плечевой кости, локтевого отростка. Синостоз лучелоктевого сустава

Существуют различные варианты оперативного лечения артроза: артродез, интерпозиционная артропластика и эндопротезирование. Выполнение артродеза ЛС приводит к значительному нарушению функции верхней конечности, особенно это касается приема пищи и гигиены (Moghaddam-Alvandi A. et al., 2010). Резекционная артропластика также не может обеспечить должного восстановления функции, т. к. снижает стабильность сустава (Zarkadas P.C. et al., 2010).

Частота осложнений у пациентов с посттравматическим артрозом даже в настоящее время остается высокой и, по разным данным, может достигать 42% (Schneeberger A.G. et al., 2007). В статье A. Cil. с соавторами, исследовавших 92 пациентов, которым выполнена тотальная артропластика ЛС по поводу ложного сустава дистального отдела плечевой кости, частота повторных вмешательств на среднем сроке наблюдения 6,5 лет составила 43%. Наиболее частой причиной ревизий являлось асептическое расшатывание (12 случаев) (Cil A. et al., 2008).

J.Y. Kho с соавторами сообщили о результатах ТЭП ЛС у 66 пациентов с последствиями перенесенных травм, которым выполнено тотальное замещение ЛС. Осложнения на среднем сроке наблюдения 105 месяцев после ТЭП наблюдались только в 5,3% случаев (Kho J.Y. et al., 2015). В статье T. Throckmorton с соавторами общая частота осложнений у пациентов с посттравматическим артрозом на сроке 9 лет составила 34% (Throckmorton T. et al., 2010). По данным исследования А.Б. Слободского с соавторами, частота осложнений в отдаленном периоде у пациентов с посттравматическими дефектами костей локтевого сустава составила 8% (Слободской А.Б. с соавт., 2017), а В.М. Прохоренко с соавторами, изучая результаты ТЭП у пациентов, прооперированных по поводу внутрисуставных переломов и последствий травм, выявили осложнения у 4,4% пациентов (Прохоренко В.М. с соавт., 2017).

Обзор зарубежной и отечественной литературы показал довольно противоречивые показатели осложнений у пациентов с последствиями перенесенных травм. По-видимому, важным прогностическим фактором выживаемости ЭП является исходное заболевание, по поводу которого было

выполнена артропластика. Суммарная частота повторных вмешательств в отдаленном периоде составляет от 4% до 43%, при этом наиболее частой причиной ревизий являлась асептическая нестабильность.

Показания к ревизионному эндопротезированию

В структуре осложнений первичного эндопротезирования, требующих выполнения ревизии, наиболее распространены следующие (Burkhart K.J. et al., 2010):

- асептическое расшатывание,
- глубокая перипротезная инфекция,
- разобщение компонентов ЭП,
- перелом компонента ЭП,
- перипротезный перелом.

В настоящее время существует множество различных моделей имплантатов ЛС. В зависимости от характера соединения плечевого и локтевого компонентов их можно классифицировать на несвязанные («non-constrained») и связанные («constrained»). Несвязанные ЭП отличаются анатомическим дизайном. В настоящее время данные конструкции не нашли широкого применения, т.к. их имплантация показана пациентам с сохранностью статических и динамических стабилизаторов: костной основы локтевого сустава, капсулы и коллатеральных связок. Связанные конструкции характеризуются механизмом сцепления плечевого и локтевого компонентов в шарнире с жестким или полужестким («semi-constrained») креплением и, таким образом, могут быть использованы при наличии костных дефектов и недостаточности капсульно-связочного аппарата. В то время как механизм развития расшатывания схож у обоих типов эндопротезов, разобщение компонентов является проблемой несвязанных конструкций.

Асептическое расшатывание

Данное осложнение, как правило, наступает в среднесрочном и отдаленном периодах с частотой от 2 до 17% (Aldridge J.M. et al., 2006; Shi L.L. et al., 2007; Kim J.M. et al., 2011). Рентгенологическая картина расшатывания характеризуется

остеолизом: линейным (т.е. равномерно распределенным вокруг имплантата) или очаговым (в виде островков потери костной массы в непосредственной близости от имплантата) (рис. 9).

В настоящее время существует немало теорий, объясняющих механизм развития асептического расшатывания, среди которых признанной является теория воздействия микрочастиц полиэтилена. В результате износа полиэтиленовой вставки в полость сустава попадают частицы полиэтилена. Последние вызывают активацию макрофагов, которые, в свою очередь, активируют остеокласты, инициирующие резорбцию костной ткани. В результате образующегося остеолиза расширяется пространство между костью и цементом, в которое попадает суставная жидкость с частицами полиэтилена, приводя к образованию дебриса и дальнейшему прогрессированию остеолиза (Schmalzried T.P. et al., 1992).



Рис. 9 Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Асептическое расшатывание плечевого компонента онкологического эндопротеза «Mutars», развившееся через 16 месяцев после ТЭП

Кроме того, степень износа полиэтилена зависит от толщины и структуры полиэтилена, а также от характера и степени прилагаемых нагрузок. К факторам риска расшатывания относят молодой возраст, мужской пол и высокий уровень активности прооперированных пациентов. Более того, считается, что износ полиэтилена чаще встречается в связанных протезах. На начальных стадиях асептическое расшатывание протекает бессимптомно. Появление симптомов является показанием для ревизионной артропластики. Однако ввиду прогрессирующего характера резорбции иногда целесообразно рассмотреть вопрос о ранней профилактической ревизии. Данная операция позволит предотвратить выполнение более сложного ревизионного вмешательства, а также возникновения перипротезного перелома (van der Lugt J.C.T. et al., 2005).

Е. Cheung с соавторами описали форму расшатывания, наблюдающуюся при импиджменте между венечным отростком и передним фланцем плечевого компонента, возникающем при максимальном сгибании, вследствие чего авторы считают необходимым после имплантации компонентов ЭП профилактически удалять венечный отросток до уровня прикрепления плечевой мышцы (Cheung E.V. et al., 2007).

В исследовании G.J. Puskas с соавторами, изучавших результаты 711 операций ТЭП ЛС на среднем сроке наблюдения 70 месяцев (16–165), частота асептического расшатывания составила 2,3% (16 пациентов). При этом у пациентов, прооперированных по поводу последствий перенесенных травм ЛС, частота развития нестабильности ЭП значительно превышала таковую в сравнении с пациентами, страдающими ревматоидным артритом (5,1% и 0,66% соответственно). Оценивая влияние размера компонентов ЭП на его выживаемость, авторы не выявили статистически значимой связи (Puskas G.J. et al., 2014).

J.C.T. van der Lugt с соавторами исследовали результаты артропластики несвязанными эндопротезами у 125 пациентов в средние сроки наблюдения 5,5 лет (от 2 до 19). Асептическое расшатывание диагностировано в 21 случае (17%), 10-летняя выживаемость имплантатов составила 65%. При медиальной и

передней малъпозиции плечевого компонента авторы наблюдали появление линий остеолита непрогрессирующего характера, однако статистически значимого влияния некорректного позиционирования компонентов ЭП на развитие асептической нестабильности выявлено не было (Van der Lugt J.C.T. et al., 2005).

Исходя из вышесказанного, асептическое расшатывание является одной из самых распространенных причин реэндопротезирования, частота данного осложнения в отдаленном периоде составляет от 2 до 17%. Ключевым фактором в развитии асептической нестабильности является износ полиэтиленовых втулок в паре трения, в результате которого продукты износа вызывают прогрессирующий остеолит. К другим факторам риска относят молодой возраст и высокий уровень физической активности. Размер компонентов ЭП и малъпозиция не имеют статистически значимого влияния на развитие асептического расшатывания.

Глубокая инфекция

Локтевой сустав вследствие тонкого мягкотканного покрова особенно подвержен развитию инфекции. Частота развития глубокой инфекции после первичного ТЭП ЛС, по разным данным, составляет от 3 до 8%. (Sanchez-Sotelo J. et al., 2002; Aldridge J.M. et al., 2006; Schneeberger A.G. et al., 2007; Shi L.L. et al., 2007; Kim J.M. et al., 2011). К прогностически неблагоприятным факторам относят: ревматоидный артрит, наличие предшествующих операций на локтевом суставе, локальную инфекцию в анамнезе и прием антагонистов ФНО (Aldridge J.M. et al., 2006; Howe C.R. et al., 2006).

Согласно Материалам II международной согласительной конференции (ВМСК) по скелетно-мышечной инфекции, существуют три диагностических критерия, позволяющих окончательно подтвердить диагноз перипротезной инфекции протезированного ЛС: наличие свищевого хода, сообщающегося с эндопротезом; выделение идентичных патогенов из двух или более образцов, полученных в стерильных условиях; наличие гноя в полости сустава. К неспецифичным признакам инфекции, требующим рассмотрение в совокупности, относят: локальные симптомы (гипертермия, гиперемия, отек ЛС), повышение

скорости оседания эритроцитов и С-реактивного белка, повышенное количество лейкоцитов и повышение процента полиморфноядерных клеток в синовиальной жидкости, а также гистологические признаки острого воспаления (Тихилов Р.М. с соавт., 2019).

До недавнего времени возможными вариантами оперативного лечения глубокой инфекции протезированного ЛС являлись: дебридмент сустава, резекционная артропластика, артродез или удаление компонентов протеза с последующей реимплантацией. Хотя резекционная артропластика может являться разумным вмешательством для пожилых пациентов с низкими функциональными запросами, высока частота неудовлетворительных исходов. Дефект медиального и латерального надмыщелков плечевой кости может привести к выраженной нестабильности, а укорочение плеча значительно снижает мышечную силу, вплоть до развития «болтающейся» конечности. Выполнение артродеза приводит к плохим функциональным результатам вследствие потери амплитуды движений сустава, кроме того остается риск возникновения рефрактуры при физической нагрузке (Rudge W.B.J. et al., 2018).

По срокам развития инфекцию можно условно классифицировать на раннюю (до 3 месяцев с момента выполнения ТЭП) и позднюю (спустя 3 месяца) (Cheung E.V. et al., 2008). В первом случае возможно выполнение одноэтапной ревизии с сохранением эндопротеза. Однако по прошествии 3 месяцев эффективность выполнения данного вмешательства значительно снижается, поэтому в данном случае, по мнению авторов, показано двухэтапное оперативное лечение (первый этап предполагает установку антимикробного спейсера) (рис. 10–12).

S. Schoifet с соавторами в своем исследовании пришли к выводу о том, что одноэтапную ревизию имеет смысл проводить лишь в том случае, если она выполняется в течение 30 дней после появления симптомов, за исключением инфекций, вызванных *Staphylococcus epidermitis*, т.к. ввиду его выраженной способности к образованию биопленок, высока частота рецидива инфекции после одноэтапной ревизии (Schoifet S.D. et al., 1990). В материалах ВМСК сказано о

том, что до настоящего времени не определены четкие показания для одноэтапной замены ЭП ЛС при глубокой инфекции, однако при наличии свищевого хода у пациента и/или скомпрометированных мягких тканей вокруг полости ЛС или системного сепсиса предпочтительнее прибегать к двухэтапной ревизии (Тихилов Р.М. с соавт., 2019).

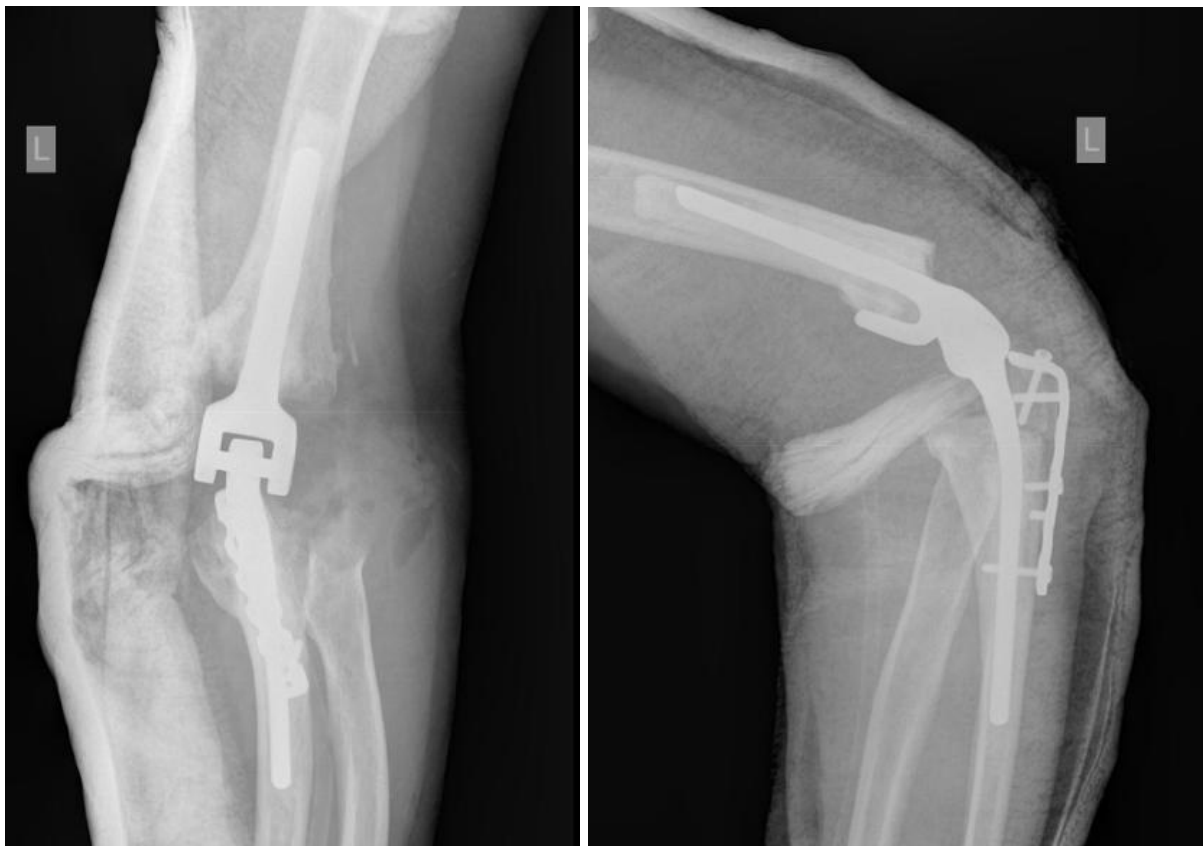


Рис. 10. Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Неартикулирующий антимикробный спейсер локтевого сустава, имплантированный в ходе первого этапа ревизионного эндопротезирования. Развитие перипротезной инфекции у пациента наблюдалось через 2 года после первичной тотальной артропластики

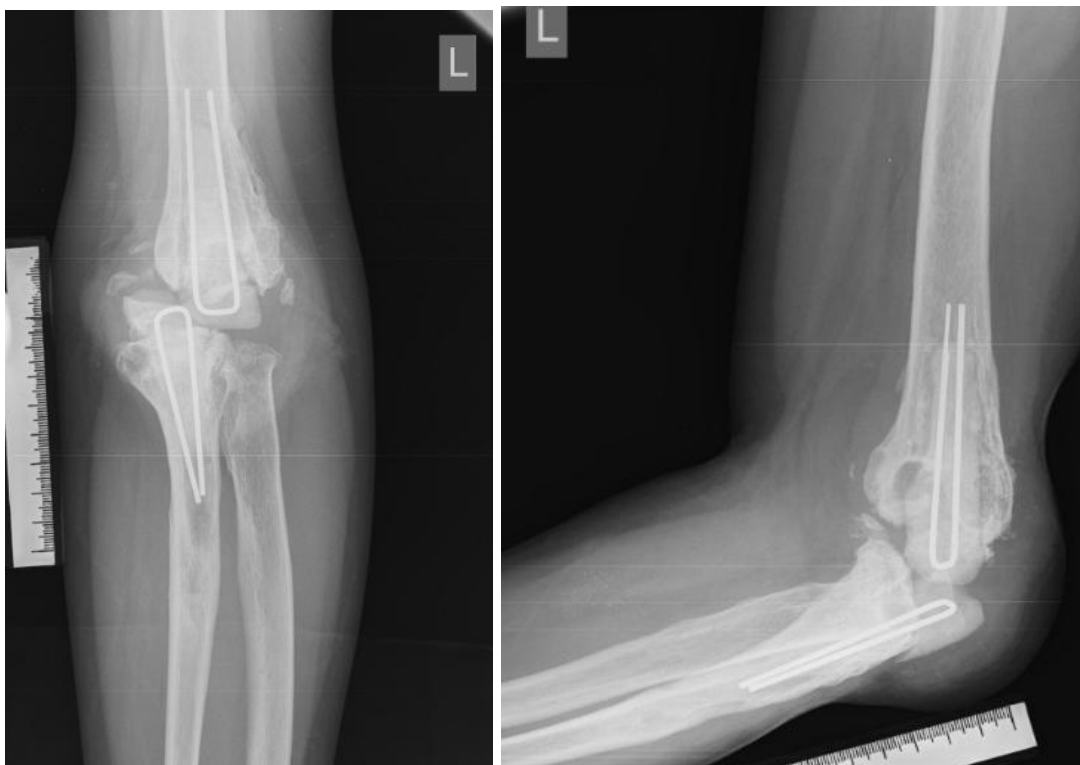


Рис. 11. Спустя 2 года наблюдалось развитие перипротезной инфекции. Принято решение о проведении двухэтапной ревизии. Первым этапом выполнена радикальная хирургическая обработка с удалением компонентов ЭП, установлен неартикулирующий антимикробный спейсер



Рис. 12. Через 6 месяцев после установки спейсера выполнен второй этап ревизионного ТЭП, имплантированы компоненты ЭП на длинных ножках

К. Yamaguchi с соавторами в сравнительном исследовании различных методов лечения (ирригация и дебридмент с сохранением ЭП, двухэтапная ревизия и резекционная артропластика) 25 случаев глубокой инфекции после ТЭП ЛС показали, что самым вирулентным микроорганизмом является *Staphylococcus epidermitis* (*S. epidermitis*) (Yamaguchi K. et al., 1998). Во всех случаях выполненной одноэтапной ревизии с заменой нестабильных компонентов и двухэтапной ревизии, где возбудителем инфекции являлся *S. epidermitis* (4 пациента) наблюдался рецидив гнойно-воспалительного процесса. Среди пациентов, которым была выполнена резекционная артропластика, ни в одном случае не наблюдалось рецидива инфекции. Авторы заключили, что проведение одноэтапной и двухэтапной ревизии позволяет с успехом купировать гнойно-воспалительный процесс кроме тех случаев, где возбудителем инфекции являлся *S. epidermitis*.

W.B.J. Rudge с соавторами изучили данные 19 пациентов, подвергшихся ревизионной артропластике по поводу глубокой инфекции. Все пациенты перенесли в качестве первого этапа удаление имплантата, дебридмент и установку антимикробного цементного спейсера, а также 6-недельный курс внутривенной антибиотикотерапии. В 74% случаев (14 пациентов) купировать инфекционный процесс не удалось. В результате выполнения повторной ревизии с переустановкой спейсера послеоперационная рана зажила у 11 пациентов, в 3 случаях наблюдался рецидив инфекции (Rudge W.B.J. et al., 2018).

С.А. Peach с соавторами в 2013 году сообщили о серии из 33 пациентов, подвергшихся двухэтапной ревизии, но с использованием только антимикробного спейсера, а в качестве антибиотиколечения авторы применяли только трехкратное введение цефуроксима (1 доза во время операции и 2 послеоперационных введения). Успешная эрадикация инфекции наблюдалась в 89% случаев. Однако в 15% случаев потребовалось выполнение дебридмента перед реимплантацией протеза, при этом одному пациенту данную процедуру пришлось повторить 4 раза (Peach C.A. et al., 2015).

С.А. Kwong с соавторами представили случай стойкой поздно наступившей перипротезной инфекции у пожилой пациентки, первично прооперированной по поводу ревматоидного артрита. Возбудителем являлись *Aspergillus terreus* и коагулазо-отрицательный стафилококк. Выполнено 2 попытки одномоментного резэндопротезирования с иссечением некротизированных тканей и параллельным курсом длительной антигрибковой и антибиотикотерапией. Ревизия не увенчалась успехом, в результате чего авторы вынуждены были прибегнуть к резекционной артропластике. Авторы заключили, что наличие грибковой инфекции значительно усложняет лечение и снижает вероятность успешной реимплантации (Kwong С.А. et al., 2017).

R.J. Otto с соавторами опубликовали результаты 5 случаев проведенного артродеза по поводу нагноения локтевого ЭП (Otto R.J. et al., 2014). Ни у одного пациента на момент последнего осмотра не было рентгенологически подтвержденного сращения плечевой и локтевой костей. В двух случаях наблюдалось фиброзное сращение. Всем пациентам потребовалась, по крайней мере, одна повторная операция. В 3 случаях наблюдался усталостный перелом пластины, по поводу которого потребовалось повторное выполнение артродеза. Двум пациентам в конечном счете была проведена резекционная артропластика. Авторы пришли к следующему выводу: артродез не является рекомендуемой операцией после септического расшатывания компонентов локтевых ЭП ввиду высокой частоты повторных операций и сложностей в достижении костного сращения.

Таким образом, глубокая инфекция, по данным литературы, является вторым по частоте осложнением после асептической нестабильности. На ранних сроках (до 3 месяцев с момента ТЭП) оптимальной тактикой является выполнение одноэтапной ревизии с сохранением компонентов ЭП. По прошествии 3 месяцев необходимо выполнение двухэтапной ревизии с установкой антимикробного спейсера в качестве первого этапа. Сравнительные исследования показали, что перипротезная инфекция, ассоциированная с *S. epidermitis* сопровождается наибольшей частотой рецидива гнойно-воспалительного процесса.

Разобщение компонентов эндопротеза

Данное осложнение встречается, в основном, при использовании несвязанных конструкций (рис. 13, 14), и ее частота в отдаленном периоде, по данным литературы, составляет от 0 до 15%, а в структуре осложнений несвязанных ЭП их доля достигает 25% (John M. et al., 2007). Причиной разобщения компонентов, как правило, является недостаточность связочного аппарата ЛС или неправильное позиционирование компонентов ЭП (Itoi E. et al., 1994; Ring D. et al., 2008). Ключевыми мягкоткаными структурами в достижении стабильности сустава являются: коллатеральные связки, вентральная часть капсулы сустава и трехглавая мышца плеча.

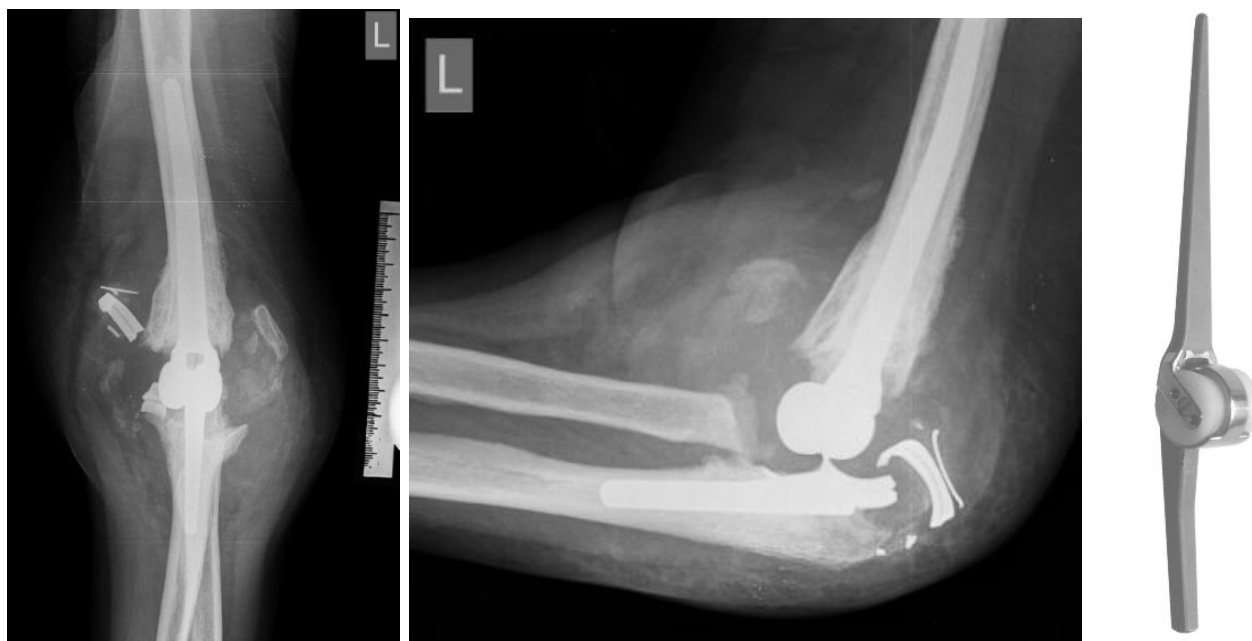


Рис. 13. Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Разобщение компонентов ЭП с разрушением элементов связывающего шарнира наблюдалось у пациента через 6 лет после первичной артропластики.
Полусвязанный эндопротез Арете

S.W. O'Driscoll с соавторами также считают разобщение компонентов проблемой несвязанных имплантатов и относят к факторам риска наличие костных и мягкотканых дефектов ЛС, связочную недостаточность, некорректное позиционирование компонентов ЭП и выполнение артропластики из медиального доступа, сопровождающееся повреждением медиальной коллатеральной связки (O'Driscoll S.W. et al., 2001).

Если вывих обусловлен мягкотканной недостаточностью, оптимальной тактикой лечения является закрытое вправление и последующая иммобилизация в течение 3–6 недель при сгибании конечности в ЛС под углом 90°. При возникновении рецидива следует рассмотреть вопрос о проведении ревизионной операции с заменой имплантата на модель со связанным дизайном. В качестве альтернативы допустимо выполнение реконструкции коллатеральных связок для усиления стабильности сустава. Однако в публикации D. Ring с соавторами сообщалось, что через 6 лет после выполнения данного вмешательства только у 3 пациентов наблюдались удовлетворительные функциональные результаты без повторных эпизодов разобщения компонентов несвязанного ЭП. Тем не менее, авторы считают необходимым проведение хотя бы одной попытки мягкотканной реконструкции, т.к. данная операция нанесет значительно меньший ущерб, нежели выполнение ревизии, сопровождаемой заменой компонентов ЭП (Ring D. et al., 2001).



Рис. 14. Разобщение компонентов ЭП, возникшее у пациента через 4 года после ТЭП. Полусвязанный эндопротез Coonrad-Morrey (Zimmer, USA)

Исходя из этого, данное осложнение является довольно редким и встречается в основном среди несвязанных эндопротезов. К важным

прогностическим факторам относят сохраненную костную основу ЛС, правильное позиционирование компонентов ЭП и сохранность связочного аппарата.

Перелом компонентов эндопротеза

Разрушение компонентов ЭП встречается довольно редко. В метаанализе G.S. Athwal и B.F. Morrey, включившем 919 случаев артропластики имплантатами «Coonrad-Morrey», перелом плечевого компонента наблюдался в 0,65%, а локтевого компонента – в 1,2% случаев (Athwal G.S. et al., 2006). N. Gschwend с соавторами сообщили о частоте переломов компонентов 828 ЭП «GSB», составившей 0,5%. Среди возможных причин авторы выделяют чрезмерную мобилизацию кости и неправильное позиционирование компонентов ЭП (рис. 15).

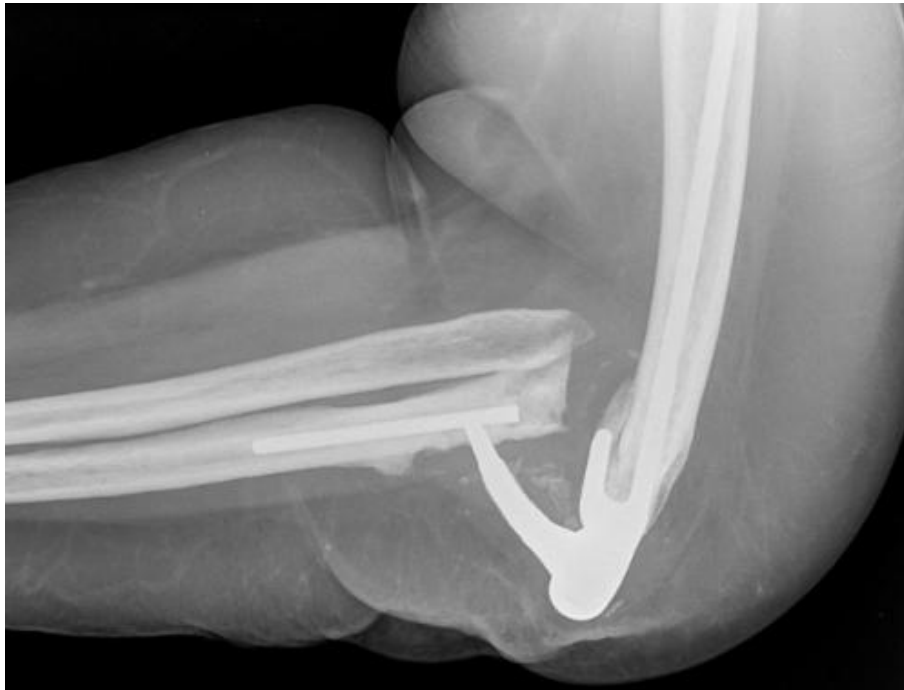


Рис. 15. Рентгенограмма локтевого сустава в боковой проекции. Разрушение локтевого компонента эндопротеза Coonrad-Morrey. Усталостный перелом возник из-за наличия в проксимальном отделе локтевой кости дефекта, который не был замещен трансплантатом при выполнении артропластики

Одной из проблем, характерных для связанных конструкций, является износ полиэтиленовых вкладышей, которые используются в шарнире ЭП в качестве направляющей втулки. Шарнир большинства современных связанных протезов сконструирован по принципу “sloppy-hinge“ (перев. с англ. – разболтанный шарнир). В соответствии с ним допустимы движения в направлении

варуса/вальгуса в пределах 7–10°, что приводит к возникновению критических нагрузок на внешних краях полиэтилена, износу и соответственно, увеличению варусно-вальгусной амплитуды. В результате сильного износа, в конечном счете, возникает контакт металл-металл, приводящий к перелому одного из компонентов, составляющих шарнир. Данный механизм был описан для многих связанных ЭП (Wright T.W. et al., 2005).

D.R. Gill с соавторами, анализируя отдаленные результаты пациентов с ревматоидным артритом со сроком наблюдения от 10 до 15 лет, сообщили о частоте износа полиэтилена, составляющей 15% (Gill D.R. et al., 1998). В.Р. Lee с соавторами ретроспективно проанализировали 919 случаев первичного и ревизионного ТЭП имплантатами «Coonrad-Morrey». Среди них 12 ревизий (1,3%) были выполнены по поводу износа полиэтилена на досимптоматической стадии (Lee B.P. et al., 2005).

В публикации J.W.H. Seitz с соавторами, в группе из 81 пациента, которым имплантированы конструкции «Coonrad-Morrey», наблюдалось 5 случаев перелома шарнирного механизма у молодых активных пациентов. У 3 из 5 пациентов потребовалось выполнение нескольких ревизий вследствие рецидивирующих поломок шарнира. Интраоперационно в суставе наблюдались явления выраженного металлоза. По мнению авторов, своевременное выявление и замена изношенных полиэтиленовых элементов в паре трения у молодых активных пациентов позволит предотвратить развитие раннего расшатывания и перелома компонентов ЭП (Seitz J.W.H. et al., 2010).

Обобщая вышесказанное, необходимо отметить, что чаще всего перелом компонента ЭП происходит в области его шарнира вследствие выраженного износа полиэтиленовых втулок. Поэтому многие авторы склоняются к необходимости проведения ранней ревизии с выполнением замены полиэтиленовых втулок при их износе для профилактики возникновения данного осложнения.

Перипротезный перелом

Частота возникновения перипротезных переломов во время выполнения тотальной артропластики ЛС и в послеоперационном периоде составляет около 5 % (O'Driscoll S.W. et al., 1999; Cross M.B. et al., 2014). Интраоперационные переломы возникают, как правило, при разработке костных каналов, имплантации компонентов ЭП. В ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах данное осложнение возникает нередко у пожилых пациентов на фоне низкого качества кости (рис. 16).

При консервативном лечении перипротезных переломов довольно высока частота несращений – от 20 до 50% (Koch PP et al., 2002; Ekholm R. et al., 2006). По мнению Y. Yanagisawa с соавторами, одним из лучших вариантов хирургического лечения перипротезного перелома плечевой кости после ТЭП ЛС у пожилых пациентов с низким качеством кости является внешняя фиксация в аппарате Илизарова, т.к. довольно высока вероятность костного сращения, а мобилизация ЛС на период ношения аппарата внешней фиксации исключит возможность развития контрактуры сустава.

A.M. Foruria с соавторами в 2011 г. сообщили о 31 случае перипротезного перелома локтевой кости после тотальной артропластики ЛС. Во всех наблюдениях была выполнена ревизия с заменой локтевого компонента на ревизионный (на более длинной ножке), при наличии костного дефекта в проксимальном отделе локтевой кости выполнялось его замещение структурным трубчатым аллотрансплантатом с импакционной костной пластикой. Обращает на себя внимание тот факт, что в большинстве случаев первично наблюдалось асептическое расшатывание локтевого компонента, которое в дальнейшем привело к перелому, 78% пациентов не могли точно вспомнить, когда возник перелом. По мнению авторов, в возникновении перипротезного перелома несомненна роль периимплантного остеопороза и остеолита, вызванных полиметилметакрилатным цементом, а также микрочастицами изношенного полиэтилена (Foruria A.M. et al. 2011).



Рис. 16. Рентгенограммы локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Перипротезный перелом плечевой кости, возникший у пациентки на 11-е сутки после операции в результате падения на правый бок. Эндопротез «Mutars»

В литературе представлено немного публикаций, посвященных данному осложнению, однако известно, что чаще всего перипротезные переломы возникают у пожилых пациентов на фоне низкого качества кости. При консервативном лечении наблюдается довольно высокий процент несращений (20–50%). Оптимальными хирургическими вариантами лечения являются реэндопротезирование с импакционной костной пластикой и фиксация в кольцевом аппарате внешней фиксации.

Резюме

Среди показаний к выполнению первичной тотальной артропластики наиболее частыми являются последствия перенесенных травм ЛС и ревматоидный артрит. При этом значительно лучшие результаты выживаемости имплантатов и меньшая частота осложнений, по данным зарубежной и отечественной литературы, наблюдаются у пациентов с ревматоидным артритом.

В структуре осложнений первичного ТЭП ЛС, потребовавших выполнения ревизии, самыми распространенными являются асептическое расшатывание и перипротезная инфекция. Результаты многих зарубежных исследований свидетельствуют о том, что выполнение двухэтапной ревизии является наиболее оптимальным вариантом лечения глубокой инфекции. В отечественной литературе вопрос инфекционных осложнений не нашел должного отражения.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Структура диссертационного исследования

Для достижения цели диссертационного исследования необходимо было решить ряд задач. В первую очередь, была выполнена кросс-культурная адаптация опросника Oxford Elbow Score для специфичной оценки функции локтевого сустава после его тотальной артропластики. Далее были проанализированы результаты первичного эндопротезирования у пациентов с ревматоидным артритом, последствиями травм и идиопатическим артрозом (рис. 17).

Проведена оценка среднесрочных результатов, осложнений, кроме того исследован риск возникновения асептической нестабильности и перипротезной инфекции.

В первых двух группах пациентов сравнивались эффективность первичного ТЭП ЛС и структура осложнений в среднесрочном и отдаленном периодах. Кроме того, была проведена сравнительная оценка двух имплантатов по частоте осложнений, выживаемости и клиническим результатам.

В группе прооперированных по поводу последствий перенесенных травм ЛС выделена отдельная подгруппа пациентов с выраженными костными дефектами, у которых в сравнительном плане изучены среднесрочные результаты в зависимости от степени выраженности дефектов. Был предложен способ замещения выраженных дефектов дистального отдела плечевой кости и апробирован в клинике.



Рис. 17. Структура диссертационного исследования

2.2 Кросс-культурная адаптация и исследование валидности русскоязычной версии анкеты Oxford Elbow Score для пациентов с патологией локтевого сустава

Анкета Oxford Elbow Score, состоящая из 12 вопросов переведена на русский язык двумя врачами травматологами-ортопедами в соответствии с общепринятыми правилами перевода опросников (табл. 1) (Beaton D.E. et al., 2000; Guillemin F. et al., 1993). Два перевода были сравнены и вынесены на обсуждение. Коллективно (4 врача травматолога-ортопеда, владеющих английским языком) выбран более достоверный (табл. 2), который затем был переведен обратно на английский язык сертифицированным английским переводчиком – носителем английского языка. Два врача и переводчик сравнили обратный перевод с оригинальной английской версией анкеты Oxford. В результате была достигнута согласованность в эквивалентности перевода.

Оригинальная версия опросника Oxford Elbow Score

During the past 4 weeks...					
Have you had difficulty lifting things in your home, such as putting out the rubbish, because of your elbow problem?	No difficulty	A little bit of difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Impossible to do
Have you had difficulty carrying bags of shopping, because of your elbow problem?	No difficulty	A little bit of difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Impossible to do
Have you had any difficulty washing yourself all over, because of your elbow problem?	No difficulty	A little bit of difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Impossible to do
Have you had any difficulty dressing yourself, because of your elbow problem?	No difficulty	A little bit of difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Impossible to do
Have you felt that your elbow problem is «controlling your life»?	No difficulty	A little bit of difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Impossible to do
How much has your elbow problem been «on your mind»?	No, not at all	Occasionally	Some days	Most days	Every day
Have you been troubled by pain from your elbow in bed at night?	Not at all	A little of the time	Some of the time	Most of the time	All of the time
How often has your elbow pain interfered with your sleeping?	Not at all	1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night
How much has your elbow problem interfered with your usual work or everyday activities?	No, not at all	Occasionally	Some days	Most days	All of the time
Has your elbow problem limited your ability to take part in leisure activities that you enjoy doing?	No, not at all	A little bit	Moderate difficulty	Most days	All of the time

Таблица 1

Оригинальная версия опросника Oxford elbow score (продолжение)

How would you describe the worst pain you had from your elbow?	No pain	Mild pain	Moderate pain	Severe pain	Unbearable
How would you describe the pain you usually had from your elbow?	No pain	Mild pain	Moderate pain	Severe pain	Unbearable

Таблица 2

Адаптированный перевод анкеты Oxford Elbow Score

За последние 4 недели:					
Испытывали ли Вы затруднения с поднятием и переносом вещей в домашних условиях (например, с выносом мусора) из-за проблем с Вашим локтевым суставом?	Никаких затруднений	Небольшие затруднения	Умеренные затруднения	Значительные затруднения	Не могу выполнять
Появлялись ли у Вас затруднения с тем, чтобы донести пакеты с продуктами из магазина домой из-за Ваших проблем с локтевым суставом?	Никаких затруднений	Небольшие затруднения	Умеренные затруднения	Значительные затруднения	Не могу выполнять
Появлялись ли у Вас затруднения с тем, чтобы полноценно принять ванну или душ из-за Ваших проблем с локтевым суставом?	Никаких затруднений	Небольшие затруднения	Умеренные затруднения	Значительные затруднения	Не могу выполнять
Появлялись ли у Вас проблемы с тем, чтобы самостоятельно одеться из-за Ваших проблем с локтевым суставом?	Никаких затруднений	Небольшие затруднения	Умеренные затруднения	Значительные затруднения	Не могу выполнять
Возникало ли у Вас ощущение, что проблемы с локтевым суставом изменяют привычный образ Вашей жизни?	Совсем нет	Редко	Иногда	Часто	Постоянно
Возникало ли у Вас ощущение, что проблемы с локтевым суставом не выходят у Вас из головы?	Совсем не думал об этом	Очень редко	Иногда	Часто	Постоянно думал об этом

Адаптированный перевод анкеты Oxford Elbow Score (продолжение)

Возникали ли у Вас проблемы с засыпанием из-за боли в локтевом суставе?	Не возникал и	Возникал и 1-2 раза	Иногда возникал и	Возникал и в большинстве ночей	Возникал и каждую ночь
Как часто Вы просыпались ночью из-за боли в локтевом суставе?	Не просыпался (-лась) из-за боли	Редко просыпался (-лась)	Обычно просыпался (-лась)	Часто просыпался (-лась)	Постоянно просыпался (-лась)
Насколько проблемы с локтевым суставом мешали Вам во время работы и повседневной деятельности?	Совсем не мешали	Немного мешали	Умеренно мешали	Значительно мешали	Невозможно работать из-за локтевого сустава
Насколько проблемы с локтевым суставом мешали вам заниматься спортом, хобби с соавтугой активностью в свободное время?	Совсем не мешали	Немного мешали	Умеренно мешали	Значительно мешали	Не могу заниматься из-за локтевого сустава
Как бы Вы описали самую сильную боль, которую Вам пришлось испытать в локтевом суставе?	Болей нет	Незначительная боль	Умеренная боль	Значительная боль	Нестерпимая боль
Как бы Вы описали боль, которую Вы обычно испытываете в локтевом суставе?	Болей нет	Незначительная боль	Умеренная боль	Значительная боль	Нестерпимая боль

Надежность переведенного опросника оценивалась методом теста-ретеста на группе пациентов с заболеваниями локтевого сустава, поступающих в плановом порядке на ортопедическое отделение РНИИТО. В исследование вошли 64 пациента (38 мужчин, 26 женщин) с диагнозами: посттравматический артроз (n = 29), последствия ревматоидного артрита (n = 18), гетеротопические оссификаты (n = 7), нестабильность компонентов локтевого эндопротеза (n = 9), идиопатический остеоартроз (n = 1). Средний возраст пациентов составил 54,9 лет

(от 24 до 81). Все пациенты при поступлении на отделение заполняли опросники DASH и Oxford. В исследуемой когорте сформирована подгруппа из 27 пациентов, подвергшихся повторному анкетированию опросником Oxford непосредственно перед операцией. Интервал между первым и вторым анкетированием составил 3,9 дней (95% ДИ 3,3–4,5).

2.3 Этиологическая структура первичного эндопротезирования

На основании базы пациентов, прооперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена проанализирована структура первичных тотальных артропластик в период с 1994 по 2017 г., в течение которого были прооперированы 294 пациента. Общее количество пациентов, перенесших первичное ТЭП, распределено по группам диагнозов (табл. 3).

Таблица 3

Распределение пациентов по диагнозу, перенесших первичное тотальное замещение локтевого сустава в РНИИТО им Р.Р. Вредена с 1994 по 2016 г.

Диагноз	Количество	
	Абс.	%
Последствия перенесенных травм ЛС	191	64,9
Ревматоидный артрит	78	26,5
Идиопатический артроз	15	5,1
Злокачественная опухоль костей локтевого	3	1,0
Псориатический артрит	2	2,5
Артрогрипоз	1	0,7
Сирингомиелическая артропатия	1	0,3
Дисхондроплазия	1	0,3
Гнойный артрит локтевого сустава	1	0,3
Врожденная сгибательная контрактура ЛС	1	0,3
Итого	294	100

Как видно из таблицы 3, лидируют в структуре первичной патологии пациенты с последствиями перенесенных травм локтевого сустава (64,9%), ревматоидным артритом (26,5%) и идиопатическим артрозом (5,1%). При оценке общей эффективности эндопротезирования учитывались пациенты во всех трех группах, а при факторном анализе риска осложнений ввиду достаточного количества наблюдений в выборках включены только пациенты с последствиями травм ЛС и ревматоидным артритом.

Таблица 4

Распределение пациентов по возрасту и полу

Пол	Возраст, лет							
	до 45		46-59		более 60		всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	58	19,7	29	9,9	22	7,5	109	37,1
Женщины	53	18,0	75	25,5	57	19,4	185	62,9
Всего	111	37,7	104	35,4	79	26,9	294	100,0

Как показывают данные таблицы 4, пациенты переносят данную операцию в активном и трудоспособном возрасте. Число прооперированных женщин среди больных среднего и пожилого возраста значительно превосходит мужчин, что, по-видимому, можно объяснить большими функциональными потребностями женской половины населения в старшей возрастной группе.

В группе пациентов с ревматоидным артритом наблюдалось значительно больше женщин (83,3%), в то время как ТЭП по поводу последствий травм выполнялось практически с одинаковой частотой среди мужчин и женщин (45,6% и 54,4% соответственно). В группе пациентов с диагнозом «идиопатический артроз» преобладали мужчины (62,5%).

Таблица 5

Распределение пациентов по полу и возрасту в зависимости от первичной патологии

Пол и возраст		Последствия травм (n = 191)		Ревматоидный артрит (n = 78)		Идиопатический артроз (n = 16)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	до 45	58	30,4	1	1,3	1	6,3
	46-59	19	10,0	5	6,4	5	31,3
	более 60	10	5,2	7	9,0	4	2,5
	всего	87	45,6	13	16,7	10	62,5
Женщины	до 45	35	18,3	21	26,9	1	6,3
	46-59	38	19,9	28	35,9	2	12,5
	более 60	31	16,2	16	20,5	3	18,8
	всего	104	54,4	65	83,3	6	37,5

Значительно большее число перенесенных операций зарегистрировано в группе больных с последствиями травм (табл. 6).

Таблица 6

Распределение пациентов по количеству перенесенных операций в зависимости от первичной патологии

Пол	Последствия травм (n = 191)		Ревматоидный артрит (n = 78)		Идиопатический артроз (n = 16)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	45	23,6	1	1,3	1	6,3
Женщины	62	32,5	7	8,9	1	6,3

Как правило, перед эндопротезированием пациенты с травмами костей ЛС переносили несколько попыток остеосинтеза, что осложнялось развитием ложного сустава или посттравматического артроза. У пациентов с ревматоидным артритом в редких случаях, при наличии выраженного болевого синдрома

выполнялась синовэктомия, однако в отечественной практике данная операция не получила широкого применения.

На предоперационном этапе пациенты проходили объективный осмотр конечностей с исследованием амплитуды сгибания/разгибания, пронации/супинации локтевого сустава, рентгенографию в прямой и боковой проекциях, а в отдельных случаях – компьютерную томографию с 3D-реконструкцией. Все операции выполнены тремя хирургами. Вмешательство проводилось под проводниковой анестезией в положении пациента лежа на боку, при этом оперируемая конечность зафиксирована приставкой. Доступ к локтевому суставу осуществлялся по Фарабефу и по Брайану-Моррею (табл. 7). В исследование вошли 7 моделей ЭП с цементной фиксацией компонентов: Coonrad – Morrey (Zimmer), Арете, GSB III (Sulzer), Орто-Л, Сиваш, Jonson-Shlein, Остеонек-Л.

Таблица 7

Используемые доступы и имплантаты у пациентов исследуемых групп

Доступы и имплантаты		Последствия травм (n = 191)		Ревматоидный артрит (n = 81)		Идиопатический артроз (n = 16)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Доступ	Фарабеф	73	38,2	49	60,5	7	43,8
	Брайан-Моррей	118	61,8	32	39,5	9	56,2
Эндопротез	Coonrad-Morrey	142	74,3	60	74,1	10	62,5
	Арете	29	15,2	18	22,2	6	37,5
	GSB III	5	2,6	3	3,7	0	0
	Орто-Л	10	5,2	0	0	0	0
	Сиваш	3	1,6	0	0	0	0
	Остеонек -Л	1	0,5	0	0	0	0
	Jonson-Shlein	1	0,5	0	0	0	0

Как показывает данные таблицы 7, пациентам всех трех групп в большинстве случаев были имплантированы две модели ЭП: Coonrad-Morrey (Zimmer) и Арете. Ввиду малого количества наблюдений в статистическую оценку риска осложнений не были включены другие имплантаты.

В группу прооперированных по поводу ревматоидного артрита вошли 78 пациентов (рис. 18-21), которым в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2000 по 2017 г. выполнена 81 операция первичного эндопротезирования ЛС (трем пациентам проведена замена обоих ЛС): 65 женщин (83,3%), 13 мужчин (16,7%). Средний срок наблюдения после операции составил 3,8 лет (от 0,4 до 16,5 лет), средний возраст пациентов – 53,4 года (от 17 до 80 лет), средний индекс массы тела (ИМТ) – 27,0 кг/м² (от 18,3 до 36,9 кг/м²). Выраженность ревматоидного поражения определялась рентгенологически по классификации Larsen: в 57 случаях наблюдалась III, в 13 – IV, в 11 – V стадия (Larsen A., et al., 1977). Клинические результаты в данной группе удалось собрать у 68 пациентов (87,2%).

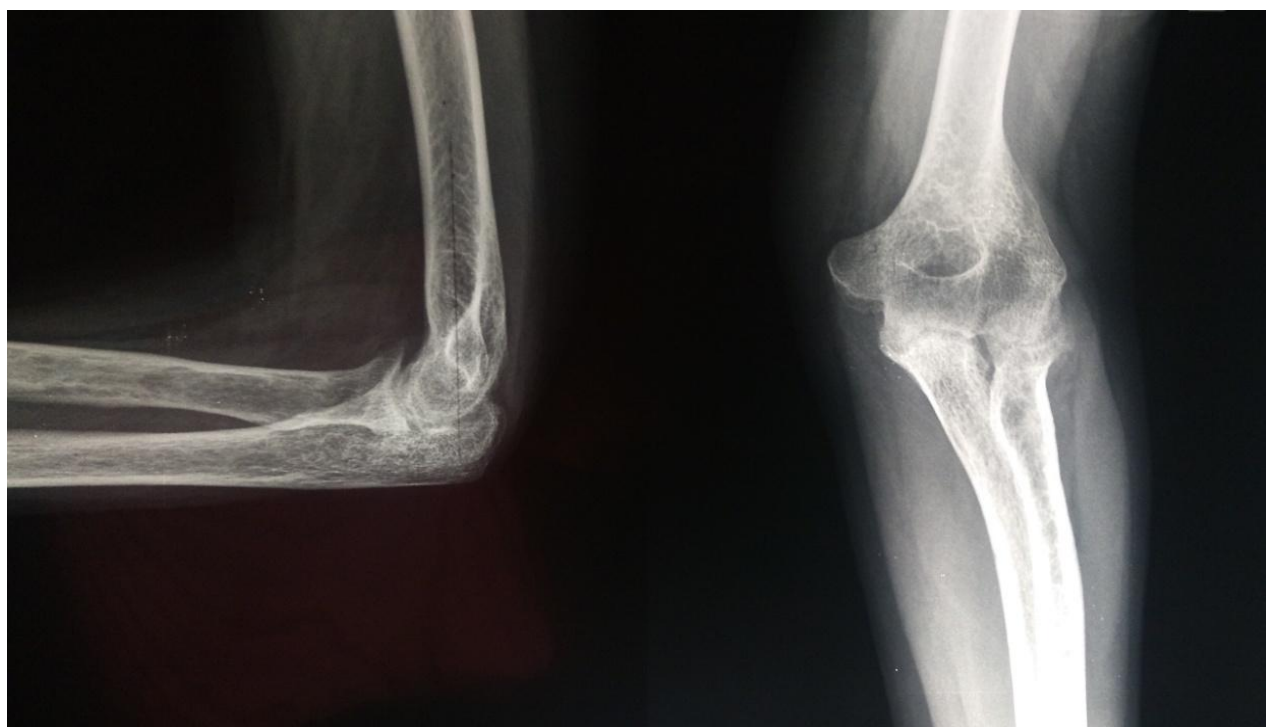


Рис. 18. Рентгенограммы правого локтевого сустава пациента с IV стадией ревматоидного артрита по классификации А. Larsen (Larsen A., 1977)

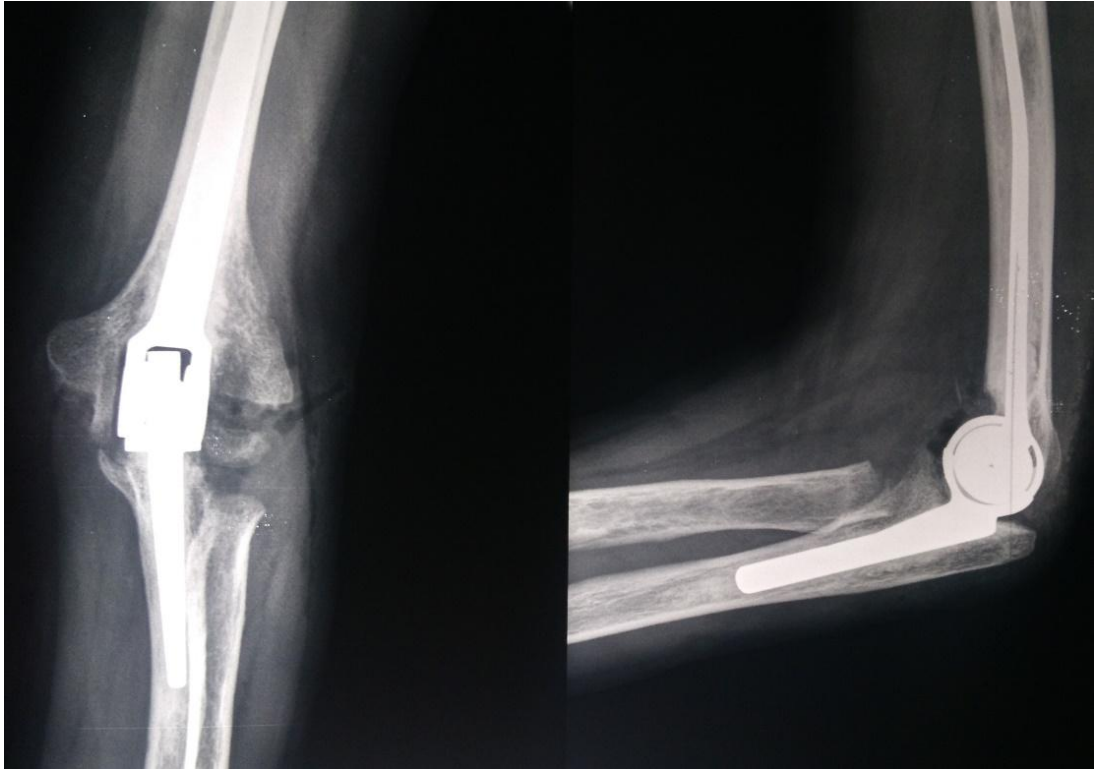


Рис. 19. Рентгенограммы после имплантации полусвязанного эндопротеза локтевого сустава отечественного производства «Арте»

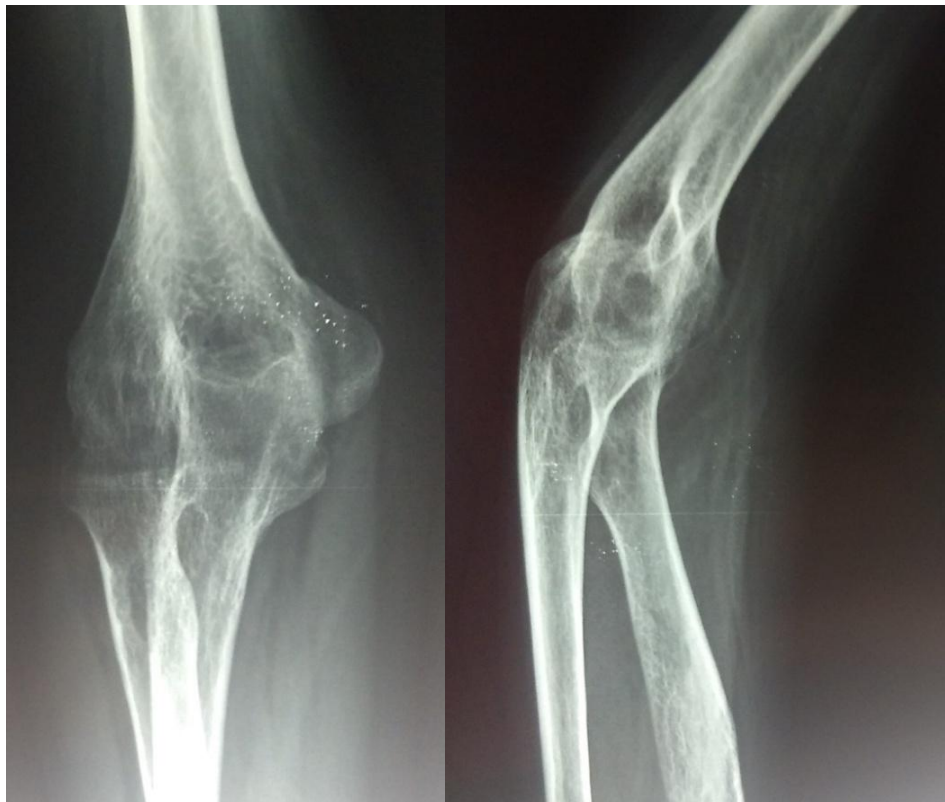


Рис. 20. Рентгенограммы пациента с анкилозом локтевого сустава, развившегося в результате ревматоидного поражения (V стадия по классификации А. Larsen)



Рис. 21. Рентгенограммы после имплантации эндопротеза Coonrad-Morrey (Zimmer)

В группу пациентов, прооперированных по поводу последствий перенесенных травм, вошел 191 пациент (рис. 22-25) (табл. 8): 87 мужчин (45,5%), 104 женщины (55,5%).

Средний срок наблюдения после операции составил 6,9 лет (от 0,5 до 21 года), средний возраст пациентов на момент оперативного вмешательства – 45,5 лет (от 19 до 88), средний ИМТ – 30,0 кг/м² (от 20,6 до 58,5). У 26 пациентов (13,6%) наблюдался открытый перелом костей ЛС.

Развитие инфекционного воспаления ЛС в результате травмы или выполненного остеосинтеза зафиксировано у 24 пациентов (12,6%), 107 пациентов (56,2%) на момент поступления уже имели в анамнезе перенесенные операции на ЛС. Среднее время от травмы до операции ТЭП составило 4,4 года (от 0 до 47).

Клинические результаты собраны у 147 пациентов (76,9%).

Распределение пациентов с последствиями травм ЛС по диагнозу

Первичный диагноз	Мужчины		Женщины		Итого	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Посттравматический артроз	45	23,6	49	25,7	94	49,3
Ложный сустав дистального отдела плечевой кости	18	9,4	29	15,2	47	24,6
Посттравматический дефект костей ЛС	11	5,7	7	3,7	18	9,4
Посттравматическая деформация ЛС	7	3,7	8	4,2	15	7,9
Костный анкилоз	5	2,6	5	2,6	10	5,2
Фиброзный анкилоз	0	0	3	1,6	3	1,6
Свежий многооскольчатый перелом дистального отдела плечевой кости	0	0	3	1,6	3	1,6
Ложный сустав локтевого отростка	1	0,5	0	0	1	0,5
Всего	87	45,5	104	54,5	191	100

По данным, приведенным в таблице 8, наибольшее количество ТЭП выполнено по поводу посттравматического артроза ЛС (49,3%) приблизительно с равным соотношением среди мужчин и женщин (23,6% и 25,7% соответственно). Существенно меньше операций проведено пациентам с ложным суставом дистального отдела плечевой кости. В группе пациентов с этим диагнозом наблюдалось преобладание женского пола практически вдвое (9,4% и 15,2%). Третьей причиной по частоте выполнения ТЭП являлся посттравматический дефект костей локтевого сустава (9,4%).



Рис. 22. На рентгенограммах локтевого сустава определяется посттравматический дефект дистального отдела плечевой кости, сформировавшийся в результате оскольчатого перелома и формирования ложного сустава



Рис. 23. Послеоперационные рентгенограммы. Дефект плечевой кости замещен структурным трубчатым алотрансплантатом.



Рис. 24. Последствия перенесенного перелома дистального метаэпифиза плечевой кости C1 по классификации «АО ASIF», сформировался посттравматический дефект



Рис. 25. Послеоперационные рентгенограммы, в результате ТЭП достигнута полная амплитуда движений

В группу идиопатического артроза вошли 16 пациентов, прооперированных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2009 по 2016 г.: 10 мужчин (62,5%), 6 женщин (37,5%). Средний срок наблюдения после операции составил 3,4 года (от 1 до 9),

средний возраст пациентов на момент поступления – 57,6 лет (от 31 до 81), средний индекс массы тела (ИМТ) – 27,2 кг/м² (от 21,6 до 36,8 кг/м²). Среднесрочные и отдаленные результаты собраны у 12 пациентов (75%).

2.4 Анализ среднесрочных и отдаленных результатов

В трех исследуемых группах среднесрочные и отдаленные результаты прослежены у 237 пациентов (83,2%), среди которых 113 обследованы и анкетированы в клинике, 43 опрошены по телефону и 81 – по почте.

Оценка клинико-функционального состояния выполнялась измерением амплитуды движений прооперированного ЛС и анкетированием 4 опросниками: DASH, EQ5D, Oxford Elbow Score (Oxford), Mayo (Mayo Elbow Performance Score). Функциональный результат по анкете Oxford оценивался как отличный при 40–48 баллах, хороший – при 30–39, удовлетворительный при 20–29 и неудовлетворительный при 0–19 баллах.

Выживаемость имплантатов ЛС в исследуемых группах рассчитана с помощью метода Каплана – Мейера (Гланц С., 1998). В качестве конечной точки принято время выполненного реэндопротезирования или установленного рентгенологически расшатывания имплантата. Для проведения анализа 5-летней выживаемости выделили 3 статистические группы:

- 1) общая выживаемость эндопротезов;
- 2) выживаемость эндопротезов Coonrad – Morrey (рис. 26);
- 3) выживаемость эндопротезов Арете (рис. 27).



Рис. 26. Эндопротез локтевого сустава Coonrad-Morrey, Zimmer. На плечевом компоненте имеется фланец, обеспечивающий ротационную стабильность. Погружная часть ножек эндопротеза имеет полированную поверхность



Рис. 27. Эндопротез локтевого сустава Арете. В отличие от модели Coonrad-Morrey в данной конструкции отсутствует опорный фланец на плечевом компоненте, меньшая толщина вилки в его мышцелковой части, погружная часть ножек эндопротеза имеет шероховатую поверхность

Качество цементирования компонентов ЭП ЛС оценено на основании классификации Morrey V.F. (Morrey V.F. et al., 1992), где 1-я степень (адекватное цементирование) ставится при наличии линий просветления в интерфейсе цемент-кость не более 1 мм шириной, при этом цементная мантия покрывает верхушку компонента ЭП. Если ширина линий просветления в интерфейсе цемент-кость не превышает 2 мм, выставляется 2-я степень. При наличии линий просветления более 2 мм, или если мантия не покрывает верхушку компонента ЭП, данное цементирование является неполноценным.

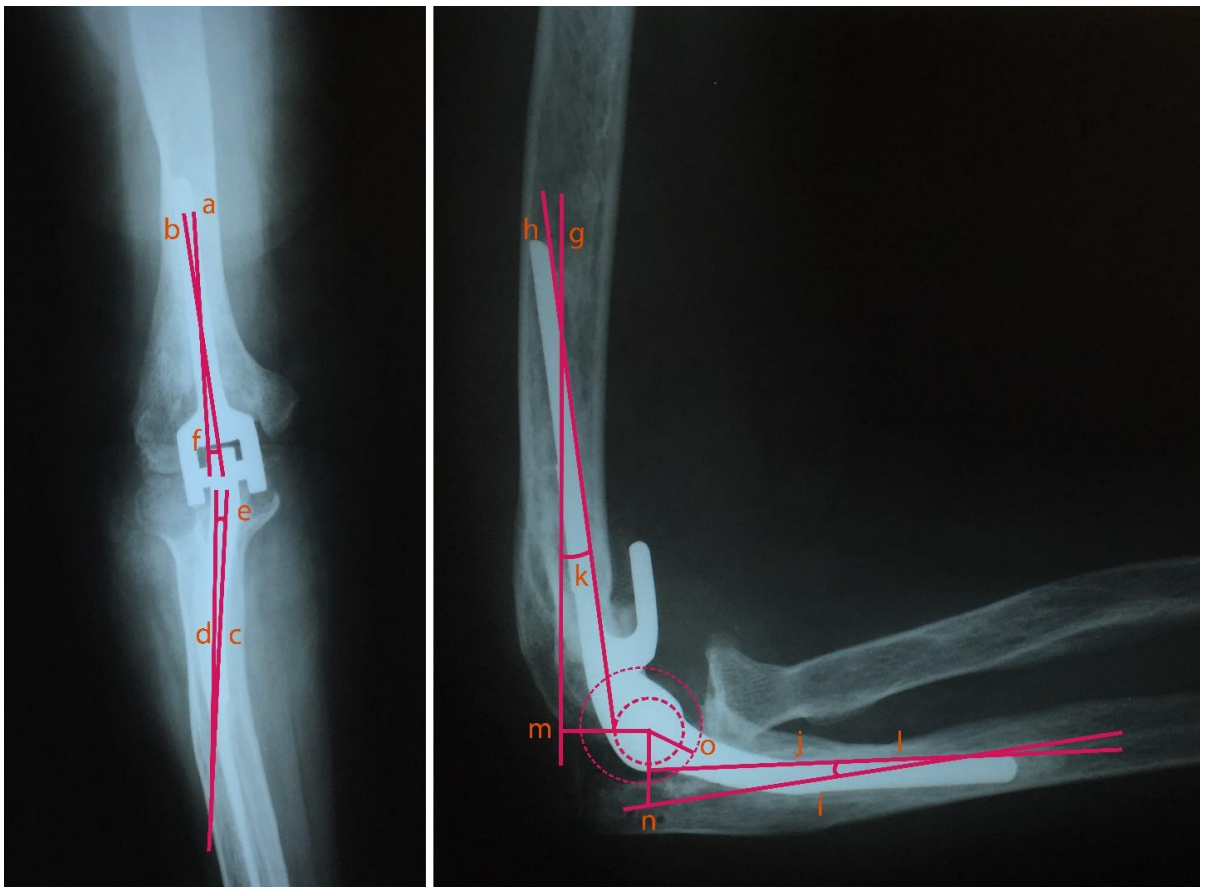


Рис. 28. Рентгенологические критерии качества выполненного тотального эндопротезирования локтевого сустава: a,g – среднедиафизарная линия дистального вала плечевой кости; b, h – ось плечевого компонента; c, i – среднедиафизарная линия проксимального вала локтевой кости; d, j – ось локтевого компонента; e – угол вальгусного отклонения локтевого компонента; f – угол вальгусного отклонения плечевого компонента; k – версия плечевого компонента; l – версия локтевого компонента; m – передний офсет плечевого компонента; n – передний офсет локтевого компонента; o – высота посадки локтевого компонента

Стабильность имплантатов оценивалась рентгенологически по классификации периимплантного остеолита Morrey В.Ф., по данным которой факт расшатывания подтверждался при миграции компонента ЭП или наличии линий остеолита шириной более 2 мм на протяжении всего интерфейса цемент-кость (Morrey В.Ф. et al., 1992). При необходимости выполнялась компьютерная томография ЛС, лабораторные анализы крови, пунктата, электронейромиография конечности и др.

Исследование факторов риска

Для исследования риска септического и асептического расшатывания ЭП в статистический анализ были включены следующие факторы:

➤ Факторы, связанные с пациентом:

- пол,
- возраст,
- индекс массы тела,
- первичный диагноз,
- время с момента наступившей травмы до ТЭП,
- характер перелома (открытый/закрытый),
- наличие инфекции в ЛС,
- количество перенесенных на ЛС операций,
- амплитуда сгибания/разгибания в ЛС,
- амплитуда пронации/супинации,
- индекс кортикального слоя плечевой кости.

➤ Факторы, связанные с проведенной операцией:

- кровопотеря,
- время операции,
- хирург,
- доступ к ЛС,
- марка эндопротеза,
- используемый цемент.

➤ Факторы, характеризующие позиционирование компонентов ЭП (рис. 28):

- качество цементирование плечевого компонента;
- качество цементирование локтевого компонента;
- передний офсет плечевого компонента (расстояние от центра ротации ЭП до среднediaфизарной линии в сагиттальной плоскости);
- передний офсет локтевого компонента;
- латеральный офсет плечевого компонента (расстояние от центра ротации ЭП до среднediaфизарной линии во фронтальной плоскости);
- латеральный офсет локтевого компонента;
- версия плечевого компонента (угол отклонения оси компонента от среднediaфизарной линии в сагиттальной плоскости);
- версия локтевого компонента;
- вальгусное отклонение плечевого компонента (угол отклонения оси компонента от среднediaфизарной линии во фронтальной плоскости);
- вальгусное отклонение локтевого компонента;
- высота посадки локтевого компонента (расстояние от центра ротации ЭП до суставной поверхности локтевой кости).

2.5 Статистический анализ

Результаты исследования обрабатывались с использованием программной системы Past software (version 3.17). Исследование надежности русскоязычной версии анкеты Oxford Elbow Score проводилось путем расчета коэффициента α -Кронбаха и внутриклассового коэффициента корреляции. Поскольку данные опросников имели ненормальное распределение, конвергентная валидность оценивалась при помощи непараметрического коэффициента корреляции Спирмена между шкалами Oxford и DASH.

Для статистического описания измерений амплитуды движений и показателей функциональных шкал до и после операции использовались медиана и межквартильный интервал (Me [25%;75%]), а оценка этих показателей в динамике выполнялась с помощью критерия Манна – Уитни. Частота осложнений в разных группах сравнивалась с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^2 с

поправкой Йетса (для малых групп), критерия Фишера. Анализ количественных параметров в исследуемых группах проводился с использованием критериев Манна – Уитни и медианного хи-квадрат. Методом построения классификационных деревьев установлены прогностически важные пороговые значения, определяющие достаточное увеличение риска расшатывания.

ГЛАВА 3

СРЕДНЕСРОЧНЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ В ИССЛЕДУЕМЫХ ГРУППАХ

В анализ среднесрочных и отдаленных результатов ТЭП ЛС были включены 3 группы пациентов: с последствиями травм ЛС (147 наблюдений), ревматоидным артритом (68) и идиопатическим артрозом (12). При этом, принимая во внимание небольшой объем выборки в группе идиопатического артроза, сравнительной оценке и исследованию факторов риска осложнений подверглись только первые две группы.

3.1 Результаты исследования валидности опросника Oxford Elbow Score

Коэффициент α -Кронбаха для трех подгрупп вопросов (функционального состояния, болевого синдрома и социально-психологического статуса) составил 0,902; 0,751 и 0,721 соответственно, таким образом, вопросы в анкете демонстрируют хорошую внутреннюю согласованность. Коэффициент внутриклассовой корреляции для трех подгрупп составил 0,901; 0,749 и 0,725 соответственно (табл. 9).

Таблица 9

Общий внутриклассовый коэффициент корреляции 12 вопросов анкеты Oxford

Внутриклассовый коэффициент корреляции							
Внутриклассовая корреляция (b)		95% доверительный интервал		F-критерий с истинным значением 0			
		Нижняя граница	Верхняя граница	Значение	ст.св.1	ст.св.2	Значимость
Единичные меры	0,436 (a)	0,302	0,608	10,278	26	286	0,000

Общий внутриклассовый коэффициент корреляции 12 вопросов анкеты Oxford
(продолжение)

Средние меры	,903 (с)	,838	,949	10,278	26	286	0,000
Двухфакторная модель смешанных воздействий, где эффекты индивидуумов случайны, а эффекты измерений фиксированы.							
а. Функция оценки одна и та же, независимо от наличия эффекта взаимодействия.							
в. Коэффициенты внутриклассовой корреляции типа С, использующие определение согласования. Дисперсия между измерениями исключается из дисперсии знаменателя.							
с. Эта оценка вычислена в предположении, что эффект взаимодействия отсутствует, поскольку в противном случае оценка недоступна.							

Коэффициент корреляции между шкалами Oxford и DASH составил 0,66, демонстрируя сильную корреляционную связь и подтверждая валидность опросника Oxford (рис. 29).

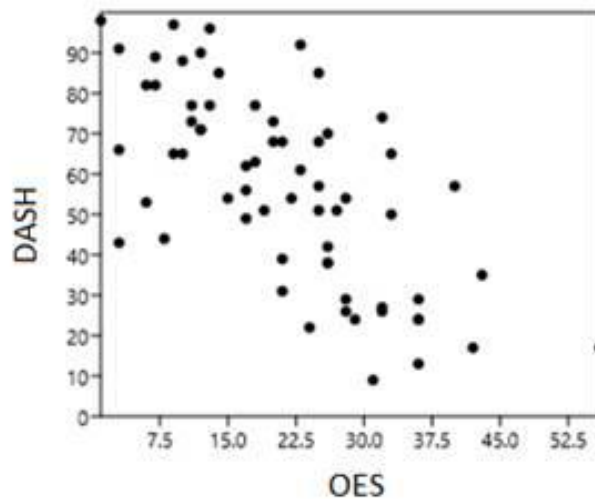


Рис. 29. Скатерограмма результатов тестирования пациентов по анкетам Oxford и DASH

Количество инструментов оценки результатов лечения порой может вводить в заблуждение, и для адекватной оценки важно использовать надежные и проверенные методы. Согласно данным литературы, опросник Oxford при лечении патологии локтевого сустава можно отнести к таковым (Dawson J. et al., 2008; De Naan J. et al., 2011; Plaschke H.C. et al., 2013).

Валидность, надежность и воспроизводимость английской версии опросника исследованы в 2008 г. J. Dawson с соавторами на группе из 104 пациентов, перенесших операции на локтевом суставе. В трех подгруппах анкеты (функция сустава, болевой синдром, социально-психологический статус) коэффициент

α -Кронбаха составил 0.90, 0.89, и 0.84, а коэффициент внутриклассовой корреляции – 0.89, 0.98, и 0.87 соответственно (Dawson J. et al., 2008).

В 2011 г. J. Наан с соавторами опубликовал результаты валидации шкалы Oxford, исследованной на 69 пациентах. Коэффициент α -Кронбаха для 3 подгрупп составил 0.90, 0.87 и 0.90, а внутриклассовый коэффициент корреляции – 0.87, 0.89 и 0.87 соответственно (De Naan J. et al., 2011).

В 2013 г. H.C. Plaschke с соавторами адаптировали анкету Oxford на датский язык и представили данные ее валидации. В исследуемую группу вошло 130 пациентов, перенесших эндопротезирование локтевого сустава. Общий коэффициент α -Кронбаха составил 0.99, коэффициент внутренней согласованности – 0.998 (в трех подгруппах: 0.998, 0.996 и 0.996 соответственно) (Plaschke H.C. et al., 2013).

Результаты представленных исследований показывают высокую степень надежности и внутренней согласованности как оригинальной, так и переведенных версий опросника. На текущий момент анкета Oxford, кроме оригинальной английской версии, имеет перевод на голландский и датский языки (De Nan J. et al., 2011; Plaschke H.C. et al., 2013).

В нашем исследовании данные о высокой степени надежности и конвергентной валидности русскоязычной версии опросника Oxford подтверждаются. К возможным недостаткам исследования валидности можно

отнести неоднородность группы исследуемых пациентов по возрасту, полу, патологии локтевого сустава, что могло повлиять на результаты исследования надежности анкеты. Также, при оценке конвергентной валидности для сравнения использован опросник, отражающий общее функциональное состояние верхней конечности (DASH), поэтому наличие сопутствующей патологии смежных с локтевым суставов способны исказить достоверность оценки.

Таким образом, адаптированная нами русская версия анкеты Oxford продемонстрировала высокую степень надежности и внутренней согласованности и может быть рекомендована к широкому применению для оценки функционального состояния локтевого сустава до и после лечения и при сравнении различных методов лечения патологии локтевого сустава.

3.2 Результаты эндопротезирования у пациентов с ревматоидным артритом

Среднесрочные и отдаленные результаты отслежены у 68 пациентов (87,2%), среди которых 11 мужчин (16,2%) и 57 женщин (83,8%). Динамика амплитуды движений локтевого сустава и результатов функциональных шкал у пациентов исследуемой группы до и после операции представлена в таблицах 10 и 11, показатели которых свидетельствуют о статистически значимом улучшении функции прооперированной конечности.

Общая частота осложнений, потребовавших выполнения реэндопротезирования на среднем сроке 3,8 лет, составила 16,2%. В 7 случаях (10,3%) в срок 4,5 лет (1,3-8,3) выявлено асептическое расшатывание компонентов ЭП, в 2 (2,9%) – глубокая инфекция через 1,3 и 2 года после ТЭП и в 2 (2,9%) – разобщение компонентов ЭП в сроки 3,8 и 6,6 лет.

Частота мягкотканых осложнений составила 9,9%: в 4 случаях (5,9 %) в раннем послеоперационном периоде диагностирована невропатия локтевого нерва, в 3 (4,4%) – в средний срок 0,9 лет (0,5–1,4) – отрыв сухожилия трехглавой мышцы плеча от локтевого отростка, в 1 (1,5 %) случае наблюдалась

послеоперационная гематома рецидивирующего характера, потребовавшая выполнение санации ЛС.

Таблица 10

Показатели амплитуды движений локтевого сустава до и после операции в группе пациентов с ревматоидным артритом ЛС

Показатели	До операции	После операции	P
Угол сгибания, среднее (медиана [25%;75%])	66,9 (70 [50;85])	45,7 (40[40;50])	<0,05
Угол разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	134,7 (150 [120;168])	169,7 (175[170;180])	<0,05
Амплитуда сгибания/разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	63,1 (70 [23;95])	124 (135[120;140])	<0,05
Угол пронации, среднее (медиана [25%;75%])	51,3 (60[30;80])	68,7 (75[65;80])	<0,05
Угол супинации, среднее (медиана [25%;75%])	36,5 (32,5[10;64])	52,3 (65[30;75])	<0,05
Амплитуда ронации/супинации среднее (медиана [25%;75%])	80,1 (80[23;128])	128,2 (145[99;148])	<0,05

Средний результат по опроснику Mayo составил $75,4 \pm 15,5$ балла, DASH – $38,6 \pm 15,8$ баллов, Oxford – $35,5 \pm 7,9$ баллов, EQ5D – $0,580 \pm 0,2$, по визуальной аналоговой шкале качества жизни – $57,4 \pm 19,8\%$. Отличные результаты наблюдались у 23 (34%), хорошие – у 19 (28%), удовлетворительные – у 15 (22%) и неудовлетворительные – у 11 пациентов (16%).

Показатели функциональных шкал до и после операции в группе пациентов с последствиями травм ЛС

Показатели	До операции	После операции	P
Mayo среднее (медиана 25%;75%)	36,7 (35[25;50])	75,9 (78[65;90])	<0,05
Oxford среднее (медиана 25%;75%)	19,6 (21[13;25])	35,1 (36[28;42])	<0,05
DASH среднее (медиана 25%;75%)	71,2 (73[60;83])	38,5 (37[27;48])	<0,05
EQ-5D среднее (медиана 25%;75%)	0,461(0,438[0,306;0,609])	0,583 (0,628[0,426;0,623])	<0,05
EQ-5D (ВАШ) среднее (медиана 25%;75%)	47,8 (50[35;60])	57,3 (60[50;70])	<0,05

Частота осложнений в группе ЭП Coonrad-Morrey составила 5,0%, а в группе Арете – 33,3%. 5-летняя выживаемость всех ЭП составила 75,0%, в группе Coonrad-Morrey – 77,8%, в группе Арете – 69,3% (рис.30).

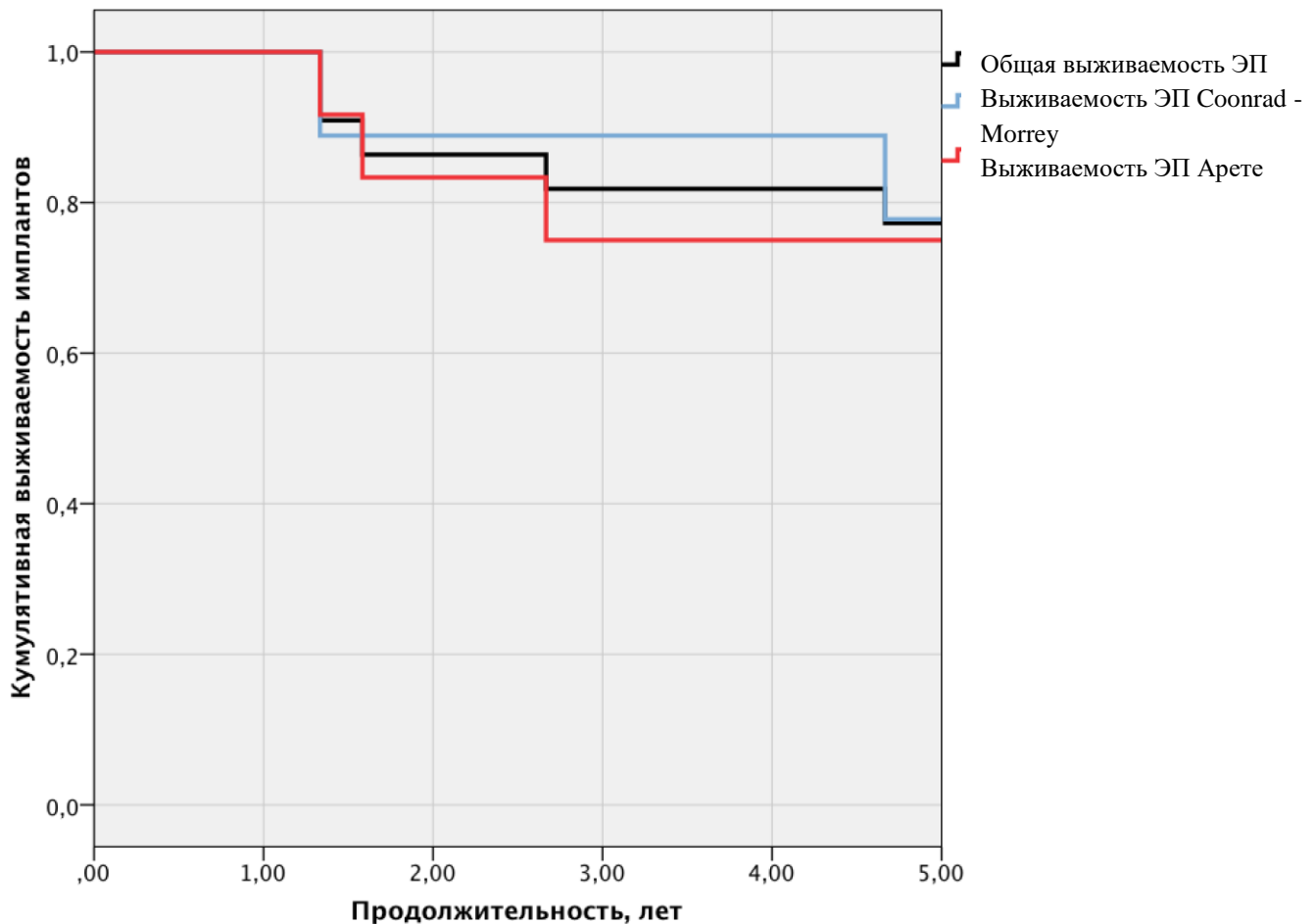


Рис. 30. График выживаемости ЭП ЛС Каплана-Мейера. В качестве конечной точки выбрано время выполненной ревизии или рентгенологически установленного расшатывания компонентов ЭП

Средний угол сгибания ЛС до операции составил $67,7 \pm 28,6^\circ$, после операции – $47,2 \pm 11,1^\circ$, разгибания – $134,2 \pm 45,9^\circ$ и $167,4 \pm 17,5^\circ$, средняя амплитуда сгибания-разгибания - $59,1 \pm 45,3^\circ$ и $120,2 \pm 26,2^\circ$ соответственно, при этом подвижность ЛС в группах ЭП Арете и Coonrad-Morrey не различалась. Статистически значимых различий в приросте показателей амплитуды движений в группах различных имплантатов также обнаружено не было (табл. 12).

Статистически значимые факторы риска расшатывания представлены в таблице 13. На рисунках 31–34 показан пример развития раннего расшатывания по причине неполноценного цементирования плечевого компонента и последующего выполнения ревизионного вмешательства.

Таблица 12

Прирост амплитуды движений локтевого сустава
после замещения различными эндопротезами

Функция	ЭП Coonrad-Morrey	ЭП Арете	P
Сгибание	13.75°	23.13°	0,47
Разгибание	26,8°	15,6°	0,46
Амплитуда сгибания/разгибания	37.6°	46.9°	0,85
Пронация	11,6°	26,7°	0,29
Супинация	11,1°	32,5°	0,17

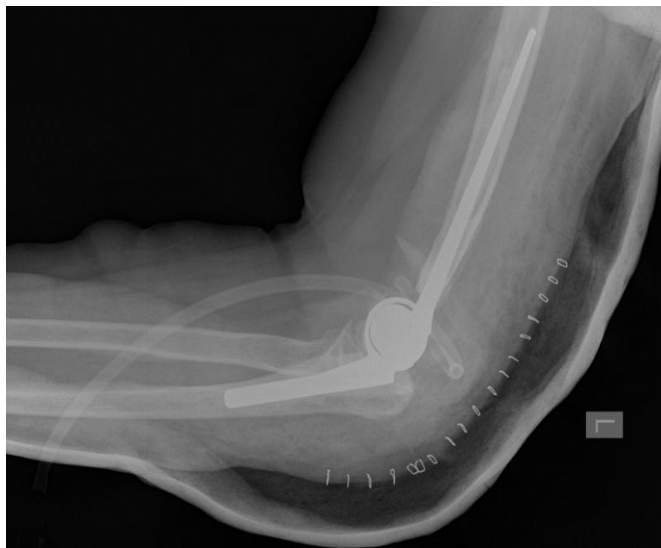


Рис. 31 Рентгенограммы локтевого сустава больного после эндопротезирования ЭП Арете. Боковая проекция, на следующие сутки после операции.

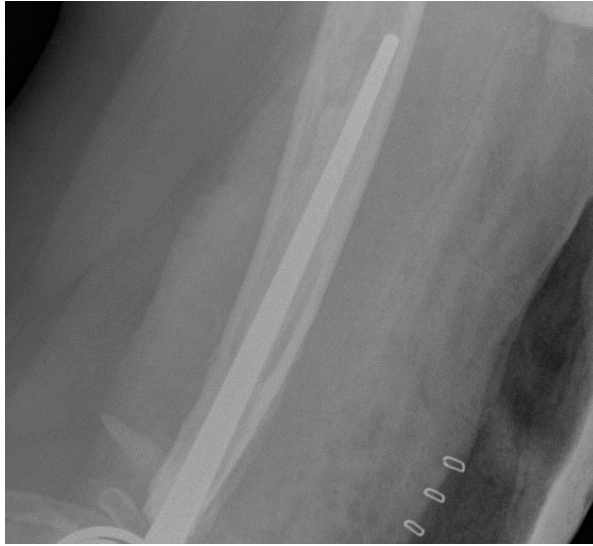


Рис. 32. Рентгенограммы локтевого сустава больного после эндопротезирования ЭП Арде. Боковая проекция, на следующие сутки после операции. Плечевая кость в увеличенном масштабе: верхушка плечевого компонента не покрыта цементной мантией, что свидетельствует о некачественно выполненном цементировании.



Рис. 33. Рентгенограммы локтевого сустава больного по прошествии 71 месяца с момента операции. Диагностировано асептическое расшатывание плечевого компонента. Наблюдается выраженное истончение кортикального слоя плечевой кости, увеличение полости костномозгового канала.



Рис. 34. Выполнено реэндопротезирование имплантатом Coonrad-Morrey, (Zimmer) с импакционной пластикой размельченной губчатой аллокостью

Таблица 13

Статистически значимые факторы риска расшатывания эндопротезов локтевого сустава

Фактор риска	Пороговые значения	Относительный риск	P
Неполноценное цементирование плечевого компонента	3 степень	63,6	<0,01
С-реактивный белок	$\geq 36,1$ мг/л	25,5	<0,01
Возраст пациента	≥ 59 лет	17,8	0,01
Угол вальгусного отклонения плечевого компонента	$\geq 9^\circ$	12,0	0,02
Модель эндопротеза	Арте	10,0	<0,01
Индекс массы тела	≥ 32 кг/м ²	8,1	<0,01

Таким образом, несмотря на последние достижения в эндопротезировании ЛС, частота осложнений в среднесрочном периоде у пациентов с РА остается высокой. Значимыми факторами риска расшатывания являлись погрешности в хирургической технике, недостаточная конструктивная надежность эндопротеза, возраст пациента ≥ 59 лет, ИМТ ≥ 32 кг/м², уровень СРБ $\geq 36,1$ мг/л (табл. 13).

Сохранение целостности костной ткани и капсульно-связочного аппарата к моменту выполнения операции, правильная хирургическая техника и применение качественных конструкций позволит рассчитывать на длительный срок службы ЭП ЛС.

3.3 Результаты эндопротезирования у пациентов с последствиями перенесенных травм

Клинические результаты проанализированы у 147 пациентов (76,9%), среди которых 69 мужчин (46,9%) и 78 женщин (53,1%). Динамика амплитуды движений локтевого сустава и результатов функциональных шкал у пациентов исследуемой группы до операции и в среднесрочном периоде после операции представлены в таблице 14, данные которой свидетельствуют о статистически значимом увеличении амплитуды сгибания/разгибания и ротации предплечья.

Суммарная частота осложнений, потребовавших выполнения реэндопротезирования в срок 6,9 лет, составила 23,8%: асептическое расшатывание компонентов ЭП диагностировано у 16 пациентов (10,9%) в среднем срок 5,8 лет (0,9–9,3), глубокая перипротезная инфекция – у 14 (9,5%) в срок 1,8 лет (0,7–5,3 лет), в двух случаях (1,4%) произошел перелом локтевого компонента ЭП в сроки 11 и 18 лет после операции, в одном случае (0,7%) – плечевого компонента спустя 2,4 года. Разобщение компонентов ЭП с разрушением элементов связывающего механизма по прошествии 0,9 и 4,9 лет наблюдалось у двух пациентов (1,4%).

Частота мягкотканых осложнений составила 8,8%: в 6 случаях (4,1%) после ТЭП наблюдалась невропатия локтевого нерва, в 4 (2,7%) на среднем сроке 0,9 лет (0,6–1,3) – отрыв сухожилия трехглавой мышцы плеча от локтевого отростка, в 3 (2,0%) – рецидивирующая послеоперационная гематома.

Среди неосложненных пациентов по результатам анкетирования отличные результаты наблюдались у 19 пациентов (12,9%), хорошие – у 49 (33,3%), удовлетворительные – у 30 (20,4%) и неудовлетворительные – у 14 (9,5%).

Данные в таблице 14 свидетельствуют о двукратном увеличении амплитуды сгибания/разгибания в ЛС, в то время как ротация предплечья улучшилась незначительно. Данная тенденция, скорее всего, связана с неполноценной реабилитацией пациентов после замещения ЛС, т.к. во время операции практически всегда удается восстановить полный объем движений в ЛС.

Таблица 14

Показатели амплитуды движений локтевого сустава до и после операции в группе пациентов с последствиями травм ЛС

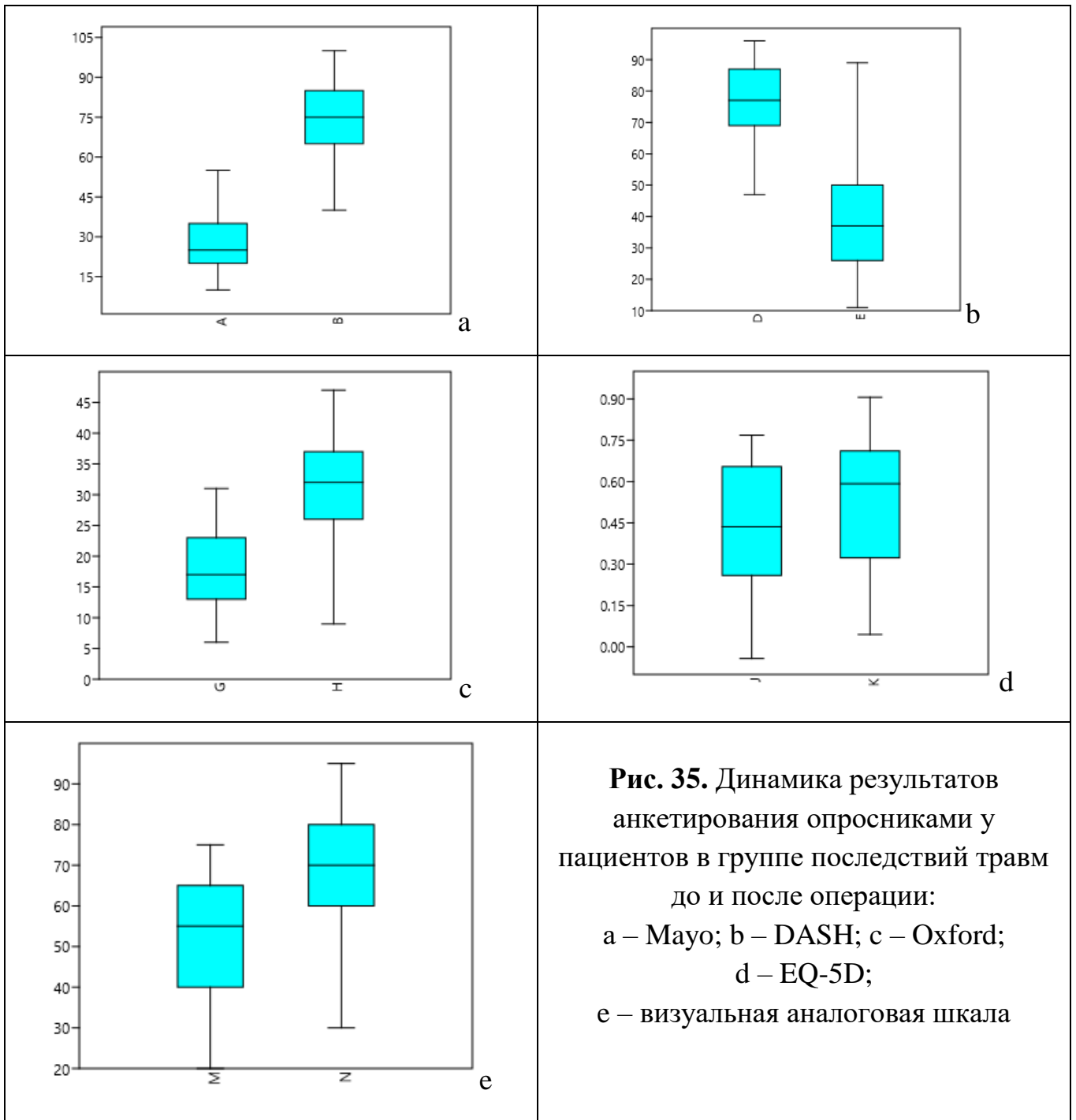
Показатели	До операции	После операции	P
Угол сгибания, среднее (медиана [25%;75%])	70,6 (80 [50;90])	53,7 (47,5 [40;70])	<0,05
Угол разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	118,9 (80 [50;90])	168,1 (170 [160;180])	<0,05
Амплитуда сгибания/разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	48,4 (50 [18,8;82,5])	114,4 (122,5 [93,5;135])	<0,05
Угол пронации, среднее (медиана [25%;75%])	53,2 (70 [30;80])	67,5 (70 [67,5; 80])	>0,05
Угол супинации, среднее (медиана [25%;75%])	44,1 (45 [10;80])	57,1 (62,5 [45; 80])	0,05
Амплитуда ротации/супинации среднее (медиана [25%;75%])	90,9 (102,5 [37,5;146,3])	124,6 (130 [115;152,5])	<0,05

Исходя из показателей объективных функциональных шкал (Mayo, Oxford, DASH), можно наблюдать значительное улучшение функции верхней конечности, но исследование качества жизни продемонстрировало не столь выраженную положительную динамику (табл. 15, рис. 35).

Таблица 15

Показатели функциональных шкал до и после операции в группе пациентов с последствиями травм ЛС

Показатели	До операции	После операции	P
Mayo среднее (медиана [25%;75%])	27,1 (25 [20; 35])	73,9 (75 [65; 85])	<0,05
Oxford среднее (медиана [25%;75%])	17,8 (17 [12,5;23,5])	30,5 (32 [25,8;37,3])	<0,05
DASH среднее (медиана [25%;75%])	77.5 (77 [68,5;87])	40,3 (37,4 [26,4;50,3])	<0,05
EQ-5D среднее (медиана [25%;75%])	0,446 (0,437 [0,270;0,654])	0,536 (0,592 [0,360;0,709])	<0,05
EQ-5D (ВАШ) среднее (медиана [25%;75%])	52,4 (55 [40; 65])	67,5 (70 [60; 80])	<0,05



Статистически значимый риск развития асептического расшатывания наблюдался у пациентов, прооперированных по поводу ложного сустава дистального отдела плечевой кости (OR 8,5; 95% CI 1,7 – 43,6; SE = 0,84; $p = 0,01$) и посттравматической деформации ЛС (OR 10,5; 95% CI 1,3 – 88,5; SE = 1,09; $p = 0,03$) (табл. 16).

Таблица 16

Риск развития асептического расшатывания в зависимости от первичного диагноза

Диагноз (в сравнении с посттравматическим артрозом)	OR (95% CI)	SE	P
Ложный сустав дистального метаэпифиза плечевой кости	8,5 (1,7 – 43,6)	0,84	0,010
Посттравматический дефект костей ЛС	3,5 (0,3 – 42,6)	1,28	0,326
Посттравматическая деформация ЛС	10,5 (1,3 – 88,5)	1,09	0,031
Костный анкилоз	5,3 (0,4 – 66,7)	1,29	0,201

Примечание: жирным шрифтом выделены статистически значимые факторы

Статистически значимый риск возникновения септического расшатывания наблюдался у пациентов с посттравматическим дефектом костей ЛС (OR 7,0; 95% CI 1,2 – 40,1; SE = 0,89; p = 0,03) и посттравматической деформацией ЛС (OR 14,0; 95% CI 2,5 – 77,8; SE = 0,88; p <0,01) (табл. 17). Использование ЭП Арете также ассоциировано с повышенным риском развития данного осложнения (OR 3,5; 95% CI 0,9 – 13,3; SE = 0,69; p = 0,02).

Таблица 17

Риск развития септического расшатывания в зависимости от первичного диагноза

Диагноз (в сравнении с посттравматическим артрозом)	Отношение шансов (95% CI)	Стандартная ошибка	P
Ложный сустав дистального метаэпифиза плечевой кости	1,6 (0,3 -10,2)	0,94	0,611
Посттравматический дефект костей ЛС	7,0 (1,2 - 40,1)	0,89	0,029
Посттравматическая деформация ЛС	14,0(2,5 - 77,8)	0,88	0,003
Костный анкилоз	3,5 (0,3 - 39,1)	1,23	0,309

Примечание: жирным шрифтом выделены статистически значимые факторы

Таким образом, выполнение ТЭП позволяет восстановить амплитуду движений и качество жизни у пациентов с последствиями тяжелых травм ЛС. Однако частота послеоперационных осложнений, требующих выполнения ревизии, остается довольно высокой и составляет 23,8%. Наибольший риск асептического и септического расшатывания имплантатов наблюдался у пациентов, оперируемых по поводу посттравматической деформации ЛС.

3.4 Результаты эндопротезирования у пациентов с идиопатическим артрозом

Клинические результаты отслежены у 12 пациентов (75%): 9 мужчин (75%) и 3 женщин (25%). Частота осложнений в группе составила 25%: в 2 случаях (16,7 %) в средний срок 2,3 года (0,9–3,7) выявлена глубокая перипротезная инфекция, в одном (8,3%) случае – асептическое расшатывание компонентов ЭП по прошествии 9 месяцев после ТЭП.

Среди неосложненных пациентов, по данным анкетирования, отличный результат отмечен у 1 (8,3%), хорошие – у 4 (33,3%), удовлетворительные – также у 4 (33,3%) пациентов.

Как и в первых двух группах, у пациентов с идиопатическим артрозом замещение сустава позволило восстановить амплитуду сгибания/разгибания в ЛС, однако в отношении ротации не наблюдалось статистически значимых различий (табл. 18).

Таблица 18

Показатели амплитуды движений локтевого сустава до и после операции в группе пациентов с идиопатическим артрозом ЛС

Показатели амплитуды движений	До операции	После операции	P
Угол сгибания, среднее (медиана [25%;75%])	83 (80 [70;110])	58,9 (60 [47,5;67,5])	0,02
Угол разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	127,7 (140 [120;150])	165 (170 [160;180])	0,01

Таблица 18

Показатели амплитуды движений локтевого сустава до и после операции в группе пациентов с идиопатическим артрозом ЛС (продолжение)

Амплитуда сгибания/разгибания, среднее (медиана [25%;75%])	41,9 (42,5 [21,3;60])	106,1 (105 [95;125])	<0,01
Угол пронации, среднее (медиана [25%;75%])	54 (60 [30;80])	71,1 (70 [65;80])	0,29
Угол супинации, среднее (медиана [25%;75%])	50,3 (45 [30;80])	60,6 (60 [47,5;75])	0,41
Амплитуда ронации/супинации среднее (медиана [25%;75%])	97,8 (100 [60;157,5])	131,7 (130 [117,5;147,5])	0,16

Таблица 19

Показатели функциональных шкал до и после операции в группе пациентов с идиопатическим артрозом ЛС

Показатели функциональных шкал	До операции	После операции	P
MEPS среднее (Me [25%;75%])	30.5 (30 [18.8;41.3])	76.1 (75 [65;87.5])	<0.01
Oxford среднее (Me [25%;75%])	18.1 (18 [13.5;23])	30.8 (31 [26;33.8])	<0.01
DASH среднее (Me [25%;75%])	70.7 (67.6 [56.9;88.7])	43.2 (42.7 [28.1;57.6])	0.03
EQ-5D среднее (Me [25%;75%])	0.324 (0.318 [0.231; 0.438])	0.609 (0.606 [0.584; 0.742])	0.01
EQ-5D (ВАШ) среднее (Me [25%;75%])	38.75 (35 [30;48.75])	59.4 (60 [45;75])	0.02

По результатам анкетирования наблюдалась положительная динамика по всем функциональным шкалам (табл. 19). Причем наибольшую разницу

результатов до и после операции демонстрировал объективный опросник Mayo (30,5 и 76,1 баллов соответственно). Таким образом, несмотря на неполное восстановление амплитуды движений, пациенты с идиопатическим артрозом отмечали значительное улучшение функции оперируемой конечности.

3.5 Сравнение эффективности эндопротезирования в группах пациентов с последствиями травм и ревматоидным артритом

В результате сравнительного анализа групп по социо-демографическим, анамнестическим и операционным показателям выявлены статистически значимые различия по среднему возрасту ($p < 0,01$), количеству перенесенных операций на ЛС ($p < 0,01$), времени выполнения ТЭП ($p < 0,01$) и кровопотере ($p < 0,01$) (табл. 20).

Таблица 20

Социо-демографические, анамнестические и операционные показатели у пациентов сравниваемых групп

Показатель		Последствия травм ЛС (N=191)	Ревматоидный артрит ЛС (N=78)	P
Пол	Мужской	87 (45,5%)	13 (16,7%)	
	Женский	104 (55,5%)	65 (83,3%)	
Средний возраст, лет (Me [25%;75%])		46,7 (47,5 [34;58])	53,4 (56 [46;64])	< 0,01
Средний ИМТ, кг/м ² (Me [25%;75%])		30,0 (29,9 [26;32])	27,0 (26,5 [23;31])	0,09
Перенесенные операции на ЛС		107 (56,2%)	8 (10,3%)	< 0,01

Таблица 20

Социо-демографические, анамнестические и операционные показатели у пациентов сравниваемых групп (продолжение)

Среднее время ТЭП, мл (Me [25%;75%])	127,5 (120 [100;150])	95,6 (95 [80;100])	< 0,01
Средняя кровопотеря, мл (Me [25%;75%])	276,0 (200 [200;350])	193,1 (150 [150;200])	< 0,01

Согласно данным таблицы 20, средняя продолжительность операции ТЭП и средняя кровопотеря у пациентов в группе последствий травм ЛС статистически значимо выше, чем во второй группе. Данную разницу можно объяснить технически более трудным осуществлением доступа к ЛС вследствие наличия костных фрагментов, спаянных с мягкими тканями, металлоконструкций, рубцового перерождения тканей.

В отношении прироста амплитуды движений статистически значимые различия в группах не выявлены (табл. 21).

Таблица 21

Средние значения прироста амплитуды движений локтевого сустава после ТЭП в сравниваемых группах

Показатель	Последствия травм ЛС	Ревматоидный артрит ЛС	P
Сгибание	18,1	20,5	0,46
Разгибание	49,2	33,2	0,13
Амплитуда сгибания/разгибания	66,1	61,1	0,14
Пронация	14,3	19,0	0,49
Супинация	12,9	15,8	0,82
Амплитуда пронации/супинации	33,7	45,8	0,50

Сравнительный анализ показателей функциональных шкал в среднесрочном периоде демонстрирует практически схожие результаты, за исключением

качества жизни, среднее значение которого превышало у пациентов с последствиями травм (рис. 36).

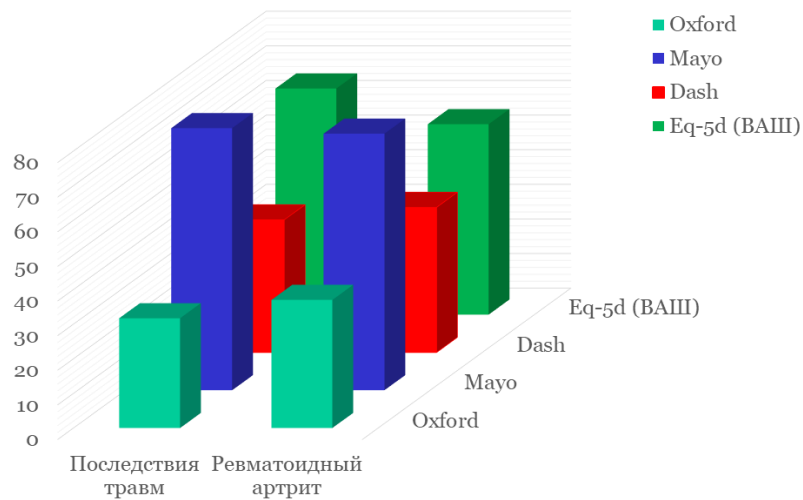


Рис. 36. Показатели функциональных шкал у пациентов в исследуемых группах в среднесрочном периоде (от 5 до 9 лет после ТЭП)

Однако в более отдаленном периоде в данной группе наблюдалась тенденция снижения показателей по анкетам Oxford, Mayo и DASH (рис. 37), что может свидетельствовать о начинающемся износе и расшатывании имплантатов, которое проявляется появлением болевого синдрома в ЛС при физических нагрузках, ухудшением функционального состояния конечности.

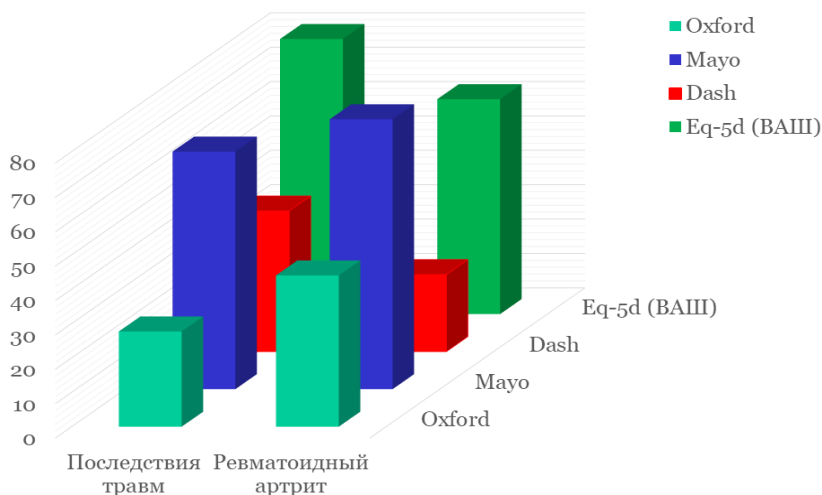


Рис. 37 Показатели функциональных шкал у пациентов в исследуемых группах в отдаленном периоде (более 10 лет после ТЭП)

Диаграммы свидетельствуют о значительно более высокой частоте глубоких инфекций в группе пациентов с последствиями перенесенных травм (рис. 38).



Рис. 38. Структура послеоперационных осложнений у пациентов с последствиями травм ЛС и ревматоидным артритом

Изучив анамнестические данные у 14 пациентов с данным осложнением, мы выяснили, что у 4 пациентов (28,6%) ранее была диагностирована инфекция ЛС, у 7 пациентов (50%) отмечены перенесенные операции (от 1 до 4), в то время как у неосложненных пациентов инфекция в анамнезе наблюдалась в 14 случаях (12,5%), а перенесенные операции – в 66 (57,9%). Таким образом, несмотря на результаты факторного анализа, не выявившего статистически значимого риска в отношении перенесенной инфекции в анамнезе, роль данного фактора следует изучать в дальнейшем.

Серьезным ограничением в настоящем исследовании являлась разница сроков наблюдения сравниваемых групп. Однако глубокая инфекция в большинстве случаев в обеих группах пациентов развивалась в течение первых двух лет после операции, и по этому параметру посттравматический артроз является прогностически неблагоприятным фактором. В то же время, асептическое расшатывание наблюдалось, главным образом, в более поздние

сроки, поэтому для окончательного решения вопроса о более низкой частоте расшатывания в группе пациентов с ревматоидным артритом требуется более длительное наблюдение.

3.6 Обсуждение результатов

Основные цели замещения ЛС состоят в купировании болевого синдрома, восстановлении полной амплитуды движений и стабильности сустава. К сожалению, нет гарантии, что восполненная функция будет сохранена в долгосрочной перспективе. По данным D.M. Gay с соавторами, исследовавших отдаленные результаты лечения 283 пациентов с РА, 5-летняя выживаемость локтевых ЭП составила 93%, а частота ревизий – 8,3% (Gay D.M. et al., 2012). F. Qureshi с соавторами сообщили о 12-летней выживаемости имплантов у 22 пациентов с РА, составившей 74% (Qureshi F. et al., 2010). По данным шведского регистра эндопротезирования, 10-летняя выживаемость локтевых имплантатов составила 90% (Swedish shoulder and elbow arthroplasty registry, 2011 and 2012). Результаты нашего исследования показывают худший прогноз 5-летней выживаемости имплантов ЛС у пациентов с РА (75,0%), причем выживаемость ЭП Арете (69,3%) оказалась меньшей по сравнению с ЭП Coonrad-Morrey (77,8%). Осложнения в группе ЭП Арете встречались значительно чаще, чем в группе ЭП Coonrad-Morrey (33,3% и 4,7% соответственно). Неудовлетворительные результаты могут объясняться конструктивными особенностями ЭП Арете, включая отсутствие опорного фланца на плечевом компоненте, меньшую толщину вилки в его мышечковой части (по сравнению с имплантатом Coonrad-Morrey), шероховатую поверхность погружной части ножек эндопротеза.

Статистически значимыми факторами расшатывания ЭП ЛС в первой группе оказались также погрешности в хирургической технике, а именно: некачественно выполненное цементирование плечевого компонента и его неточное позиционирование во фронтальной плоскости. Влиянию позиционирования имплантатов ЛС на клинические исходы посвящено

небольшое количество исследований. Н.Е. Figgie с соавторами выявили влияние переднего офсета плечевого и локтевого компонентов на функциональные результаты, выживаемость имплантатов и частоту осложнений. Однако исследуемая группа была неоднородна по первичной патологии, что могло повлиять на точность результатов (Figgie H.E. et al., 1986).

К. Futai с соавторами флюороскопически изучали биомеханику протезированного ЛС (Futai K. et al., 2010). Авторы показали, что вальгусное положение плечевого компонента относительно плечевой кости значительно повышает нагрузки, возникающие в паре трения металл-полиэтилен. Однако авторы не исследовали влияние неточного позиционирования компонентов на клинические исходы и частоту осложнений.

J.C. Van Der Lugt с соавторами в своем исследовании выявили, что отклонение плечевого компонента во фронтальной и сагиттальной плоскостях приводит к локальному остеолиту в медиальной колонне плечевой кости (Van Der Lugt J.C. et al., 2005). При этом остеолит не был прогрессирующим, и авторы не наблюдали случаев расшатывания по причине малпозиции компонентов ЭП.

В нашем исследовании подтвердилась связь вальгусного отклонения плечевого компонента с повышенным риском расшатывания ЭП. По-видимому, малпозиция плечевого компонента приводит к существенному изменению биомеханики протезированного сустава. Однако для большей достоверности необходимы дальнейшие исследования, основанные на данных компьютерной томографии.

Кроме конструктивных особенностей моделей ЭП и погрешностей в хирургической технике, значимыми факторами риска развития асептической нестабильности компонентов являлись возраст ≥ 59 лет, ИМТ ≥ 32 кг/м², уровень С-реактивного белка (СРБ) $\geq 36,1$ мг/л. Исследованию возраста как одной из причин расшатывания уделено внимание во многих публикациях, большинство из которых сообщают об отсутствии его взаимосвязи с выживаемостью имплантов (Park S.E. et al., 2013; Lovy A.J. et al., 2016; Peretta D. et al., 2017). Напротив, по результатам нашего исследования, было установлено, что пациенты старше 59

лет, страдающие РА, относятся к группе риска. Это может быть связано с мышечной дисфункцией, сниженной проприоцептивной чувствительностью, неудовлетворительным качеством костной ткани.

Другим немаловажным фактором, существенно влияющим на выживаемость ЭП ЛС, является индекс массы тела. Его значение более 32 кг/м^2 , по нашим наблюдениям, ассоциировано с повышенным риском расшатывания. Данная тенденция подтверждена в статье Y.M. Baghdadi с соавторами, которые сообщили о результатах ретроспективного исследования 564 ЭП ЛС. Оценивая частоту ревизий в группах пациентов с нормальным ИМТ и различной степенью ожирения, авторы выявили трехкратное увеличение риска реэндопротезирования у пациентов, страдающих ожирением 2 ст. (95% ДИ 1.61–5.45) (Baghdadi Y.M. et al., 2014).

В доступной литературе нами не обнаружено публикаций, оценивающих влияние высоких значений С-реактивного белка на частоту расшатывания компонентов ЭП. С другой стороны, данный показатель является маркером активности РА, и как следствие, эффективности консервативного лечения (Александрова Е.Н. с соавт., 2013).

Наш опыт показывает, что в значительной части случаев у пациентов на момент поступления наблюдаются дефекты костей локтевого сустава, его нестабильность, низкое качество костной ткани, скомпрометированное состояние мягких тканей. Данные факторы способны сократить срок службы ЭП. А. Kodama с соавторами, анализируя большой клинический материал, выявили 2 фактора риска раннего расшатывания ЭП ЛС: короткий временной интервал от дебюта заболевания до эндопротезирования, свидетельствующий о стремительности деструкции сустава, и резко ограниченная или нормальная амплитуда движений сустава до операции (Kodama A. et al., 2017). По мнению автора, выраженная контрактура свидетельствует об ассоциированных склеротических изменениях костей локтевого сустава и наличии остеофитов, в то время как у пациентов с полной амплитудой движений, как правило, наблюдаются костные дефекты, разрушение коллатеральных связок и суставной капсулы, вследствие чего риск

расшатывания выше. Исследуя влияние упомянутых факторов на частоту расшатывания, мы не выявили статистически значимого повышения риска развития данного осложнения. Однако, принимая во внимание небольшой объем исследуемой группы, необходим дальнейший анализ с большим количеством пациентов.

Оценка среднесрочных и отдаленных результатов ТЭП у пациентов с последствиями перенесенных травм показала значимую положительную динамику в отношении амплитуды движений прооперированного ЛС и показателей функциональных шкал, что соотносится с данными отечественных и зарубежных исследований. Вместе с тем, наблюдалась довольно высокая частота осложнений (23,8%).

Как показал анализ литературы, общая частота повторных вмешательств после ТЭП ЛС у пациентов с последствиями травм колеблется от 5% до 43% (Cil A. et al., 2008; Morrey V.F. et al., 2009; Kho J.Y. et al., 2015). В статье A. Cil. с соавторами, исследовавших 92 пациентов, которым выполнена тотальная артропластика ЛС по поводу ложного сустава дистального отдела плечевой кости, частота осложнений, потребовавших выполнение повторной операции, составила 43%, среди которых наиболее частой причиной ревизий являлось асептическое расшатывание (12 случаев) (Cil A. et al., 2008). J.Y. Kho с соавторами сообщили о результатах ТЭП ЛС у 66 пациентов с последствиями перенесенных травм, которым выполнено тотальное замещение ЛС. Осложнения наблюдались только в 5,3% (Kho J.Y. et al., 2015). В статье T. Throckmorton с соавторами общая частота осложнений у пациентов с посттравматическим артрозом составила 34% (Throckmorton T. et al., 2010).

Таким образом, высокая частота послеоперационных осложнений, полученная в нашем исследовании, наблюдалась и во многих зарубежных исследованиях. Эта закономерность может объясняться относительно молодым возрастом данного контингента больных и, как следствие, более высокими функциональными нагрузками на оперированную конечность в

послеоперационном периоде, способными негативно сказаться на долговечности службы ЭП.

Факторы риска осложнений после ТЭП у пациентов с перенесенными травмами ЛС активно обсуждаются в зарубежной литературе. Пытаясь найти причину, авторы исследовали влияние заболевания, по поводу которого было выполнено ТЭП, дизайна имплантата, параметров, характеризующих позиционирование компонентов ЭП. Так, в статье Peretta D. с соавторами, анализируя результаты 102 первичных ТЭП, результаты свидетельствуют о более высоком риске повторных вмешательств у пациентов, оперируемых по поводу последствий травм в сравнении с пациентами, которым выполняется ТЭП вследствие ревматоидного поражения ЛС (OR 4,3; 95% CI 1,5-12; P=0,008), а сравнение различных имплантатов выявило больший риск в группе ЭП Coonrad-Morrey по сравнению с ЭП Biomet Discovery (OR 7,1; 95% CI 1,3–38; P=0,024) (Perretta D. et al., 2017). S. Park с соавторами, изучая отдаленные результаты (средний срок наблюдения – 12 лет) 84 ТЭП связанными и несвязанными конструкциями, выявили большую частоту ревизий во второй группе (22,4% и 34,3% соответственно) (Park S.E. et al., 2013). По нашим данным, наибольший риск расшатывания возникает у пациентов с посттравматической деформацией ЛС, что, возможно, связано с измененной биомеханикой ЛС, неудовлетворительным качеством кости вследствие длительно существующей контрактуры сустава, мышечной дисфункцией.

Наше исследование также показало, что у пациентов с эндопротезами Арете (Россия) по сравнению с эндопротезами Coonrad-Morrey (Zimmer, США) статистически значимо чаще наблюдалось развитие глубокой инфекции. Однако, анализируя интраоперационные показатели в двух группах имплантатов, были обнаружены существенные отличия в объеме кровопотери (среднее значение в группе с эндопротезами Арете составило 440 мл, в группе с эндопротезами Coonrad-Morrey – 237 мл, $p<0,01$) и в продолжительности операции (138 мин и 125 мин соответственно, $p<0,01$), что могло сказаться на частоте осложнений. Необходимо отметить, что эндопротезы марки «Арете» применялись в основном с

2005 по 2011 г. Такой временной интервал связан с накоплением опыта выполнения ТЭП ЛС и, как следствие, с более частыми техническими трудностями. С 2012 г. стали имплантироваться эндопротезы Coonrad-Morrey. На тот момент опыт эндопротезирования хирургической бригады насчитывал более 150 выполненных операций. Таким образом, выявленный риск развития глубокой инфекции, вероятно, связан не только с конструктивными особенностями эндопротеза, но и с особенностями техники операции и возможными факторами, зависящими от пациента.

Выявленные статистически значимые различия между группами в частоте ранее перенесенных вмешательств, кровопотере и длительности операции могут объяснять менее благоприятные результаты у пациентов с последствиями травм ЛС. Серьезным ограничением настоящего исследования являлась разница в сроках наблюдения сравниваемых групп. Однако глубокая инфекция в большинстве случаев в обеих группах пациентов развивалась в течение первых двух лет после операции, и по этому параметру посттравматический артроз является прогностически неблагоприятным фактором. В то же время асептическое расшатывание наблюдалось, главным образом, в более поздние сроки, поэтому для окончательного решения вопроса о меньшей частоте расшатывания в группе пациентов с РА требуется более длительное наблюдение.

Таким образом, среднесрочные и отдаленные результаты показали, что тотальная артропластика почти в равной степени позволяет восстановить амплитуду движений в ЛС и функцию конечности как при ревматоидном артрите, так и при посттравматических изменениях. Однако частота послеоперационных осложнений, требующих выполнения ревизии в группе пациентов с последствиями травм, значительно выше, чем у пациентов с ревматоидным артритом.

ГЛАВА 4. ПРИЧИНЫ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА И РОЛЬ ВЫРАЖЕННЫХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ

Диссертационное исследование включало 285 случаев первичного эндопротезирования ЛС, собрано 227 (79,6%) клинических результатов. Наиболее частыми причинами ревизий являлись асептическое расшатывание и глубокая перипротезная инфекция. Как показали результаты исследования, пациенты с посттравматическими дефектами оказались в группе риска развития глубокой инфекции (ОШ 7,0 (1.2–40.1; $p=0.03$). Роль выраженных костных дефектов в развитии асептической нестабильности и перипротезной инфекции подтверждается многочисленными исследованиями (Слободской А.Б. с соавт., 2017; Mansat P. et al., 2004; Morrey M.E. et al., 2013; Gong M.Q. et al., 2016; Hackl M. et al., 2017). В данной главе для более подробного изучения влияния дефектов костей ЛС на послеоперационные осложнения мы выделили данных пациентов в отдельную группу, в которой была изучена структура послеоперационных осложнений в зависимости от степени выраженности костных дефектов.

4.1 Результаты эндопротезирования у пациентов с дефектами дистального отдела плечевой кости

В группе пациентов с последствиями перенесенных травм у 95 пациентов наблюдались дефекты дистального отдела плечевой кости. Согласно рентгенологической классификации, разработанной В.Ф. Morrey с соавторами существует 4 степени выраженности данных дефектов (Morrey V.F. et al., 1991) (рис. 39). Первая степень наблюдалась у 16, 2 ст. – у 11, 3 ст. – у 29 и 4 ст. – у 39 больных. Дефекты локтевого отростка зафиксированы только у 4 пациентов.

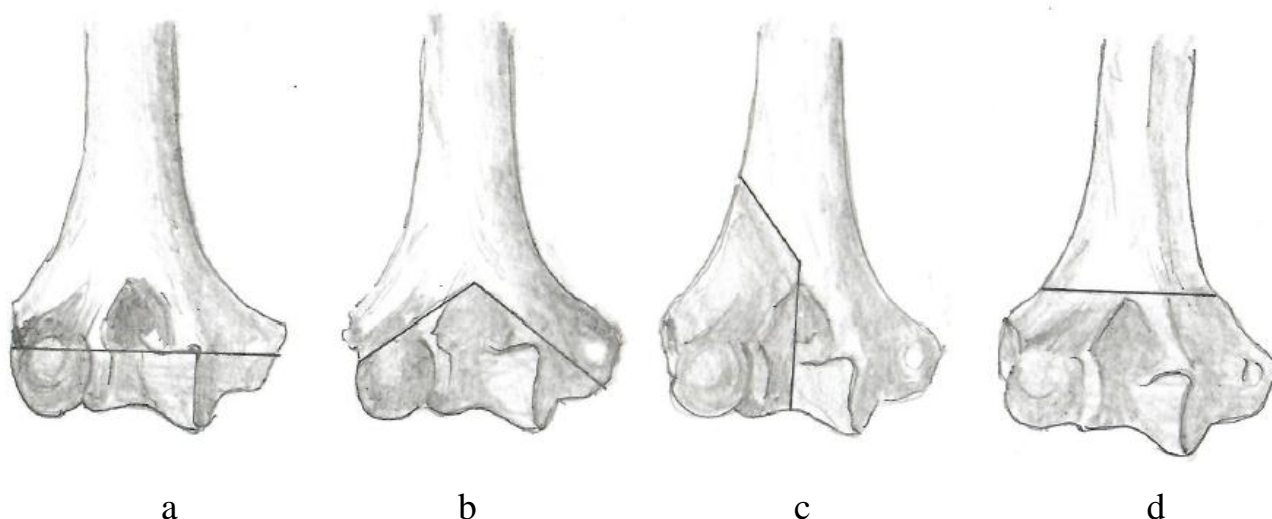


Рис. 39. Классификация дефектов дистального отдела плечевой кости по В.Ф. Морреу: а – 1 степень: отсутствие головочки или блока плечевой кости; б – 2 степень: дефект распространяется до венечной ямки при сохранности надмыщелков; с – 3 степень: отсутствие латерального или медиального надмыщелка; д – 4 степень: дефект продолжается выше венечной ямки с потерей обоих надмыщелков

Таблица 22

Частота осложнений у пациентов с различной степенью выраженности дефектов костей ЛС (по классификации В.Ф. Морреу)

	1 степень (n=16)		1 степень (n=11)		2 степень (n=29)		3 степень (n=39)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Асептическое расшатывание	1	6,3	1	9,1	4	13,8	3	7,7
Глубокая инфекция	0	0	0	0	3	10,4	4	10,3
Разобщение компонентов ЭП	0	0	0	0	1	3,4	0	0
Перелом компонента ЭП	0	0	0	0	1	3,4	0	0
Перипротезный перелом	0	0	0	0	0	0	1	2,6
Всего	1	6,3	1	9,1	9	31,0	8	20,5

Данные таблицы 22 свидетельствуют о том, что наибольшая частота осложнений отмечается у пациентов с дефектами дистального отдела плечевой

кости 3 ст. (31,0%) и 4 ст. (20,5%). Напротив, при невыраженных дефектах (1 и 2 ст.) процент осложнений минимален (6,3% и 9,1% соответственно).

Таблица 23

Частота осложнений у пациентов без костных дефектов ЛС и с выраженными дефектами (3-4ст. по классификации В.Ф.)Morrey

	Отсутствие дефектов (n=101)		Дефекты 3 - 4 степени (n=68)	
	Абс.	%	Абс.	%
Асептическое расшатывание	5	5,0	7	10,3
Глубокая инфекция	7	6,9	7	10,3
Разобщение компонентов ЭП	1	1,0	1	1,5
Перелом компонента ЭП	2	2,0	1	1,5
Перипротезный перелом	0	0	1	1,5
Всего	15	14,9	17	25,1

Как показывают данные таблицы 23, общая частота осложнений у пациентов с выраженными костными дефектами значительно выше по сравнению с пациентами без наличия дефектов (25,1% и 14,9% соответственно). В наибольшей степени отличаются частота асептического расшатывания, процент которого у пациентов с дефектами в 2 раза выше (10,3% и 5,0% соответственно) чем у пациентов с сохраненной костной основой ЛС.

В РНИИТО им. Р.Р. Вредена А.В. Амбросенковым (2008) была проведена научно-исследовательская работа, изучавшая влияние костных дефектов костей локтевого сустава на клинические результаты эндопротезирования. В исследование вошли 35 пациентов (на сроках наблюдения от 1,5 до 10 лет), прооперированных с 2004 по 2008 г. Автором была предложена рабочая классификация дефектов дистального отдела плечевой кости, выражаемая в

сантиметрах (табл. 24): 1 степень соответствовала невыраженным дефектам менее 3 см, 2 степень – от 3 до 5 см и 3 степень – более 5 см.

Значительно большая частота асептической нестабильности наблюдалась у пациентов с дефектами 2 ст. (10,4%) и 3 ст. (10,3%) по классификации Амбросенкова А.В. В отношении глубокой инфекции наблюдалась прямо пропорциональная зависимость от степени выраженности дефекта ЛС. Сравнение общей частоты осложнений показало существенно меньший процент у пациентов с дефектами дистального отдела плечевой кости менее 4 см (7,4%). При дефектах от 4 до 5 см и более 5 см наблюдалась практически схожая частота – 27,6% и 23,1% соответственно (табл. 24).

Таблица 24

Частота осложнений у пациентов с различной степенью выраженности дефектов костей ЛС (по классификации А.В. Амбросенкова)

	1 степень (n=27)		2 степень (n=29)		3 степень (n=39)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Асептическое расшатывание	2	7,4	3	10,4	4	10,3
Глубокая инфекция	0	0	2	6,9	5	12,8
Разобщение компонентов ЭП	0	0	1	3,5	0	0
Перелом компонента ЭП	0	0	1	3,5	0	0
Перипротезный перелом	0	0	1	3,5	0	0
Всего	2	7,4	8	27,6	9	23,1

Таким образом, анализ результатов лечения пациентов с дефектами костей локтевого сустава показал довольно высокую частоту осложнений и неудовлетворительных исходов. При дефектах дистального отдела плечевой кости 4–5 см и более 5 см выполнение стандартного эндопротезирования без

замещения дефектов костными трансплантатами не позволяет добиться хороших результатов в отдаленном периоде.

Данные многих отечественных и зарубежных публикаций подтверждают значительно более высокий процент осложнений у пациентов с выраженными костными дефектами костей ЛС (Слободской А.Б. с соавт., 2017; Hackl M. et al., 2017; Moro F., 2017). В таких случаях выполнение эндопротезирования представляет значительные сложности, т.к. все существующие способы замещения костных дефектов ассоциированы с повышенным риском осложнений.

4.2 Способы замещения дефектов костей локтевого сустава

На сегодняшний день имеются различные варианты замещения обширных костных дефектов дистального отдела плечевой кости, среди которых использование индивидуально изготовленных конструкций (Weber K.L. et al., 2003), онкологических эндопротезов (Hanna S.A. et al., 2007), структурных алло- и аутооттрансплантатов (Ramirez M.A. et al., 2017; Hackl M., 2017).

Существует способ восполнения дефекта дистального отдела плечевой кости, который заключается в замещении дефекта губчатым трансплантатом (патент РФ №2463987). В губчатом веществе трансплантата формируют сверлом и рашпилями сначала канал для ножки плечевого компонента эндопротеза, затем фрезой – углубление по размеру культы плечевой кости на глубину от 1 до 3 см (в зависимости от величины дефекта дистального конца плечевой кости). В передней стенке трансплантата выполняют паз по ширине фланца эндопротеза. Трансплантат насаживают на культю плечевой кости. Затем закрепляют ножку протеза в канале плечевой кости и отверстии трансплантата на цементе. Использование губчатого трансплантата обеспечивает высокую вероятность его замещения костной тканью. Однако предложенная методика позволяет восполнить только небольшие костные дефекты. При огнестрельных ранениях, опухолях области локтевого сустава, возникающий дефект кости может достигать более 10 см, и только использование трубчатого аллогraftа может обеспечить надежную фиксацию эндопротеза.

В 2013 г. группой ученых под руководством В.Ф. Morrey были разработаны три способа замещения дефектов.

Первый способ предполагает цементную фиксацию компонента эндопротеза в адаптированном канале трубчатого аллотрансплантата, последующее внедрение получившегося композита в канал реципиентной кости и наложение на диафиз последней проволочных серкляжных швов. При этом для осуществления динамической компрессии допускается формирование продольного пропила в материнской кости. Таким образом, первичная фиксация осуществляется за счет плотной посадки композита в канале кости и компрессии серкляжей. Показанием для данной реконструкции является наличие большого диаметра костномозгового канала при интактном кортикальном слое кости.

Второй способ, рекомендованный для обширных костных дефектов, также подразумевает использование трубчатого структурного аллогraftа, в котором на цемент посажен компонент эндопротеза, но сопоставление композита к диафизу реципиентной кости осуществляется по типу «русского замка» с фиксацией серкляжными швами.

Третий способ, аналогично второму, подразумевает адаптацию композита к кости снаружи на серкляжах, но без формирования замка. На сочленяющейся поверхности аллогraftа формируется конгруэнтная поверхность. Данный вариант реконструкции показан пациентам с низким качеством кости.

Перечисленные способы замещения дефектов обладают рядом недостатков. Применение серкляжей не позволяет добиться прочной фиксации композита к диафизу кости; внедрение трансплантата в диафиз создает опасность интраоперационного раскола кости, что может привести к формированию значительно большего костного дефекта. Кроме того, повышается риск развития перипротезного перелома в отдаленном послеоперационном периоде; многократное повторное цементирование приводит к истончению кортикального слоя кости, что может привести к раннему расшатыванию эндопротеза.

Нами разработан способ замещения выраженных дефектов костей, формирующих локтевой сустав, лишенного вышеперечисленных недостатков (патент РФ № 2662899) (рис. 40).

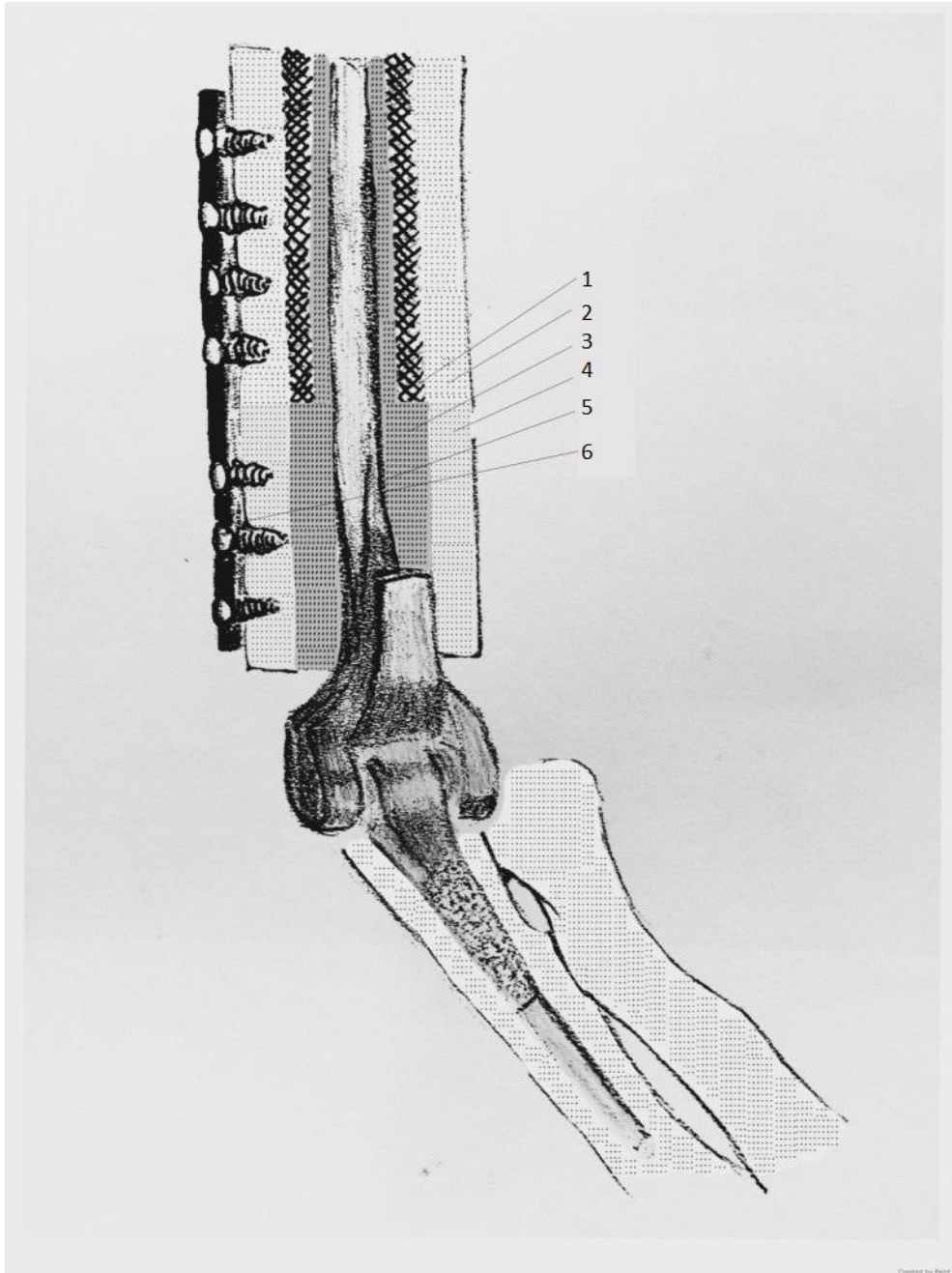


Рис. 40. Схематичное изображение способа замещения дефекта дистального отдела плечевой кости композитом, состоящим из трубчатого трансплантата и фиксированного в нем на цементе плечевого компонента эндопротеза, где 1 – зона выполненной импакционной костной пластики; 2 – плечевая кость; 3 – цементная мантия; 4 – аллотрансплантат; 5 – компонент эндопротеза; 6 – реконструктивная пластина

Технический результат изобретения состоял в повышении прочности и долговечности фиксации эндопротеза в канале плечевой или локтевой кости, профилактике интраоперационного раскола кости, снижении риска перипротезного перелома в отдаленном периоде, а также создании оптимальных условий для врастания костной ткани в зоне, где была выполнена импакционная костная пластика, и, как следствие, укреплении стенок диафиза. Это достигается за счет того, что вначале моделируют индивидуальный импактор посредством компьютерной томографии и создания 3-D модели, форма которого соответствует ножке эндопротеза, выбранного в ходе предоперационного планирования. Далее упомянутый импактор печатают на 3-D принтере из полимерного материала; эндопротез вводят до плотной его посадки и укрепляют костным цементом в подготовленном канале трубчатого костного аллотрансплантата, длина которого соответствует длине дефекта плечевой или локтевой кости. После подготовки диафиза и костномозгового канала оперируемой кости в последний укладывают и утрамбовывают костную аллокрошку, после чего костномозговой канал рассверливают по центру, а затем подготовленным индивидуальным импактором формируют ложе, в которое вводят и закрепляют костным цементом ножку эндопротеза с насаженным аллотрансплантатом до его состыковки с диафизом кости, после чего выполняют остеосинтез пластиной, фиксируя костный аллотрансплантат к реконструируемой кости. Применение импактора с целью создания ложа для ножки эндопротеза позволяет добиться его более стабильной фиксации. Выполнение импакционной костной пластики позволяет укрепить стенки диафиза. Таким образом, значительно снижается риск возникновения перипротезных переломов. Кроме того, импакционная пластика создает оптимальные условия для последующего врастания костной ткани.

Предоперационное планирование проводят на основании рентгенографии обоих локтевых суставов в прямой и боковой проекциях. На рентгенограммах пораженного локтевого сустава по сравнению со здоровым вычисляют величину имеющегося костного дефекта плечевой или локтевой кости, ширину костномозговых каналов плечевой и локтевой костей, подбирают компоненты

эндопротеза необходимого типоразмера. Далее в костном банке, в соответствии с предоперационным планированием, подбирают соответствующий по размеру трубчатый аллотрансплантат и 10–15 губчатых аллотрансплантатов (в зависимости от их величины) для выполнения импакционной костной пластики. Затем на компьютере с помощью программного обеспечения для 3D-моделирования создают индивидуальный импактор, который соответствует по форме ножке эндопротеза, при этом диаметр его поперечного сечения на 1 мм больше упомянутой ножки. Прототип импактора печатают на 3-D принтере из полимерного материала.

Далее выполняют оперативное вмешательство. Для визуализации локтевого сустава используют задний доступ с продольным рассечением сухожилия трехглавой мышцы плеча. После мобилизации костей локтевого сустава и выполнения их опилов по шаблонам-направителям диафизарный канал кости с дефектом очищают от фрагментов цементной мантии, если было предшествующее эндопротезирование, тщательно промывают раствором хлоргексидина либо другим антисептиком.

Губчатые аллотрансплантаты размельчают кусачками Люэра. Получившуюся крошку из губчатой аллокости промывают физиологическим раствором и перемешивают с 2 г порошка ванкомицина. Затем в канал укладывают порцию крошки, после чего ее утрамбовывают специальным инструментом. Таким образом выполняют попеременное введение и уплотнение крошки в диафизарном канале до его заполнения. Далее в утрамбованном костной крошкой диафизарном канале дрелью с диаметром сверла 6 мм по центру высверливают канал. Подготовленным импактором по ходу высверленного канала вырабатывают ложе для ножки эндопротеза и цементной мантии. При этом одновременно происходит уплотнение импактированной аллокости.

Канал трубчатого аллотранспланта, подобранного в костном банке, обрабатывают рашпилями для посадки эндопротеза необходимого типоразмера. Далее ножку эндопротеза вводят в канал трансплантата до его плотной посадки. Таким образом, сформированный композит состоит из трубчатого

аллотрансплантата и фиксированного в нем эндопротеза, с выступающей частью ножки. В подготовленное ложе диафиза реципиентной кости заливают цемент, затем свободную часть ножки эндопротеза погружают в диафизарный канал упомянутой кости. Трубчатый аллотрансплантат состыковывают с диафизом реконструируемой кости. На область контакта трансплантата и реципиентной кости латерально по диафизу накладывают реконструктивную пластину и фиксируют монокортикальными блокируемыми винтами. Рану ушивают.

Клинический пример 1

Замещение дефекта проксимального отдела локтевой кости диафизарным аллотрансплантатом по предложенной методике (рис. 41–43).

Пациент Н., 31 год, поступил в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: костный посттравматический дефект проксимального отдела левой локтевой кости. Произведена операция: тотальное эндопротезирование левого локтевого сустава с замещением костного дефекта проксимального отдела локтевой кости трубчатым аллотрансплантатом, фиксированным к культе локтевой кости реконструктивной пластиной по предлагаемому нами способу. Ближайший отдаленный период протекал без осложнений. Пациент выписан из стационара на амбулаторное лечение. Осмотрен через год после операции. На рентгенограммах фиксация компонентов эндопротеза стабильная, не наблюдается истончения кортикального слоя кости. Клинически: амплитуда сгибания/разгибания, пронации/супинации в локтевом суставе полная мышечная сила сгибания предплечья составляет 72% по сравнению со здоровой стороной, разгибания предплечья – 76%, сила сжатия кисти – 83%. Пациент удовлетворен выполненной операцией и отмечает полное восстановление функции оперированной конечности.

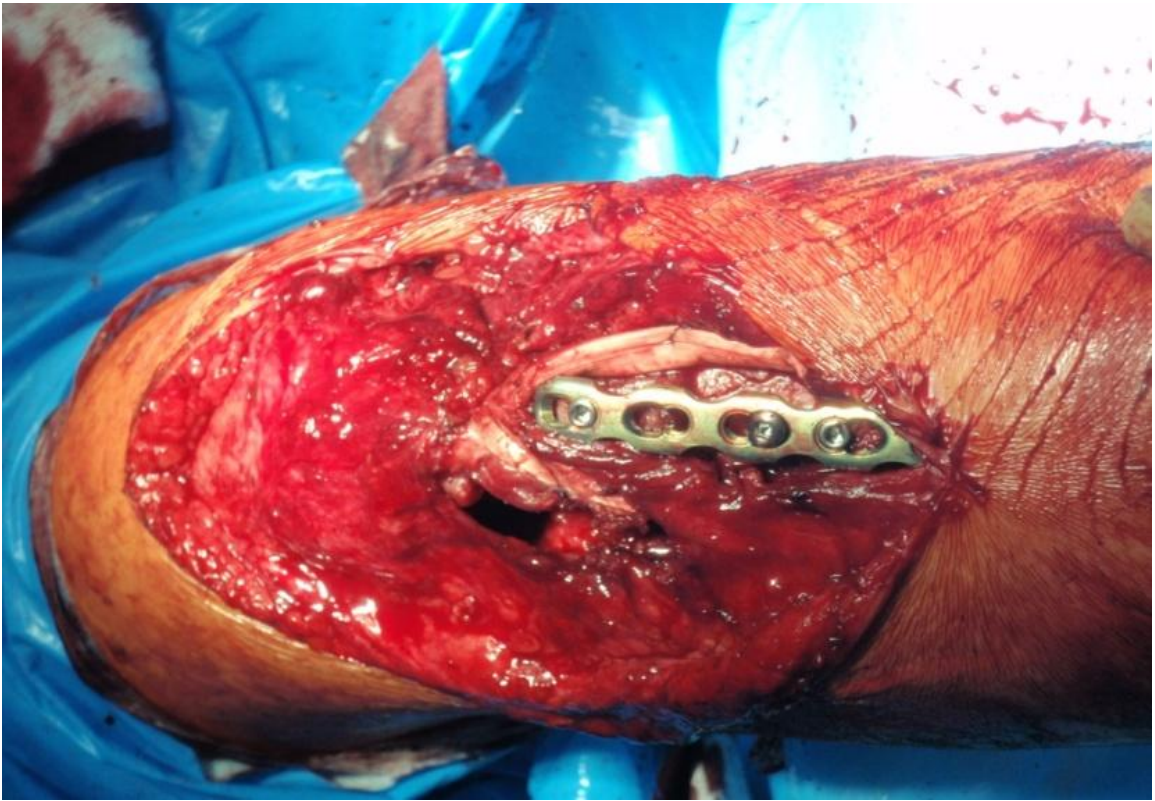


Рис. 41. Дефект локтевой кости замещен структурным аллотрансплантатом, фиксированным реконструктивной пластиной



Рис. 42. Мягкотканый дефект укрыт ротированным лучевым кожно-мышечным лоскутом

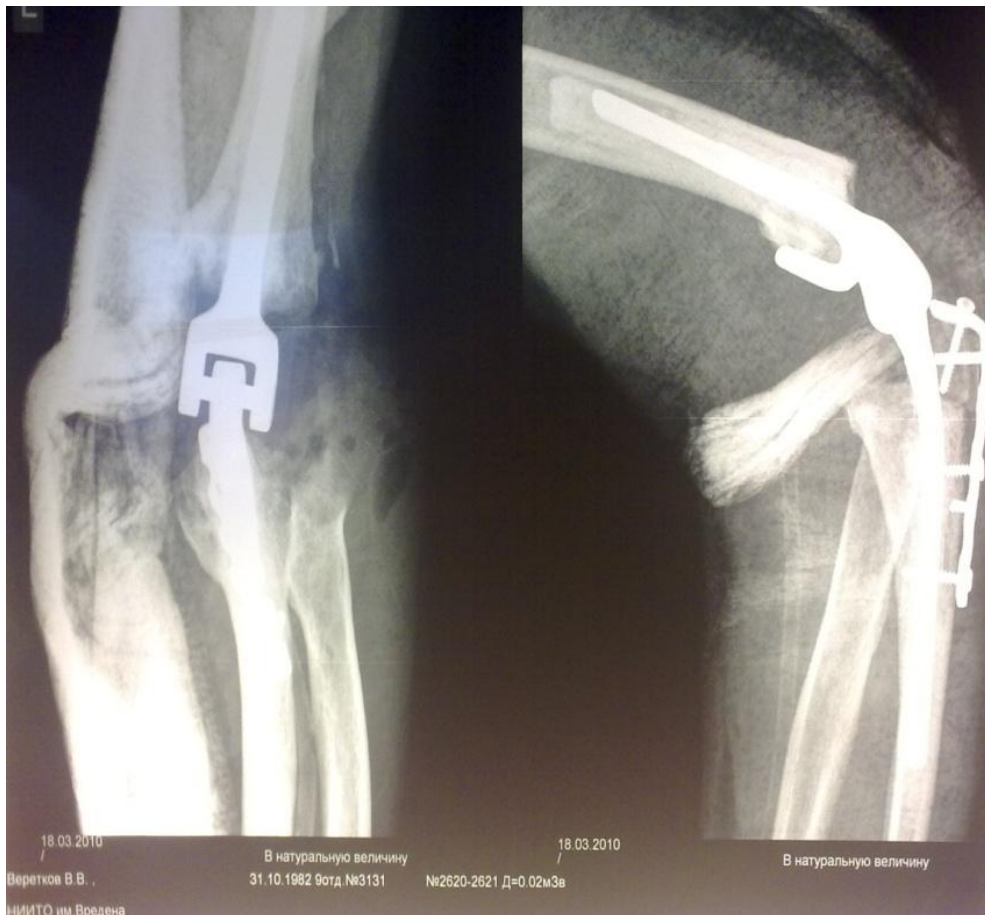


Рис. 43. Послеоперационные рентгенограммы, компоненты эндопротеза в правильном положении

Таким образом, в настоящее время описано несколько способов замещения выраженных костных дефектов ЛС при его эндопротезировании. Имплантация ревизионных (отличающихся большей длиной ножки и фланца) или индивидуально изготовленных ЭП связана с повышенным риском осложнений, т.к. вследствие создания большого рычага опоры происходит неравномерное распределение нагрузок в интерфейсе цемент-кость, что приводит к раннему расшатыванию имплантата. Напротив, использование структурных диафизарных аллотрансплантатов, дополненное импакционной костной пластикой должно обеспечить более плотную фиксацию имплантата, следовательно, продлить срок его службы.

Клинический пример 2

Ревизионное эндопротезирование с замещением дефекта плечевой кости трубчатым аллотрансплантатом и выполнением импакционной костной пластики (рис. 44–50).

Пациент Н., 37 лет, поступил в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: асептическая нестабильность плечевого компонента ЭП ЛС. В 2014 г. пациенту была выполнена ревизионная артропластика с замещением дефекта плечевой кости структурным трубчатым аллотрансплантатом. Спустя 3 года пациент обратился с жалобами на умеренно выраженный болевой синдром, ощущение нестабильности в ЛС. На основании выполненных рентгенограмм диагностировано расшатывание плечевого компонента. Пункция сустава и последующий посев пунктата на микробиологических средах исключил наличие инфекции в ЛС.



Рис. 44. Рентгенограммы пациента после выполненного ревизионного эндопротезирования локтевого сустава. Наблюдается асептическая нестабильность плечевого компонента

В ходе операции нестабильный плечевой компонент с фиксированным к нему трансплантатом был удален без технических трудностей. Диафизарный канал плечевой кости очищен от грануляций и фрагментов цементной мантии.

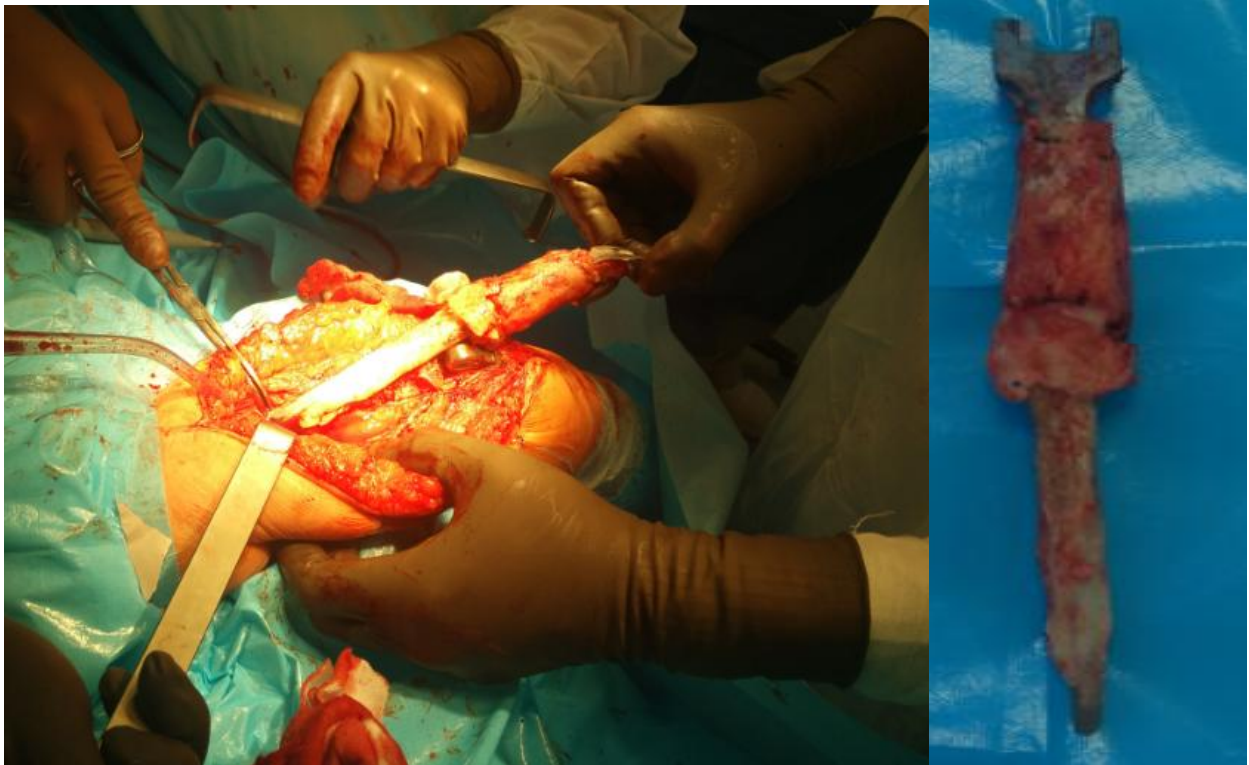


Рис. 45. В ходе операции плечевой компонент с фиксированным на цементе трубчатым аллотрансплантатом был удален без технических трудностей

Из-за наличия выраженного полостного дефекта диафиза было принято решение о выполнении импакционной костной пластики размельченной губчатой аллокостью. В результате было сформировано ложе для плечевого компонента и цементной мантии.

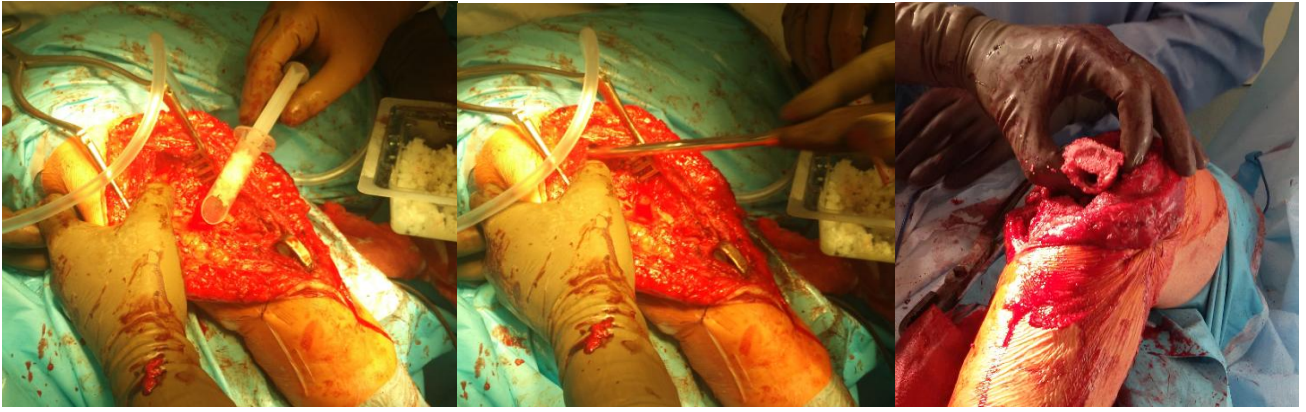


Рис. 46. Выполнена импакционная костная пастика размельченным губчатым аллотрансплантатом. Сформировано ложе для плечевого компонента.

Далее, для замещения дефекта плечевой кости выбран новый диафизарный аллотрансплантат необходимой длины, в котором был фиксирован плечевой компонент.



Рис. 47. Подготовлен трубчатый аллотрансплантат необходимой длины и фиксирован на плечевом компоненте

Выступающая из-под трансплантата часть ножки плечевого компонента посажена на цемент в сформированное ложе, после чего мягкотканый дефект укрыт трехглавой мышцей плеча.

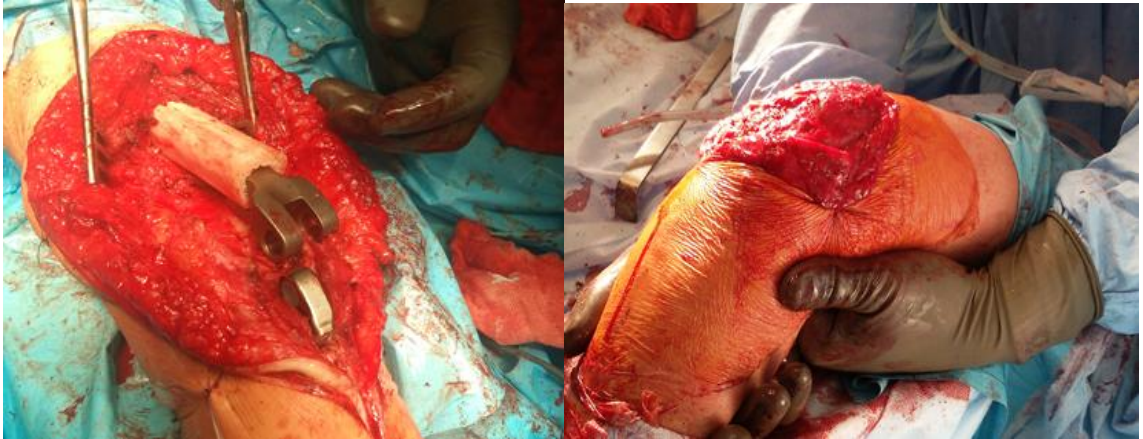


Рис. 48. Композит, состоящий из плечевого компонента и трубчатого аллотрансплантата имплантирован в сформированное ложе. Мягкотканый дефект укрыт трехглавой мышцей плеча

В ближайшем послеоперационном периоде конечность иммобилизована гипсовой лонгетой в течение 2 недель, после снятия которой выполнялись реабилитационные мероприятия, включающие физиотерапевтическое лечение для снятия послеоперационного отека, упражнения на аппарате «Артромот» для разработки движений в локтевом суставе.

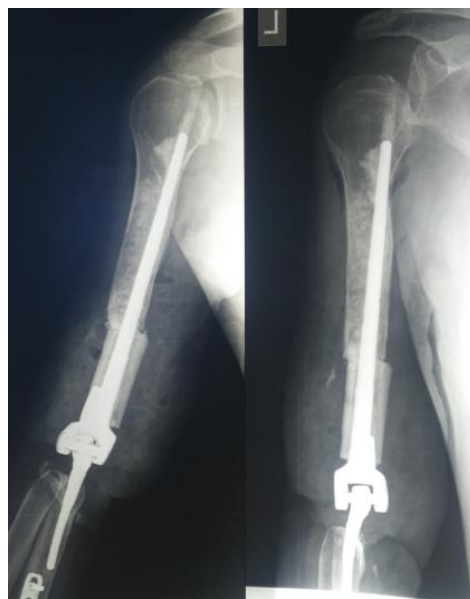


Рис. 49. Послеоперационные рентгенограммы. Положение компонентов эндопротеза стабильное

Через 12 месяцев выполнен контрольный осмотр пациента. Клинически: амплитуда сгибания/разгибания составляла 120°, пронации/супинации – 85°, мышечная сила сгибания предплечья – 46% по сравнению со здоровой стороной, разгибания предплечья – 28%, сила сжатия кисти – 61%. На рентгенограммах оперированной конечности - компоненты эндопротеза стабильны.



Рис. 50. Рентгенограммы через 12 месяцев.

Сохраняется стабильная посадка компонентов эндопротеза

Клинический пример 3

Замещение дефекта дистального отдела плечевой кости онкологическим эндопротезом после резекции хондросаркомы (рис. 51-54).

На отделение костной онкологии поступила 61-летняя пациентка с диагнозом: хондросаркома дистального метаэпифиза правой плечевой кости, поставленным на основании гистологического исследования биопсийного материала. Из анамнеза известно, появление припухлости в дистальном отделе правого плеча пациентка обнаружила 2012 г. За медицинской помощью пациентка

обратилась в 2013 г. На тот момент ее беспокоили выраженный болевой синдром, потеря трудоспособности правой верхней конечности и видимый рост новообразования.

При обследовании терапевтом диагностирована сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы в стадии компенсации. Хронические инфекционные заболевания не выявлены. Индекс массы тела составляет 27,4. Пациентка передвигается без дополнительной опоры. Правая верхняя конечность находится в вынужденном положении сгибания в локтевом суставе под углом 105° , иммобилизована косыночной повязкой. При осмотре конечности; в области локтя, дистальной трети плеча, по задне-наружной поверхности визуализируется образование неправильной формы с плотной консистенцией, спаянное с окружающими тканями, размерами 9 x 7 x 4 см. Активные и пассивные движения в правом локтевом суставе резко болезненны, ограничены (сгибание – 95° , разгибание – 110° , пронация – 35° , супинация – 10°). Сила сжатия правой кисти в сравнении с левой значительно снижена. Неврологические и сосудистые нарушения дистальных отделов конечности не выявлены.



Рис. 51. Хондросаркома дистального отдела правой плечевой кости у 61-летней пациентки

В ходе операции произведён задний доступ к локтевому суставу со срединным рассечением трицепса. Непосредственно под его сухожильной частью

располагался опухолевый очаг, замещающий дистальный отдел плечевой кости. В полости сустава обнаружены свободнолежащие объёмные хрящевые тела. Выполнено их выделение из мягких тканей и удаление. Остеотомия плечевой кости выполнена на 6 см выше суставной щели. Пораженный опухолью дистальный отдел правой плечевой кости удален. Ревизия суставной впадины показала, что суставной отросток локтевой кости склерозирован. Выполнена его обработка сверлами, с последующим вскрытием костно-мозгового канала. После очистки и разработки рашпилями костномозговых каналов на цементе установлен модульный эндопротез «Mutars» с интрамедуллярной ножкой плечевого компонента длиной 50 мм. На протез одет чулок «Attachment tube» 35 мм, к которому подшито сухожилие трицепса.

На основании патогистологического исследования удаленной опухоли был подтвержден диагноз хондросаркомы. Микроскопическая картина опухолевой ткани представлена выраженным полиморфизмом клеток, фигурами атипичных митозов, а также хондронидным характером межклеточного вещества с участками некрозов.



Рис. 52. Правый локтевой сустав замещен онкологическим эндопротезом «Mutars»

На 11-е сутки после выполненной операции, находясь на отделении, пациентка упала на правый бок. На рентгенограммах правого локтевого сустава диагностирован перипротезный перелом плечевой кости.



Рис. 53. Перипротезный перелом правой плечевой кости у прооперированной пациентки

На следующие сутки после возникшего перелома выполнена ревизия. По старому послеоперационному рубцу осуществлен доступ к локтевому суставу, в его полости выявлены свободно лежащие костные фрагменты. Последние выделены из мягких тканей и удалены. На 4 см выше нижнего края опиала плечевой кости выполнена остеотомия (до области неповрежденного костного кольца) и удаление разрушенного костного фрагмента. Для укрепления стенок диафиза и повышения прочности фиксации плечевого компонента на дистальный отдел правой плечевой кости наложен проволочный серкляж, после чего собрана конструкция эндопротеза с модулем +4 см. Оперированная конечность иммобилизирована в гипсе на 11 суток. В раннем послеоперационном периоде рана зажила первично, пациентка выписана на 14-е сутки после проведенной ревизии.

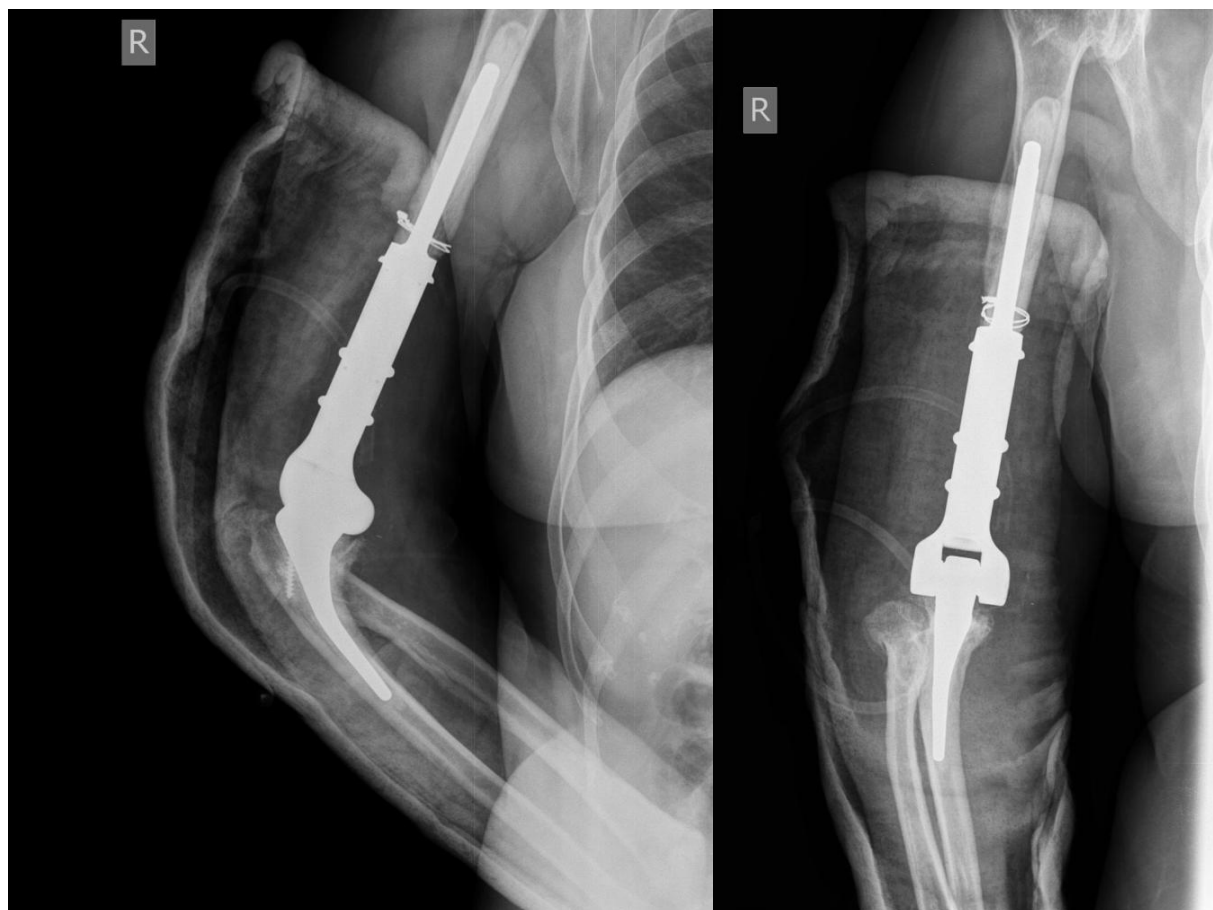


Рис. 54. Рентгенограммы правого локтевого сустава пациентки после выполненного реэндопротезирования

Саркомы костей встречаются довольно редко и составляют 0,2% в структуре всех злокачественных опухолей, в связи с чем этиопатогенез данной онкопатологии до настоящего времени изучен слабо (Zeng W. et al., 2017). Среди первичных злокачественных опухолей костей хондросаркома занимает второе место и представляет собой гетерогенную группу новообразований, опухолевые клетки которых производят хрящевой матрикс. В настоящее время химио- и лучевая терапия не эффективны в борьбе с данной опухолью. В недавних зарубежных публикациях описаны исследования различных факторов, способных ингибировать рост опухолевых клеток, среди которых TGF- β , PEG10 и др. (Shinohara N. et al., 2017; Zeng W. et al., 2017). Но на сегодняшний день единственным эффективным методом лечения хондросаркомы является ее оперативное радикальное удаление (Tang X. et al., 2009). Однако выполнение хирургического вмешательства также представляет большие сложности для

онкоортопеда, т.к. вынуждает его выполнять широкое иссечение тканей для профилактики местного рецидивирования опухоли (Muramatsu K. et al., 2012; Tsuda Y. et al., 2017).

Таким образом, резекция хондросаркомы дистального отдела плечевой кости и последующее тотальное эндопротезирование локтевого сустава онкологическим имплантатом может применяться у пациентов, которые предъявляют высокие требования к функции верхней конечности.

4.3 Особенности хирургического лечения асептической нестабильности

В ходе предоперационного планирования для подтверждения диагноза асептического расшатывания выполняют рентгенограммы пораженного локтевого сустава в прямой и боковой проекциях. Диагноз подтверждается при наличии линий остеолита шириной более 2 мм на протяжении всего компонента, а также при его миграции. Кроме того, рентгенологически вычисляют величину имеющегося полостного дефекта плечевой или локтевой кости, ширину костномозговых каналов, подбирают компоненты эндопротеза необходимого типоразмера. При необходимости выполнения импакционной костной пластики, в костном банке, в соответствии с предоперационным планированием, подбирают от 2 до 10 губчатых аллотрансплантатов (в зависимости от величины дефекта).

Далее выполняют хирургическое вмешательство. При ревизионной артропластике ЛС в институте применяются следующие доступы: Farabef (задне-срединный доступ с продольным рассечением трехглавой мышцы плеча) и Bryan-Morreу (задний доступ с мобилизацией и отведением трехглавой мышцы плеча изнутри кнаружи). Последний использовался у пациентов с сохраненной костной основой локтевого сустава ЛС, а также при наличии признаков невропатии локтевого нерва для его высвобождения. Данный доступ предпочтителен в стандартных анатомических ситуациях, т.к. выделение локтевого нерва значительно снижает вероятность развития стойкой невропатии в послеоперационном периоде. Кроме того, сохранность трехглавой мышцы плеча

позволит рассчитывать на лучшую функцию конечности в отдаленном периоде. Напротив, при дефектах, деформациях костей ЛС, наличии металлоконструкций после перенесенных вмешательств выполнение заднего срединного доступа необходимо, т.к. обеспечивает более широкий обзор.

Нестабильный компонент ЭП удаляют, после чего интрамедуллярный канал плечевой кости очищают от грануляций и фрагментов цементной мантии. В него помещают пробный имплантат, минуя область истонченного кортикального слоя до здоровой кости. При замене плечевого компонента хирургу необходимо выяснить глубину его посадки путем сборки примерочного компонента с локтевым, сгибании локтевого сустава под углом 90° и тракции по оси плечевой кости до получения оптимального по длине рычага для эффективной работы мышц плеча.

При наличии дефекта в дистальном отделе плечевой кости более 3 см для более прочной фиксации компонента показано замещение трубчатым аллотрансплантатом описанным выше способом.

Для восстановления дефекта проксимального отдела локтевой кости при ревизионном эндопротезировании также используются костные ауто- и аллотрансплантаты. При величине дефекта более 5 см используется аллотрансплантат из проксимального отдела локтевой кости. При помощи сверла, разверток и рашпиля формируют канал в трансплантате для локтевого компонента. В канал трансплантата и диафиза локтевой кости вводился костный цемент. Трансплантат устанавливался соосно диафизу локтевой кости и погружался в сформированный канал ревизионный локтевой компонент. После полимеризации компоненты собирают, к тыльной поверхности локтевого отростка подшивают сухожилие трицепса. При величине дефекта локтевой кости от 3 до 4 см допустимо использование костного аутоотрансплантата, предварительно взятого из гребня подвздошной кости пациента. Отличительная особенность в технике операции заключается в том, что трансплантат фиксируется к локтевой кости после установки на цементе локтевого компонента. Трансплантат укладывают по задней поверхности локтевого компонента,

моделируют по форме проксимального отдела, затем осуществляют его фиксацию к диафизарной части локтевой кости при помощи винтов и пластины с угловой стабильностью. К проксимальной части трансплантата подшивают сухожилие трицепса.

Лечение в послеоперационном периоде условно можно разделить на два этапа: иммобилизация сустава и функциональное лечение, направленное на восстановление амплитуды движений.

Гипсовая иммобилизация на первом этапе необходима для создания покоя оперированному суставу. В первые дни после операции это способствует уменьшению послеоперационных болей и профилактике образования гематомы. Иммобилизация осуществляется задней гипсовой лангетой от верхней трети плеча до лучезапястного сустава. Сроки гипсовой иммобилизации зависят от тяжести выполненного вмешательства, однако в большинстве случаев составляют от 12 до 21 суток до снятия швов. После заживления раны и снятия гипсовой иммобилизации приступают ко второму этапу реабилитации, во время которого больные проводят индивидуальные занятия с инструктором ЛФК по специальной программе (сгибательно-разгибательные движения в локтевом суставе с минимальной нагрузкой и постепенным увеличением усилия). В течение 5–6 месяцев пациентам рекомендуется поднимать оперированной конечностью тяжести не более 3 кг. Через полгода после вмешательства необходим контрольный осмотр с измерением амплитуды движений в суставе, мышечной силы, чувствительности дистальных отделов конечности. На рентгенограммах определяется положение и стабильность компонентов ЭП. Если эндопротез стабилен по клиническим и рентгенологическим признакам, пациенту разрешают поднимать оперированной конечностью груз весом до 5 кг. Затем больному рекомендуется ежегодно выполнять рентгенографию оперированного сустава для оценки его состояния.

4.4 Особенности хирургического лечения перипротезной инфекции

Существуют различные хирургические методы лечения перипротезной инфекции ЛС: санация и дебридмент с сохранением компонентов ЭП (одноэтапная ревизия), резекционная артропластика и двухэтапная ревизия (с имплантацией антимикробного спейсера в качестве первого этапа). Последний, как показал обзор литературы, является наиболее эффективным методом купирования гнойно-воспалительного процесса, возникшего по прошествии 3 месяцев с момента выполненного ТЭП.

Диагноз перипротезной инфекции устанавливается при наличии свища, сообщающегося с полостью ЛС, отека, покраснения, лихорадки. Кроме того, к важным диагностическим критериям относят: гнойный характер аспирата из полости ЛС, рост микроорганизмов при посеве пунктата, наличие лейкоцитов в количестве более 1700/мл в синовиальной жидкости.

Первый этап хирургического лечения глубокой инфекции предполагает удаление компонентов ЭП с фрагментами цементной мантии, дебридмент, иссечение свищевых ходов при их наличии, тщательную санацию и установку антибактериального спейсера. В институте данную операцию выполняют с заднего срединного доступа (Farabef). При наличии стабильных компонентов их необходимо удалить после разрушения цементной мантии с использованием гибких ревизионных долот. После удаления компонентов ЭП, тщательной санации и дебридмента полость ЛС необходимо трехкратно промыть раствором лавасепта, после чего можно приступить к установке антимикробного неартикулирующего спейсера. Последний изготавливается из спиц Киршнера и костного цемента, смешанного с 4 г ванкомицина (применение данного антибиотика в количестве не более 10% не нарушает процесс полимеризации цемента). При ушивании раны оставляют активный дренаж в полости ЛС на 1–2-е сутки.

Ко второму этапу хирургического лечения перипротезной инфекции приступают через 3–6 месяцев после имплантации спейсера. Для подтверждения купирования инфекционного процесса необходимо выполнить

пункцию ЛС и бактериологическое исследование пунктата на микробиологических средах. В случае выявления роста бактерий хирургу необходимо принять решение о возможном выполнении повторной санации и переустановки спейсера. При отрицательном результате посева допустимо проведение второго этапа ревизии, в процессе которого удаляются компоненты спейсера, фрагменты удаленной цементной мантии, грануляции. Диафизарные каналы плечевой и локтевой кости промываются растворами антисептиков, после чего имплантируются ревизионные компоненты. При наличии костных дефектов более 3 см их замещают одним из описанных выше способов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное диссертационное исследование было проведено с целью анализа среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования ЛС, определения факторов риска развития осложнений, причин ревизионных вмешательств и обоснования комплекса мер по их предупреждению. Проведенная нами диссертационная работа осуществлялась по нескольким направлениям. Из общего массива 285 пациентов в возрасте от 17 до 88 лет были выделены три группы пациентов, подвергшихся сравнительному анализу. Первую группу составили 78 пациентов, которым было выполнено тотальное замещение ЛС по поводу последствий ревматоидного артрита, вторая группа включала 191 пациента с последствиями перенесенных тяжелых травм ЛС, а третья группа состояла из 16 пациентов, страдающих идиопатическим артрозом ЛС. При оценке общей эффективности эндопротезирования учитывались пациенты во всех трех группах, а при факторном анализе риска осложнений ввиду достаточного количества наблюдений в выборках включены только пациенты с последствиями травм ЛС и РА.

Для реализации цели диссертационного исследования были поставлены четыре задачи, методы и результаты решения которых последовательно представлены в данном разделе работы.

Первая задача предполагала проведение сравнительного анализа среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования ЛС у пациентов с ревматоидным артритом и последствиями травм. Оценка клинико-функционального состояния выполнялась измерением амплитуды движений прооперированного ЛС и анкетированием функциональными шкалами. По данным опроса с использованием объективных шкал (Mayo, Oxford, DASH) в обеих группах наблюдалось практически двукратное улучшение функции конечности ($p < 0,05$). Напротив, оценка качества жизни (EQ-5D, ВАШ) продемонстрировала не столь значимые различия в результатах, поскольку только

восстановление функции ЛС не решает другие проблемы сопутствующей патологии, особенно у пациентов с системной артропатией. При сравнении прироста амплитуды движений в группах мы не получили статистически значимой разницы ($p>0,05$), что говорит о том что выполнение тотальной артропластики позволяет в равной степени восстановить амплитуду движений вне зависимости от первичной патологии.

Решение второй задачи диссертационного исследования предполагало проведение сравнительной оценки различных имплантатов с точки зрения выживаемости, прироста амплитуды движений и частоты осложнений.

Пятилетняя выживаемость ЭП рассчитана методом Каплана – Мейера. В качестве конечной точки принято время выполненного рендопротезирования или установленного рентгенологически расшатывания имплантата. Мы оценивали общую выживаемость, эндопротезов Coonrad – Morrey и Арете. У пациентов с ревматоидным артритом общая 5-летняя выживаемость составила 75%, эндопротезов Coonrad-Morrey – 78%, Арете – 69%. В группе пациентов с последствиями травм общая выживаемость составила 82 %, ЭП Coonrad-Morrey – 89%, Арете – 68%. Оценка прироста амплитуды движений в зависимости от установленного имплантата не показала статистически значимых различий ($p>0.05$). Частота осложнений у пациентов с РА в группе ЭП Coonrad-Morrey составила 5,0%, а в группе Арете – 33,3%.

Третья задача диссертационного исследования подразумевала анализ структуры, частоты послеоперационных осложнений, причин их развития и определение факторов риска.

Суммарная частота осложнений у пациентов с последствиями травм ЛС на среднем сроке 6,9 лет составила 23,8%: асептическое расшатывание компонентов ЭП диагностировано у 16 пациентов (10,9%), глубокая перипротезная инфекция – у 14 (9,5%), в двух случаях (1,4%) произошел перелом локтевого компонента ЭП, в одном случае (0,7%) – плечевого компонента, разобщение компонентов ЭП с разрушением элементов связывающего механизма наблюдалось у двух пациентов (1,4%). В группе РА на среднем сроке наблюдения 3,8 лет общая частота

осложнений составила 13,6%: в 7 случаях (8,6%) выявлено асептическое расшатывание компонентов ЭП, в 2 (2,5%) – глубокая инфекция и в 2 (2,5%) – разобщение компонентов ЭП. Серьезным ограничением на данном этапе исследования являлась разница в сроках наблюдения сравниваемых групп. Однако глубокая инфекция в большинстве случаев в обеих группах пациентов развивалась в течение первых двух лет после операции, и по этому параметру посттравматический артроз является прогностически неблагоприятным фактором. В то же время асептическое расшатывание наблюдалось, главным образом, в более поздние сроки, поэтому для окончательного решения вопроса о меньшей частоте расшатывания в группе пациентов с РА требуется более длительное наблюдение.

Для исследования риска асептической нестабильности и перипротезной инфекции в статистический анализ были включены социо-демографические, анамнестические данные, интраоперационные показатели, а также факторы, характеризующие позиционирование компонентов ЭП и качество выполненного цементирования. В ходе статистической оценки риска асептической нестабильности выяснилось, что у пациентов с перенесенными травмами ЛС значимым фактором оказалось исходное заболевание, по поводу которого были прооперированы пациенты. Повышенный риск наблюдался у пациентов с ложным суставом дистального отдела плечевой кости (ОШ = 8,5; 95% ДИ 1,7–43,6; $p < 0,05$) и посттравматической деформацией ЛС (ОШ = 10,5; 95% ДИ 1,3–88,5; $p < 0,05$). Использование эндопротеза Арете также было сопряжено с более высоким риском расшатывания (ОШ = 3,5; 95% ДИ 0,9–13,3; $p < 0,05$). Напротив, в группе пациентов с ревматоидным артритом значимую роль в расшатывании играли погрешности в хирургической технике: неполноценное цементирование плечевого компонента (ОШ = 35,0; 95% ДИ 3,8–325,0; $p < 0,05$), вальгусное отклонение плечевого компонента $\geq 9^\circ$ (ОШ = 9,2; 95% ДИ 1,0–82,2; $p < 0,05$), недостаточная конструктивная надежность эндопротеза (ОШ = 13,6; 95% ДИ 2,3–79,4; $p < 0,05$), возраст пациента более 59 лет (ОШ = 12,8; 95% ДИ 1,5–113,0; $p < 0,05$), значение индекса массы тела более 32 кг/м² (ОШ = 8,4; 95% ДИ 1,5–

47,5; $p < 0,05$), а также уровень С-реактивного белка более 36,1 мг/л (ОШ = 4,8; 95% ДИ 0,4–65,8; $p < 0,05$).

В отношении глубокой перипротезной инфекции значимый риск наблюдался у пациентов с посттравматическим дефектом (ОШ = 7,0; 95% ДИ 1,2–40,1; SE = 0,89; $p = 0,03$) и посттравматической деформацией ЛС (ОШ = 14,0; 95% ДИ 2,5–77,8; SE = 0,88; $p < 0,01$). При оценке влияния интраоперационных показателей, а также факторов, характеризующих качество выполненной операции, в том числе позиционирования компонентов эндопротеза, статистически значимого риска развития осложнений в основной группе не выявлено.

В рамках решения четвертой задачи диссертационной работы был разработан способ замещения дефектов костей ЛС при его эндопротезировании. В группе пациентов с последствиями травм ЛС мы выделили 95 пациентов, у которых наблюдались дефекты дистального отдела плечевой кости различной степени выраженности. Сравнительная оценка клинических исходов зависимости от степени выраженности дефекта показала, что наибольшая частота осложнений наблюдалась у пациентов с дефектами дистального отдела плечевой кости 3 ст. (31,0%) и 4 ст. (20,5%) по классификации В.Ф. Morrey. Напротив, при невыраженных дефектах (1 и 2 ст.) процент осложнений минимален (6,3% и 9,1% соответственно). Сравнение частоты осложнений у пациентов с выраженными дефектами дистального отдела плеча (3,4 ст. по классификации Morrey) и без наличия дефектов показало также довольно существенную разницу (25,1% и 14,9% соответственно), особенно в отношении асептического расшатывания, процент которого у пациентов с выраженными дефектами в 2 раза выше (10,3% и 5,0% соответственно) чем у пациентов с сохраненной костной основой ЛС. Данные многих отечественных и зарубежных публикаций подтверждают значительно более высокую частоту повторных вмешательств у пациентов с выраженными костными дефектами ЛС. В таких случаях выполнение эндопротезирования представляет значительные сложности перед хирургом, т.к. все существующие варианты замещения костных дефектов ассоциированы с

повышенным риском неблагоприятных исходов. Предложенный нами способ заключается в замещении дефекта структурным трубчатым аллотрансплантатом и выполнении импакционной костной пластики для укрепления стенок диафиза с возможной фиксацией реконструктивной пластиной и монокортикальными винтами. Данный способ был апробирован в клинике на двух пациентах с выраженными дефектами дистального отдела плечевой кости. Оценка клинических и рентгенологических результатов через год после операции в обоих случаях показала практически полное восстановление функции конечности.

Таким образом, в ходе выполнения нашего диссертационного исследования удалось последовательно решить все четыре поставленные задачи, реализовав таким образом цель исследования, заключавшегося в анализе среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования ЛС, определении факторов риска развития осложнений, причин ревизионных вмешательств и обосновании комплекса мер по их предупреждению. Сделанные при этом выводы и клинические рекомендации представлены далее.

ВЫВОДЫ

1. Эндопротезирование локтевого сустава позволяет восстановить функцию верхней конечности и существенно повысить качество жизни пациентов в среднесрочной и отдаленной перспективе вне зависимости от первичной патологии, что подтверждается данными анкетирования (в группе последствий травм показатели шкалы Oxford улучшились с $17,8 \pm 6,5$ до $30,5 \pm 8,9$, а в группе ревматоидного артрита – с $19,6 \pm 6,0$ до $35,5 \pm 7,9$ баллов). При этом доля послеоперационных осложнений, приводящих к ревизионным операциям, была статистически значимо выше ($P=0,02$) в группе пациентов с последствиями перенесенных травм (23,8%) по сравнению с группой больных ревматоидным артритом (13,6%).

2. Эндопротезы локтевого сустава с антиротационным фланцем продемонстрировали лучшую выживаемость по сравнению с моделями без фланцев в обеих клинических группах (в группе последствий травм – 78% и 69%; ревматоидного артрита – 89% и 68% соответственно). При этом сравнительная оценка прироста амплитуды движений в локтевом суставе у пациентов двух сравниваемых клинических групп не выявила статистически значимых различий.

3. Наиболее частой причиной ревизий в обеих группах являлось асептическое расшатывание ЭП: у пациентов с ревматоидным артритом – 10,9% при среднем сроке наблюдения 5,8 лет (0,9–9,3), у пациентов с последствиями перенесенных травм – 8,6% при среднем сроке 4,5 лет (1,3–8,3). В группе пациентов с ревматоидным артритом значимыми факторами риска асептического расшатывания являлись конструктивные особенности эндопротеза, некорректное позиционирование компонентов, качество цементной мантии, возраст пациента ≥ 59 лет, ИМТ ≥ 32 кг/м², уровень СРБ $\geq 36,1$ мг/л. В группе последствий травм риск асептического расшатывания был статистически значимо выше у пациентов с ложными суставами дистального отдела плечевой кости ($P=0,01$) и посттравматическими деформациями локтевого сустава ($P=0,03$).

4. Частота развития осложнений у пациентов с выраженными костными дефектами вследствие перенесенных травм была значимо выше ($P=0,01$) по сравнению с пациентами без наличия таковых (25,1% и 14,9% соответственно), а наиболее существенные различия были отмечены в отношении асептического расшатывания компонентов эндопротезов (10,3% и 5,0% соответственно).

5. Предложенный нами новый способ замещения костных дефектов при эндопротезировании локтевого сустава успешно прошел клиническую апробацию и может быть рекомендован к более широкому применению в клинике по соответствующим показаниям.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполнение полноценного цементирувания (по классификации В.Ф. Morrey) и правильное позиционирование плечевого компонента при его имплантации позволяют минимизировать риск асептического расшатывания. Поэтому хирург должен стремиться к максимально корректному позиционированию компонентов для минимального риска осложнений.

2. Для первичного эндопротезирования локтевого сустава предпочтительно использовать модели с антиротационным фланцем на плечевом компоненте, поскольку такие конструкции в долгосрочной перспективе показывают лучшую выживаемость с точки зрения асептического расшатывания.

3. У пациентов с ревматоидным артритом высокая интенсивность воспалительного процесса является фактором риска асептической нестабильности компонентов, а уровень С-реактивного белка рекомендуется использовать в качестве маркера. Превышение его значения более 36 г/л ассоциировано с повышенным риском развития раннего расшатывания. Перед выполнением эндопротезирования рекомендуется коррекция ИМТ до значения не более 32 кг/м².

4. Выполнение эндопротезирования при выраженных костных дефектах дистального отдела плечевой кости (3-4 ст. по классификации В.Ф. Morrey) сопровождается значительно более высоким риском осложнений в среднесрочном и отдаленном периоде. Поэтому замещение дефекта структурным трубчатым аллотрансплантатом и выполнение импакционной костной пластики повышает прочность фиксации компонентов и направлено на продление срока службы имплантатов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЛС – локтевой сустав

ТЭП – тотальное эндопротезирование

ЭП – эндопротез

РА – ревматоидный артрит

Mayo – Mayo Elbow Performance Score

DASH – Disability of the Arms Shoulder and Hand

Oxford – Oxford Elbow Score

БМАРП – болезнь-модифицирующие антиревматические препараты

ФНО – факторы некроза опухолей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Т.И. Эндопротезирование суставов верхней конечности / Т.И. Александров, В.М. Прохоренко, С.И. Чорний, С.М. Фоменко // Новые горизонты травматологии и ортопедии : сборник научных статей, посвященный 150-летию со дня рождения Р.Р. Вредена. – СПб, 2017. – С. 5-8.
2. Александрова, Е.Н. Роль биомаркеров в диагностике и прогнозировании эффективности современной терапии ревматоидного артрита // Клиническая лабораторная диагностика / Е.Н. Александрова, А.А. Новиков, Е.Л. Насонов. – 2013. – № 8. – С. 3-13.
3. Амбросенков, А.В. Артропластика локтевого сустава (резекционная и эндопротезирование различными конструкциями) при его повреждениях и заболеваниях : дис. ... канд. мед. наук / Амбросенков Андрей Васильевич. – СПб., 2008. – 173 с.
4. Брижань, Л.К. Является ли эндопротезирование локтевого сустава альтернативой резекционной артропластике при тяжелых последствиях травм и ранений? / Л.К. Брижань, М.И. Бабич, Т.Д. Цемко [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2016. – Спецвыпуск. – С. 75.
5. Воронкевич, И.А. Применение задней дистальной пластины для плеча у пациентки с перипротезным переломом плечевой кости / И.А. Воронкевич, П.Г. Коган, А.А. Кочиш, С.А. Ласунский // Гений ортопедии. – 2018. – Т. 24, № 2. – С. 234-239.
6. Воронцов, А.А. Клинический случай эндопротезирования локтевого сустава у собаки с остеоартрозом / А.А. Воронцов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2012. – № 6. – С. 26-27.
7. Гланц, С. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. / С. Гланц. – М. : Практика, 1998. – 459 с.
8. Грицюк, А.А. Особенности протезирования локтевого сустава при ранениях и травмах: отдаленные результаты / А.А. Грицюк, А.В. Лычагин, Е.В. Крюков [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 338, № 12. – С. 37-44.

9. Диалектова, А.К. К вопросу модернизации конструкции локтевого эндопротеза / А.К. Диалектова, А.А. Евдокимова // Тенденции развития науки и образования. – 2017. – № 33-1. – С. 39-41.

10. Диалектова, А.К. Расчет НДС эндопротеза локтевого сустава / А.К. Диалектова, А.А. Евдокимова // Сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции «Технология и переработка современных полимерных материалов». – М., 2017. –Т. 3. – С. 12-14.

11. Жабин, Г.И. Ошибки и осложнения при оперативном лечении внутрисуставных переломов костей локтевого сустава / Г.И. Жабин, З.К. Башуров // Плановые оперативные вмешательства в травматологии и ортопедии. – СПб., 1992. – С. 92-96.

12. Жабин, Г.И. Оперативное лечение свежих повреждений локтевого сустава и их последствий : дис. ... д-ра мед. наук / Жабин Георгий Иванович. – СПб., 1995. – 528 с.

13. Жабин, Г.И. Показания к способам остеосинтеза переломов мыщелка плечевой кости / Г.И. Жабин // Заболевание и повреждение опорно-двигательного аппарата у взрослых : тез. докл. обл. науч.-практ. конф. – СПб, 1997. – С. 22-23.

14. Жабин, Г.И. Оперативное лечение оскольчатых переломов мыщелка плеча типа С по классификации АО/ASIF / Г.И. Жабин, Фуад Шахизи, С.Ю. Федюнина // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2003. – № 3. – С. 53-56.

15. Жабин, Г.И. Эндопротезирование локтевого сустава протезами связанного типа : медицинская технология / Г.И. Жабин, И.И. Шубняков, А.В. Амбросенков [и др.]. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2009. – 20 с.

16. Жабин, Г.И.. Тотальное эндопротезирование локтевого сустава протезами связанного типа при последствиях травм и заболеваний : медицинская технология / Г.И. Жабин, В.М. Прохоренко, А.В. Амбросенков [и др.]. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2010. – 26 с.

17. Калантырская, В.А. Микрохирургическая реконструкция мягких тканей при эндопротезировании локтевого сустава / В.А. Калантырская, И.О. Голубев, Е.А. Афонина // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2014. – № 1. – С. 82-83.

18. Кесян, Г.А. Дифференцированный подход к оперативному лечению последствий тяжелых повреждений локтевого сустава / Г.А. Кесян, И.Г. Арсеньев, Р.З. Уразгильдеев, Г.С. Карапетян // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – Т. 16, № 4. – С. 161-167.

19. Кесян, Г.А. Тяжелые повреждения локтевого сустава и их последствия – патогенез, клиника и алгоритм лечения / Г.А. Кесян, И.Г. Арсеньев, Р.З. Уразгильдеев, Г.С. Карапетян // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов международной конференции. – Воронеж, 2017. – С. 183-184.

20. Кесян, Г.А. Эндопротезирование локтевого сустава отечественным эндопротезом ЭСИ. Ошибки и осложнения. / Г.А. Кесян, И.Г. Арсеньев, Р.З. Уразгильдеев // I Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов : тез. докл. – Воронеж, 2017. – С. 19-20.

21. Кленин, А.А. Клинико-морфологическая оценка стабильного остеосинтеза переломов головчатого возвышения плечевой кости и их последствий у взрослых / А.А. Кленин, С.Б. Королев, О.Б. Носов, В.Д. Вешуткин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17739> (дата обращения: 21.06.2017).

22. Корнилов, Н.Н. Данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р. Р. Вредена за 2011-2013 годы / Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба, А.С. Филь, Ю.В. Муравьева // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1. – С. 136-151.

23. Кутянов, Д.И. Современные подходы к использованию технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией крупных суставов и околосуставных структур конечностей / Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш // Травматология и ортопедия

России. – 2012. – № 4. – С. 33-42.

24. Медведева, Н.И. О лечении больных с внутрисуставными переломами в области локтевого сустава / Н.И. Медведева // Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата. – Л., 1982. – С. 22-26.

25. Муромцев, В.А. Тотальное эндопротезирование при контактурах и анкилозах локтевого сустава / В.А. Муромцев, Н.Г. Дясин, Н.Н. Павленко [и др.] // Илизаровские чтения : научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию со дня рождения академика Г.А. Илизарова, 60-летию метода Илизарова, 40-летию РНЦ "ВТО". – Курган, 2011. – С. 344-345.

26. Ноликов, М.С. Анализ и улучшение статических и медико-биологических характеристик эндопротеза локтевого сустава / М.С. Ноликов, В.А. Дядьков, М.В. Загибашев // Актуальные вопросы биомедицинской инженерии : сборник материалов VII Всероссийской научной конференции для молодых ученых. – Саратов, 2018. – С. 243-245.

27. Ноликов, М.С. Модернизация конструкции локтевого эндопротеза / М.С. Ноликов, В.А. Дядьков // Тенденции развития науки и образования. – 2017. – № 33-1. – С. 49-51.

28. Носивец, Д.С. Хирургический доступ при эндопротезировании локтевого сустава / Д.С. Носивец // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2015. – № 1. – С. 23-25.

29. Пат. 2463981 Российская Федерация, МПК А61В 17/56 (2006.01). Способ лечения тяжелых внутрисуставных переломов локтевого сустава в сочетании с переломами диафиза локтевой кости / Слободской А.Б., Бадак И.С., Дунаев А.Г. [и др.]. – № 2011103666/14 ; заявл. 02.02.2011 ; опубл. 20.10.2012.

30. Пат. 2463987 Российская Федерация, МПК А61В 17/56. Способ эндопротезирования локтевого сустава при выраженном костном дефекте дистального конца плечевой кости / Жабин Г.И., Амбросенков А.В. ; заявитель и патентообладатель ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России. – № 2011113119/14 : заявл. 05.04.2011 ; опубл. 10.10.2012.

31. Прохоренко, В.М. Эндопротезирование локтевого сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Прохоренко В.М. – Новосибирск, 1991. – 24 с.
32. Прохоренко, В.М. Эндопротезирование локтевого сустава : тез. докл. / В.М. Прохоренко, А.Б. Слободской, С.М. Фоменко, С.И. Чорний // Эндопротезирование крупных суставов. – СПб., 2009. – С. 112-113.
33. Прохоренко, В.М. Эндопротезирование локтевого сустава эндопротезами ООО "Эндосервис" / В.М. Прохоренко, С.И. Чорний, Б.Н. Шатерников // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2009. – № 3. – С. 61-68.
34. Прохоренко, В.М. Эндопротезирование локтевого сустава / В.М. Прохоренко, А.Б. Слободской. – Новосибирск : Наука, 2010. – 141 с.
35. Прохоренко, В.М. Эндопротезирование локтевого сустава при внутрисуставных переломах и последствиях травм / В.М. Прохоренко, Т.И. Александров, С.И. Чорний, А.Б. Слободской // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 144.
36. Ратьев, А.П. Лечение остеоартроза локтевого сустава / А.П. Ратьев, К.А. Егиазарян, Е.А. Жаворонков, В.С. Мельников // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2014. – Т. 17, № 2. – С. 50-60.
37. Ратьев, А.П. Отдаленные результаты лечения пациентов с "ужасной триадой" локтевого сустава / А.П. Ратьев, К.А. Егиазарян, Е.А. Жаворонков [и др.] // Московский хирургический журнал. – 2015. – № 1. – С. 44-51.
38. Родоманова, Л.А. Лечение больных с обширными костными дефектами области локтевого сустава: случай из практики и анализ современного состояния проблемы / Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, И.А. Воронкевич, А.О. Афанасьев // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 2. – С. 147-152.
39. Родоманова, Л.А. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией локтевого сустава / Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, В.А. Рябов // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 3. – С. 24-31.

40. Роскидайло, А.А. Хирургические методы лечения поражения локтевого сустава при ревматоидном артрите / А.А. Роскидайло, С.А. Макаров, В.Н. Амирджанова, В.П. Павлов // Научно-практическая ревматология. – 2012. – № 1. – С. 75-82.

41. Роскидайло, А.А. Функциональный статус и качество жизни больных ревматоидным артритом после хирургического лечения локтевого сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Роскидайло А.А. – М., 2013. – 168 с.

42. Салихов, М.Р. Перспективы артроскопической хирургии при лечении заболеваний локтевого сустава / М.Р. Салихов, И.А. Кузнецов, Д.А. Шулепов, О.В. Злобин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2016. – № 4. – С. 66-73.

43. Синеокий, А.Д. Кросс-культурная адаптация и валидация русскоязычной версии анкеты Oxford Knee Score для пациентов с гонартрозом, ожидающих выполнения первичного эндопротезирования / А.Д. Синеокий, С.С. Билык, В.В. Близнюков [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26312> (дата обращения: 21.06.2017).

44. Слободской, А.Б. Роль и место эндопротезирования при тяжелой патологии локтевого сустава / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко, И.С. Бадак [и др.] // IX Съезд травматологов-ортопедов : сборник тезисов. – Саратов, 2010. – С. 527-528.

45. Слободской, А.Б. Эндопротезирование локтевого сустава / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко, А.Г. Дунаев [и др.] // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 61-65.

46. Слободской, А.Б. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / А.Б. Слободской, И.С. Бадак, И.В. Воронин – Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2011. – № 2. – С. 42-47.

47. Слободской, А.Б. Ближайшие и среднесрочные результаты артропластики суставов верхней конечности / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко,

И.С. Бадак [и др.] // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. – 2012. – № 3-4. – С. 67-74.

48. Слободской, А.Б. Факторы риска развития перипротезной инфекции после эндопротезирования крупных суставов / А.Б. Слободской, Е.Ю. Осинцев, А.Г. Лежнев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. – № 2. – С. 13-18.

49. Слободской, А.Б. Эндопротезирование локтевого сустава у молодых пациентов / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко, А.Г. Дунаев [и др.] // Гений ортопедии. – 2015. – № 2. – С. 26-31.

50. Слободской, А.Б. Эндопротезирование при лечении дефектов локтевого сустава / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко, Е.Ю. Осинцев [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2017. – Т. 2, № 3. – С. 38-43.

51. Тихилов, Р.М. Сравнительный анализ регистров эндопротезирования коленного сустава (обзор литературы) / Р.М. Тихилов, Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 2. – С. 112-121.

52. Тихилов, Р.М., ред. Материалы второй международной согласительной конференции по скелетно-мышечной инфекции / пер. с англ. ; под общ. ред. Р.М. Тихилова, С.А. Божковой, И.И. Шубнякова. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2019. – 314 с.

53. Тольцинер, Н.Ф. Эндопротезирование локтевого сустава, пути развития и перспективы / Н.Ф. Тольцинер. – М., 1987. – 6 с. – Деп. в ВНИИМИ МЗ СССР, № 14326-87.

54. Цвелев, Ю.В. К 500-летию со дня рождения. Амбруаз Парэ (Ambroise Paré, 1510-1590) / Ю.В. Цвелев, В.В. Остроменский // Журнал акушерства и женских болезней. – 2010. – № 3. – С. 122-126.

55. Часова, М.В. Модернизация конструкции эндопротеза локтевого сустава / М.В. Часова, И.П. Мельникова, В.О. Лукьянова // Актуальные вопросы биомедицинской инженерии : сборник материалов VII Всероссийской научной конференции для молодых ученых. – Саратов, 2018. – С. 120-123.

56. Черкасов, М.А. Русскоязычная версия опросника ожиданий HSS Hip Replacement Expectations Survey: языковая и культурная адаптация / М.А. Черкасов, И.И. Шубняков, А.О. Бадмаев // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26292> (дата обращения: 21.06.2017).
57. Чорний, С.И. Эндопротезирование локтевого сустава / С.И. Чорний, В.М. Прохоренко, С.М. Фоменко, В.В. Павлов // IX Съезд травматологов-ортопедов : сборник тезисов. – Саратов, 2010. – Т. 2. – С. 548-549.
58. Aldridge, J.M. Total elbow arthroplasty with the Conrad/Coonrad-Morrey prosthesis. A 10- to 31-year survival analysis / J.M. Aldridge, N.R. Lightdale, W.J. Mallon, R.W. Coonrad // J. Bone Joint Surg. Br. – 2006. – Vol. 88, N 4. – P. 509-514.
59. Athwal, G.S. Arthroplasty for prosthetic fractures / G.S. Athwal, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 2006. – Vol. 88. – P. 2017-2026.
60. Baghdadi, Y.M. Total elbow arthroplasty in obese patients / Y.M. Baghdadi, C.J. Veillette, A.A. Malone [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2014. – Vol. 96, N 9. – P. e70.
61. Barr, J.S. Elbow reconstruction with a new prosthesis to replace the distal end of the humerus. A case report / J.S. Barr, R.G. Eaton // J. Bone Joint Surg. Am. – 1965. – Vol. 47, N 7. – P. 1408-1413.
62. Beaton, D.E. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures / D.E. Beaton, C. Bombardier, F. Guillemin, M.B. Ferraz // Spine. – 2000. – Vol. 25, N 24. – P. 3186-3191.
63. Burkhart, K.J. [Revision arthroplasty of the elbow] / K.J. Burkhart, G. Stein, E. Skouras, L.P. Müller. – Unfallchirurg. – 2010. – Vol. 113, – P. 996-1005.
64. Burkhart, K.J. Treatment of the complex intraarticular fracture of the distal humerus with the latitude elbow prosthesis / K.J. Burkhart, L.P. Muller, C. Schwarz [et al.]. – Oper. Orthop. Traumatol. – 2010. – Vol. 22. – P. 279-298.

65. Callaghan, J.J. Charnley total hip arthroplasty with cement. Minimum twenty-five-year follow-up / J.J. Callaghan, J.C. Albright, D.D. Goetz [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2000. – Vol. 82. – P. 487-497.
66. Chalidis, B. Total elbow arthroplasty for the treatment of insufficient distal humeral fractures. A retrospective clinical study and review of the literature / B. Chalidis, C. Dimitriou, P. Papadopoulos [et al.]. – *Injury.* – 2009. – Vol. 40, N 6. – P. 582-590.
67. Cheng, S.L. Treatment of the mobile, painful arthritic elbow by distraction interposition arthroplasty / S.L. Cheng, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2000. – Vol. 82, N 2. – P. 233-238.
68. Cheung, E.V. Total elbow prosthesis loosening caused by ulnar component pistoning / E.V. Cheung, S.W. O'Driscoll // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – Vol. 89, N 6. – P. 1269-1274.
69. Cheung, E.V. Reimplantation of a total elbow prosthesis following resection arthroplasty for infection / E.V. Cheung, R.A. Adams, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2008. – Vol. 90. – P. 589-594.
70. Cheung, E.V. Treatment of the infected total elbow arthroplasty / E.V. Cheung, K. Yamaguchi, B.F. Morrey // *The Elbow and Its Disorders.* – Philadelphia : Saunders Elsevier, 2009. – P. 862-872.
71. Cil, A. Linked elbow replacement: a salvage procedure for distal humeral nonunion / A. Cil, C.J. Veillette, J. Sanchez-Sotelo, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2008. – Vol. 90, N 9. – P. 1939-1950.
72. Clayton, M.L. Historical perspectives on surgery of rheumatoid hand / M.L. Clayton // *Hand Clin.* – 1989. – Vol. 5, N 2. – P. 111-114.
73. Cobb, T.K. Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in the elderly / T.K. Cobb, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1997. – Vol. 79, N 6. – P. 826-832.
74. Cohen, J. A power primer / J. Cohen // *Psychol. Bull.* – 1992. – Vol. 112, N 1. – P. 155-159.
75. Coonrad, R.W. History of total elbow arthroplasty / R.W. Coonrad //

Symposium on Total Joint Replacement of the Upper Extremity, New York, September 1979. – St. Louis : Mosby, 1982. – 321 p.

76. Copeland, S.A. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis / S.A. Copeland, J.G. Taylor // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1979. – Vol. 61, N 1. – P. 69-73.

77. Cross, M.B. Results of custom-fit, noncemented, semiconstrained total elbow arthroplasty for inflammatory arthritis at an average of eighteen years of follow-up / M.B. Cross, E. Cicalese, D. Nam [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2014. – Vol. 23, N 9. – P. 1368-1373.

78. Dawson, J. Comparative responsiveness and minimal change for the Oxford Elbow Score following surgery / J. Dawson, H. Doll, I. Boller [et al.] // *Qual. Life Res.* – 2008. – Vol. 17, N 10. – P. 1257-1267.

79. Dawson, J. The development and validation of a patient-reported questionnaire to assess outcomes of elbow surgery / J. Dawson, H. Doll, I. Boller [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2008. – Vol. 90, N 4. – P. 466-473.

80. Day, J.S. Prevalence and projections of total shoulder and elbow arthroplasty in the United States to 2015 / J.S. Day, E. Lau, K.L. Ong [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19, N 8. – P. 1115-1120.

81. De Haan, J. The reliability, validity and responsiveness of the Dutch version of the Oxford elbow score / J. De Haan, H. Goei, N.W. Schep [et al.] // *J. Orthop. Surg. Res.* – 2011. – Vol. 6. – P. 39.

82. Dee, R. Total replacement arthroplasty of the elbow for rheumatoid arthritis / R. Dee // *J. Bone Joint Surg.* – 1972. – Vol. 54. – P. 88-95.

83. Dobyns, J.H. The special problems of total elbow arthroplasty / J.H. Dobyns, R.S. Bryan, R.L. Linscheid, L.F. Peterson. – *Geriatrics.* – 1976. – Vol. 31. – P. 57-61.

84. Egidy, C.C. Total Elbow Arthroplasty: Outcomes Driving the Evolution of Implant Design / C.C. Egidy, M.B. Cross, D. Nam [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Rev.* – 2019. -Vol. 7, N 5. – P. e8.

85. Ekholm, R. Outcome after closed functional treatment of humeral shaft fractures / R. Ekholm, J. Tidermark, H. Törnkvist // *J. Orthop. Trauma.* – 2006. – Vol.

20. – P. 591-596.

86. Fevang, T.S. Results after 562 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register / T.S. Fevang, S.A. Lie, L. Havelin [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2009. – Vol. 18. – P. 449-456.

87. Figgie, H.E. A critical analysis of alignment factors affecting functional outcome in total elbow arthroplasty / H.E. Figgie, A.E. Inglis, C. Mow // *J. Arthroplasty.* – 1986. – Vol. 1, N 3. – P. 169-173.

88. Futai, K. In vivo three-dimensional kinematics of total elbow arthroplasty using fluoroscopic imaging / K. Futai, T. Tomita, T. Yamazaki [et al.] // *Int. Orthop.* – 2010. – Vol. 34, N 6. – P. 847-854.

89. Gay, D.M. Indications and reoperation rates for total elbow arthroplasty: an analysis of trends in New York State / D.M. Gay, S. Lyman, H. Do [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – Vol. 94, N 2. – P. 110-117.

90. Genovese, M.C. Treatment of rheumatoid arthritis / M.C. Genovese, E.D. Harris Jr. // *Kelly's textbook of rheumatology.* – Philadelphia (PA) : Saunders, 2004. – P. 1079–1099.

91. Geurts, E.J. Outcomes after revision total elbow arthroplasty: a systematic review / E.J. Geurts, J. Viveen, R.P. van Riet [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2019. – Vol. 28, N 2. – P. 381-386.

92. Gill, D.R. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis: A ten to fifteen- year follow-up study / D.R. Gill, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1998. – Vol. 80, N 9. – P. 1327-1335.

93. Gille, J. Single-stage revision of peri-prosthetic infection following total elbow replacement / J. Gille, A. Ince, O. González // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2006. – Vol. 88. – P. 1341-1346.

94. Giraud, V. Hemi-resection of the elbow treated by internal metallic and acrylic prosthesis / V. Giraud // *Bord. Chir.* – 1955. – Vol. 2. – P. 116-122.

95. Gobel, D. Radiosynoviorthesis with rhenium-186 in rheumatoid arthritis: a prospective study of three treatment regimens / D. Gobel, S. Gratz, T. von Rothkirch [et al.] // *Rheumatol. Int.* – 1997. – Vol. 17, N 3. – P. 105-108.

96. Gong, M.Q. Inserting the Ulnar Prosthesis into Radius as a Novel Salvage Surgery for Revision Total Elbow Arthroplasty with Massive Bone Defect / M.Q. Gong, J.L. Jiang, X.Y. Jiang [et al.] // *Chin. Med. J.* – 2016. – Vol. 129, N 16. – P. 1917-1921.
97. Gschwend, N. Late complications in elbow arthroplasty / N. Gschwend, B.R. Simmen, Z. Matejovsky // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1996. – Vol. 5. – P. 86-96.
98. Guillemin, F. Cross-cultural adaptation of health related quality of life measures: literature review and proposed guidelines / F. Guillemin, C. Bombardier, D. Beaton // *J. Clin. Epidemiol.* – 1993. – Vol. 46, N 12. – P. 1417-1432.
99. Gutow, A. Infection following total elbow arthroplasty / A. Gutow, S.W. Wolfe // *Hand Clin.* – 1994. – Vol. 10. – P. 521-529.
100. Hackl, M. Total elbow arthroplasty in traumatic and post-traumatic bone defects / M. Hackl, L.P. Müller, T. Leschinger, K. Wegmann // *Orthopade.* – 2017. – Vol. 46, N 12. – P. 990-1000.
101. Haleem, A.A. Mid-term to long-term followup of two-stage replantation for infected total knee arthroplasty / A.A. Haleem, D.J. Berry, A.D. Hanssen // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – N 428. – P. 35-39.
102. Hanna, S.A. Endoprosthetic replacement of the distal humerus following resection of bone tumours / S.A. Hanna, L.A. David, W.J. Aston [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2007. – Vol. 89. – P. 1498-1503.
103. Hildebrand, K.A. Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty / K.A. Hildebrand, S.D. Patterson, W.D. Regan [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2000. – Vol. 82. – P. 1379-1386.
104. Howe, C.R. Perioperative medication management for the patient with rheumatoid arthritis / C.R. Howe, G.C. Gardner, N.J. Kadel // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2006. – Vol. 14. – P. 544-551.
105. Ibrahim, E.F. Linked semiconstrained and unlinked total elbow replacement in juvenile idiopathic arthritis: a case comparison series with mean 11.7-year follow-up / E.F. Ibrahim, A. Rashid, M. Thomas // *J. Shoulder Elbow Surg.* –

2017. – Vol. 26, N 2. – P. 305-313.

106. Inglis, A.E. Synovectomy and debridement of the elbow in rheumatoid arthritis / A.E. Inglis, C.S. Ranawat, L.R. Straub // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1971. – Vol. 53, N 4. – P. 652-662.

107. Itoi, E. Malrotation of the humeral component of the capitellocondylar total elbow replacement is not the sole cause of dislocation / E. Itoi, G.J. King, G.L. Niebur [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 1994. – Vol. 12. – P. 665-671.

108. Iwamoto, T. The History and Future of Unlinked Total Elbow Arthroplasty / T. Iwamoto, H. Ikegami, T. Suzuki [et al.] // *Keio J Med.* – 2018. – Vol. 67, N 2. – P. 19-25.

109. Jenkins, P.J. Total elbow replacement: outcome of 1146 arthroplasties from the Scottish Arthroplasty Project / P.J. Jenkins, A.C. Watts, T. Norwood [et al.] // *Acta Orthop.* – 2013. – Vol. 84, N 2. – P. 119-123.

110. John, M. Dislocation after total elbow arthroplasty / M. John, K. Schenk, S. Lieske, H.W. Neumann // *Orthopade.* – 2007. – Vol. 36. – P. 896-907.

111. Kelly, E.W. Five-to thirteen-year follow-up of the GSB III total elbow arthroplasty / E.W. Kelly, J. Coghlan, S. Bell // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2004. – Vol. 13, N 4. – P. 434-440.

112. Kho, J.Y. Outcome of semi-constrained total elbow arthroplasty in posttraumatic conditions with analysis of bushing wear on stress radiographs / J.Y. Kho, B.D. Adams, H. O'Rourke // *Iowa Orthop. J.* – 2015. – Vol. 35. – P. 124-129.

113. Kim, J.M. Complications of total elbow arthroplasty / J.M. Kim, C.S. Mudgal, J.F. Konopka, J.B. Jupiter // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2011. – Vol. 19, N 6. – P. 328-339.

114. King, G.J. Motion and laxity of the capitellocondylar total elbow prosthesis / G.J. King, E. Itoi, G.L. Niebur [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1994. – Vol. 76. – P. 1000-1008.

115. Kiran, M. Medium term outcomes of primary and revision Coonrad-Morrey total elbow replacement / M. Kiran, A. Jariwala, C. Wigderowitz // *Indian J. Orthop.* – 2015. – Vol. 49, N 2. – P. 233-238.

116. Klug, A. Trends in total elbow arthroplasty: a nationwide analysis in Germany from 2005 to 2014 / A. Klug, Y. Gramlich, J. Buckup [et al.] // *Int. Orthop.* – 2018. – Vol. 42, N 4. – P. 883-889.
117. Koch, P.P. The results of functional (Sarmiento) bracing of humeral shaft fractures / P.P. Koch, D.F. Gross, C. Gerber // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2002. – Vol. 11. – P. 143-150.
118. Kodama, A. Kudo type-5 total elbow arthroplasty for patients with rheumatoid arthritis / A. Kodama, T. Mizuseki, N. Adachi // *Bone Joint J.* – 2017. – Vol. 99-B, N 6. – P. 818-882.
119. Korner, J. Distal humerus fractures in elderly patients: results after open reduction and internal fixation / J. Korner, H. Lill, L.P. Müller [et al.] // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16, Suppl. 2. – P. S73-S79.
120. Kozak, T.K. Total elbow arthroplasty in primary osteoarthritis of the elbow / T.K. Kozak, R.A. Adams, B.F. Morrey // *J. Arthroplasty.* – 1998. – Vol. 13. – P. 837-842.
121. Kraay, M.J. Primary semiconstrained total elbow arthroplasty / M.J. Kraay, M.P. Figgie, A.E. Inglis [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1994. – Vol. 76, N 4. – P. 636-640.
122. Krukhaug, Y. A survivorship study of 838 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register 1994-2016. / Y. Krukhaug, G. Hallan, E. Dybvik [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2018. – Vol. 27, N 2. – P. 260-269.
123. Kulkarni, A. The results of endoprosthetic replacement for tumours of the distal humerus / A. Kulkarni, F. Fiorenza, R.J. Grimer [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2003. – Vol. 85. – P. 240-243.
124. Kwong, C.A. Fungal periprosthetic joint infection following total elbow arthroplasty: a case report and review of the literature / C.A. Kwong, S.K. Puloski, K.A. Hildebrand // *J. Med. Case Rep.* – 2017. – Vol. 11, N 1. – P. 20.
125. Larsen, A. Radiographic evaluation of rheumatoid arthritis and related conditions by standard reference films / A. Larsen, K. Dale, M. Eek // *Acta Radiol. Diagn. (Stockh).* – 1977. – Vol. 18, N 4. – P. 481-491.

126. Larson, A.N. Interposition arthroplasty with an Achilles tendon allograft as a salvage procedure for the elbow / A.N. Larson, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2008. – Vol. 90, N 12. – P. 2714-2723.
127. Lee, B.P. Polyethylene wear after total elbow arthroplasty / B.P. Lee, R.A. Adams, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2005. – Vol. 87. – P. 1080-1087.
128. Lehtinen, J. Incidence of elbow involvement in rheumatoid arthritis. A 15-year endpoint study / J. Lehtinen, K. Kaarela, M. Ikavalko [et al.] // *J. Rheumatol.* – 2001. – Vol. 28, N 1. – P. 70-74.
129. Lehtinen, J.T. Bone destruction patterns of the rheumatoid elbow: a radiographic assessment of 148 elbows at 15 years / J.T. Lehtinen, K. Kaarela, M.J. Kauppi [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2002. – Vol. 11, N 3. – P. 253-258.
130. Likert, R. A technique for the measurement of attitudes / R. Likert // *Arch. Psychology.* – 1932. – Vol. 22, N 140. – P. 1-55.
131. Lill, H. Proximale und distale Humerusfrakturen im hohen Alter / H. Lill, C. Josten // *Orthopade.* – 2000. – Vol. 29. – P. 327-341.
132. Little, C.P. Outcomes of total elbow arthroplasty for rheumatoid arthritis: a comparative study of three implants / C.P. Little, A.J. Graham, G. Karatzas [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2005. – Vol. 87. – P. 2439-2448.
133. Little, C.P. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature in the English language until the end of 2003 / C.P. Little, A.J. Graham, A.J. Carr // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2005. – Vol. 87. – P. 437-444.
134. Loehr, J.F. Endoprosthetic surgery of the elbow / J.F. Loehr, N. Gschwend, B.R. Simmen, A. Katzer // *Orthopade.* – 2003. – Vol. 32. – P. 717-722.
135. Longo, U.G. Rating systems for evaluation of the elbow / U.G. Longo, F. Franceschi, M. Loppini [et al.] // *Br. Med. Bull.* – 2008. – Vol. 87, N 1. – P. 131-161.
136. Lovy, A.J. Outcomes, complications, utilization trends, and risk factors for primary and revision total elbow replacement / A.J. Lovy, A. Keswani, J. Dowdell [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2016. – Vol. 25, N 6. – P. 1020-1026.
137. Macausland, W.R. Nylon prosthesis in lesions of the shoulder, elbow and finger / W.R. Macausland // *Am. J. Surg.* – 1953. – Vol. 85, N 2. – P. 164-173.

138. Maini, R. Infliximab (chimeric anti-tumour necrosis factor alpha monoclonal antibody) versus placebo in rheumatoid arthritis patients receiving concomitant methotrexate: a randomised phase III trial. ATTRACT Study Group / R. Maini, E.W. St Clair, F. Breedveld [et al.]. – Lancet. – 1999. – Vol. 354, N 9194. – P. 1932-1939.
139. Mannan, S. The use of Tranexamic Acid in Total Elbow Replacement to Reduce Post-Operative Wound Infection / S. Mannan, M. Ali, L. Mazur [et al.] // J. Bone Joint Infect. – 2018. – Vol. 3, N 2. – P. 104-107.
140. Mansat, P. Allograft-prosthesis composite for revision of catastrophic failure of total elbow arthroplasty / P. Mansat, R.A. Adams, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 2004. – Vol. 86, N 4. – P. 724-735.
141. McKee, M.D. A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction – internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients / M.D. McKee, C.J. Veillette, J.A. Hall [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2009. – Vol. 18, N 1. – P. 3-12.
142. Moghaddam-Alvandi, A. Ellenbogengelenkarthrodese. Indikation, Operationsverfahren und klinische Ergebnisse / A. Moghaddam-Alvandi, E. Dremel, F. Guven [et al.] // Unfallchirurg. – 2010. – Vol. 113. – P. 300-307.
143. Moro, F. Allograft reconstruction in revision elbow arthroplasty / F. Moro // Orthopade. – 2017. – Vol. 46, N 12. – P. 1001-1007.
144. Morrey, B.F. Total elbow arthroplasty: A five-year experience at the Mayo Clinic / B.F. Morrey, R.S. Bryan, J.H. Dobyns, R.L. Linscheid // J. Bone Joint Surg. Am. – 1981. – Vol. 63. – P. 1050-1063.
145. Morrey, B.F. Infection after total elbow arthroplasty / B.F. Morrey, R.S. Bryan // J. Bone Joint Surg. Am. – 1983. – Vol. 65. – P. 330-338.
146. Morrey, B.F. Total replacement for post-traumatic arthritis of the elbow / B.F. Morrey, R.A. Adams, R.S. Bryan // J. Bone Joint Surg. Br. – 1991. – Vol. 73. – P. 607-612.

147. Morrey, B.F. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow / B.F. Morrey, R.A. Adams // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1992. – Vol. 74, N 4. – P. 479-490.
148. Morrey, B.F. Linked total elbow arthroplasty: the Coonrad-Morrey prostheses. / B.F. Morrey // *Advanced reconstruction elbow and advanced reconstruction shoulder.* – Rosemont (IL) : AAOS, 2007. – P. 241-250.
149. Morrey, M.E. Allograft-prosthetic composite reconstruction for massive bone loss including catastrophic failure in total elbow arthroplasty / M.E. Morrey, J. Sanchez-Sotelo, M.P. Abdel, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2013. – Vol. 95, N 12. – P. 1117-1124.
150. Muller, L.P. Primary total elbow replacement for fractures of the distal humerus / L.P. Muller, S. Kamineni, P.M. Rommens, B.F. Morrey // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2005. – Vol. 7. – P. 119-142.
151. Muramatsu, K. Extremely rare synovial chondrosarcoma arising from the elbow joint: case report and review of the literature / K. Muramatsu, T. Miyoshi, A. Moriya [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2012. – Vol. 21, N 2. – P. e7-e11.
152. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. 15th Annual Report 2018. Available from: <https://www.hqip.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/NJR-15th-Annual-Report-2018.pdf>.
153. O'Dell, J.R. Treatment of rheumatoid arthritis with methotrexate alone, sulfasalazine and hydroxychloroquine, or a combination of all three medications / J.R. O'Dell, C.E. Haire, N. Erikson [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 1996. – Vol. 334. – P. 1287-1291.
154. O'Driscoll, S.W. Periprosthetic fractures about the elbow / S.W. O'Driscoll, B.F. Morrey // *Orthop. Clin. North Am.* – 1999. – Vol. 30, N 2. – P. 319-325.
155. Oka, M. The fate and distribution of intra-articularly injected osmium tetroxide (Os-191) / M. Oka, A. Rekonen, A. Ruotsi // *Acta Rheumatol. Scand.* – 1969. – Vol. 15, N 1. – P. 35-42.

156. Otto, R.J. Arthrodesis for failed total elbow arthroplasty with deep infection / R.J. Otto, P.J. Mulieri, B.J. Cottrell, M.A. Mighell // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2014. -Vol. 23, N 3. – P. 302-307.
157. Park, S.E. Complications and revision rate compared by type of total elbow arthroplasty / S.E. Park, J.Y. Kim, S.W. Cho [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, N 8. – P. 1121-1127.
158. Peach, C.A. Two-stage revision for the treatment of the infected total elbow arthroplasty / C.A. Peach, S. Nicoletti, T.M. Lawrence, D. Stanley // *Bone Joint J.* – 2013. – Vol. 95-B. – P. 1681-1686.
159. Perretta, D. Risk factors for reoperation after total elbow arthroplasty / D. Perretta, W.F. van Leeuwen, G. Dyer [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2017. - Vol. 26, N 5. – P. 824-829.
160. Pham, T.T. Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty for patients with rheumatoid arthritis: 54 prostheses reviewed at 7 years' average follow-up (maximum, 16 years) / T.T. Pham, S. Delclaux, S. Huguet [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2018. – Vol. 27, N 3. – P. 398-403.
161. Plaschke, H.C. Validation of the Danish version of the Oxford elbow score / H.C. Plaschke, A. Jorgensen, T.M. Thillemann [et al.] // *Dan. Med. J.* – 2013. – Vol. 60, N 10. – P. A4714.
162. Porter, B.B. Rheumatoid arthritis of the elbow: the results of synovectomy / B.B. Porter, C. Richardson, K. Vainio // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1974. – Vol. 56, N 3. – P. 427-437.
163. Prasad, N. Total elbow arthroplasty for non-rheumatoid patients with a fracture of the distal humerus: a minimum ten-year follow-up / N. Prasad, A. Ali, D. Stanley // *Bone Joint J.* – 2016. – Vol. 98-B, N 3. – P. 381-386.
164. Preiss, R.A. Vascularized fibular graft arthrodesis as salvage for severe bone loss following failed revision total elbow replacement / R.A. Preiss, C.A. Wigderowitz // *European journal of orthopaedic surgery & traumatology.* – 2010. – Vol. 21, N 3. – P. 189-192.
165. Pritchard, R.W. Anatomic surface elbow arthroplasty: A preliminary

report / R.W. Pritchard // Clin. Orthop. – 1983. -N 179. – P. 223-230.

166. Puskas, G.J. Aseptic loosening rate of the humeral stem in the Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty. Does size matter? / G.J. Puskas, B.F. Morrey, J. Sanchez-Sotelo // J. Shoulder Elbow Surg. – 2014. – Vol. 23, N 1. – P. 76-81.

167. Qureshi, F. The Kudo 5 total elbow replacement in the treatment of the rheumatoid elbow: results at a minimum of ten years / F. Qureshi, K.P. Dravijaraj, D. Stanley // J. Bone Joint Surg. Br. – 2010. – Vol. 92, N 10. – P. 1416-1421.

168. Ramirez, M.A. Revision Total Elbow Arthroplasty / M.A. Ramirez, E.V. Cheung, A.M. Murthi // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2017. – Vol. 25, N 8. – P. e166-e174.

169. Rasmussen, J.V. A review of national shoulder and elbow joint replacement registries // J.V. Rasmussen [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2012. – Vol. 21, N 10. – P. 1328-1335.

170. Renfree, K.J. Total elbow arthroplasty with massive composite allografts / K.J. Renfree, P.C. Dell, S.H. Kozin, T.W. Wright // J. Shoulder Elbow Surg. – 2004. – Vol. 13, N 3. – P. 313-321.

171. Resnick, D. Rheumatoid arthritis and the seronegative spondyloarthropathies: radiographic and pathologic concepts / D. Resnick // Bone and joint imaging. – Philadelphia (PA) : Elsevier, Saunders; 2002. – P. 837-890.

172. Rhee, Y.G. Impaction grafting in revision total elbow arthroplasty due to aseptic loosening and bone loss / Y.G. Rhee, N.S. Cho, C.S. Parke // J. Bone Joint Surg. Am. – 2013. – Vol. 95. – P. e741-e747.

173. Ring, D. Instability after total elbow arthroplasty / D. Ring, M. Koris, J.B. Jupiter // Orthop. Clin. North Am. – 2001. – Vol. 32. – P. 671-677.

174. Rivard, G.E. Synoviorthesis with colloidal 32P Chromic phosphate for the treatment of hemophilic arthropathy / G.E. Rivard, M. Girard, R. Belanger [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 1994. – Vol. 6, N 4. – P. 482-488.

175. Robinson, C.M. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment / C.M. Robinson, R.M. Hill, N. Jacobs [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2003. – Vol. 17. – P. 38-47.

176. Rolf, O. Endoprosthetic elbow replacement in patients with solitary metastasis resulting from renal cell carcinoma / O. Rolf, F. Gohlke // J. Shoulder Elbow Surg. – 2004. – Vol. 13. – P. 656-663.

177. Ross, A.C. Endoprosthetic replacement of the humerus and elbow joint / A.C. Ross, R.S. Sneath, J.T. Scales // J. Bone Joint Surg. Br. – 1987. – Vol. 69. – P. 652-655.

178. Rudge, W.B.J. The management of infected elbow arthroplasty by two-stage revision / W.B.J. Rudge, K. Eseonu, M. Brown [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2018. – Vol. 27, N 5. – P. 879-886.

179. Sanchez-Sotelo, J. Periprosthetic humeral fractures after total elbow arthroplasty: Treatment with implant revision and strut allograft augmentation / J. Sanchez-Sotelo, S. O'Driscoll, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 2002. – Vol. 84, N 9. – P. 1642-1650.

180. Sanchez-Sotelo, J. Total elbow arthroplasty / J. Sanchez-Sotelo // Open Orthop. J. – 2011. – Vol. 16, N 5. – P. 115-123.

181. Sanchez-Sotelo, J. Primary Linked Semiconstrained Total Elbow Arthroplasty for Rheumatoid Arthritis: A Single-Institution Experience with 461 Elbows Over Three Decades / J. Sanchez-Sotelo, Y.M. Baghdadi, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 2016. – Vol. 98, N 20. – P. 1741-1748.

182. Sanchez-Sotelo, J. Primary elbow arthroplasty: problems and solutions / J. Sanchez-Sotelo // Shoulder Elbow. – 2017. – Vol. 9, N 1. – P. 61-70.

183. Schmalzried, T.P. Periprosthetic bone loss in total hip arthroplasty. Polyethylene wear debris and the concept of the effective joint space / T.P. Schmalzried, M. Jasty, W.H. Harris // J. Bone Joint Surg. Am. – 1992. – Vol. 74, N 6. – P. 849-863.

184. Schneeberger, A.G. Semiconstrained total elbow replacement for the treatment Linked Total Elbow Arthroplasty 211 of post-traumatic osteoarthritis / A.G. Schneeberger, R. Adams, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 1997. – Vol. 79. – P. 1211-1222.

185. Schneeberger, A.G. Coonrad-Morrey total elbow replacement for primary and revision surgery: a 2- to 7.5-year follow-up study / A.G. Schneeberger, D.C. Meyer, E.H. Yian // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2007. – Vol. 16, Suppl. 3. – P. S47-S54.
186. Schoch, B. Results of Total Elbow Arthroplasty in Patients Less Than 50 Years Old / B. Schoch, J. Wong, J. Abboud [et al.] // *J. Hand Surg. Am.* – 2017. – Vol. 42, N 10. – P. 797-802.
187. Schoifet, S.D. Treatment of infection after total knee arthroplasty by debridement with retention of the components / S.D. Schoifet, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* -1990. – Vol. 72. – P. 1383-1390.
188. Seitz, W.H. Jr. Failure of the hinge mechanism in total elbow arthroplasty / W.H. Seitz Jr., H. Bismar, P.J. Evans // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19, N 3. – P. 368-375.
189. Shi, L.L. Semiconstrained primary and revision total elbow arthroplasty with use of the Coonrad-Morrey prosthesis / L.L. Shi, D. Zurakowski, D.G. Jones [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – Vol. 89, N 7. – P. 1467-1475.
190. Shinohara, N. TGF- β signalling and PEG10 are mutually exclusive and inhibitory in chondrosarcoma cells / N. Shinohara, S. Maeda, Y. Yahiro [et al.] // *Sci Rep.* – 2017. – Vol. 7, N 1. – P. 134-194.
191. Shourt, C.A. Orthopedic surgery among patients with rheumatoid arthritis 1980–2007: a population-based study focused on surgery rates, sex, and mortality / C.A. Shourt, C.S. Crowson, S.E. Gabriel, E.L. Matteson // *J. Rheumatol.* – 2012. – Vol. 39, N 3. – P. 481-485.
192. Skyttä, E.T. Total elbow arthroplasty in rheumatoid arthritis / E.T. Skyttä, A. Eskelinen, P. Paavolainen [et al.] // *Acta Orthop.* – 2009. – Vol. 80, N 4. – P. 472–477.
193. Somerson, J.S. Risk factors associated with periprosthetic joint infection after total elbow arthroplasty / J.S. Somerson, M.R. Boylan, K.T. Hug [et al.] // *Shoulder Elbow.* – 2019. – Vol. 11, N 2. – P. 116-120.
194. Somerson, J.S. Timely recognition of total elbow and radial head

arthroplasty adverse events: an analysis of reports to the US Food and Drug Administration / J.S. Somerson, F.A. Matsen 3rd // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2019. – Vol. 28, N 3. – P. 510-519.

195. Srinivasan, K. Fractures of the distal humerus in the elderly: is internal fixation the treatment of choice? / K. Srinivasan, M. Agarwal, S.J. Matthews [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2005. – N 434. – P. 222-230.

196. Strafun, S.S. Long-term results of elbow arthroplasty in patients with trauma sequels / S.S. Strafun, I.M. Kurinnyi, O.S. Strafun // *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* – 2015. – N 4. – P. 56-60.

197. Strauch, R.J. Indications for total elbow arthroplasty. In: Lee DH, editor. *Total elbow arthroplasty.* – Rosemont (IL) : American Society for Surgery of the Hand, 2009. – Ch. 3. – P. 23–31.

198. Street, D.M. A humeral replacement prosthesis for the elbow: Results in ten elbows / D.M. Street, P.S. Stevens // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1974. – Vol. 56. – P. 1147-1158.

199. Stucki, G. Efficacy and safety of radiation synovectomy with Yttrium-90. Retrospective long-term analysis of 164 applications in 82 patients / G. Stucki, P. Bozzone, E. Treuer [et al.] // *Br. J. Rheumatol.* – 1993. – Vol. 32, N 5. – P. 383-386.

200. Swedish shoulder and elbow arthroplasty registry 2013. – Available from: <http://ssas.se/files/docs/rapp13.pdf>. Accessed Sep 2014 (Swedish).

201. Tang, X. Custom-made prosthesis replacement for reconstruction of elbow after tumor resection / X. Tang, W. Guo, R. Yang [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2009. – Vol. 18, N 5. – P. 796-803.

202. The, B. Elbow-specific clinical rating systems: extent of established validity, reliability, and responsiveness / B. The, I.H. Reininga, M. El Moumni, D. Eygendaal // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, N 10. – P. 1380-1394.

203. Throckmorton, T. Failure patterns after linked semiconstrained total elbow arthroplasty for posttraumatic arthritis / T. Throckmorton, P. Zarkadas, J. Sanchez-Sotelo, B. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2010. – Vol. 92, N 6. – P. 1432-1441.

204. Tingart, M.J. The cortical thickness of the proximal humeral diaphysis predicts bone mineral density of the proximal humerus / M.J. Tingart, M. Apreleva, D. von Stechow [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2003. – Vol. 85, N 4. – P. 611-617.
205. Tsuda, Y. Mesenchymal chondrosarcoma: A Japanese Musculoskeletal Oncology Group (JMOG) study on 57 patients / Y. Tsuda, K. Ogura, M. Hakozaki [et al.] // J. Surg. Oncol. – 2017. – Vol. 115, N 6. – P. 760-767.
206. Van der Lugt, J.C. Limited influence of prosthetic position on aseptic loosening of elbow replacements: 125 elbows followed for an average period of 5.6 years / J.C. Van der Lugt, R.B. Geskus, P.M. Rozing // Acta Orthop. – 2005. – Vol. 76, N 5. – P. 654-661.
207. Van Riet, R.P. The effect of the orientation of the noncircular radial head on elbow kinematics / R.P. Van Riet, F. Van Glabbeek, J.A. Baumfeld [et al.] // Clin. Biomech. (Bristol, Avon). – 2004. – Vol. 19, N 6. – P. 595-599.
208. Van Riet, R.P. The Pritchard ERS total elbow prosthesis: lessons to be learned from failure / R.P. Van Riet, B.F. Morrey, S.W. O'Driscoll // J. Shoulder Elbow Surg. – 2009. – Vol. 18, N 5. – P. 791-795.
209. Venable, C.S. An elbow and an elbow prosthesis; case of complete loss of the lower third of the humerus / C.S. Venable // Am. J. Surg. – 1952. – Vol. 83, N 3. – P. 271-275.
210. Wagner, E.R. Comparison of the hospital costs for two-stage reimplantation for deep infection, single-stage revision and primary total elbow arthroplasty / E.R. Wagner, J.E. Ransom, H.M. Kremers [et al.] // Shoulder Elbow. – 2017. – Vol. 9, N 4. – P. 279-284.
211. Watson, J.T. Outcomes of total elbow arthroplasty / J.T. Watson // Total elbow arthroplasty. – Rosemont (IL) : American Society for Surgery of the Hand, 2009. –Ch.9. – P. 109-141.
212. Weber, K.L. Complex segmental elbow reconstruction after tumor resection / K.L. Weber, P.P. Lin, A.W. Yasko // Clin. Orthop. – 2003. – N 415. – P. 31-44.

213. Weiss, R.J. Decrease of RA-related orthopaedic surgery of the upper limbs between 1998 and 2004: data from 54,579 Swedish RA inpatients / R.J. Weiss, A. Ehlin, S.M. Montgomery [et al.] // *Rheumatology (Oxford)*. – 2008. – Vol. 47, N 4. – P. 491-494.

214. Weitoft, T. Changes of cartilage and bone markers after intra-articular glucocorticoid treatment with and without postinjection rest in patients with rheumatoid arthritis / T. Weitoft, A. Larsson, T. Saxne, L. Rönnblom // *Annals of the rheumatic diseases*. – 2005. – Vol. 64, N 12. – P. 1750-1753.

215. Welsink, C.L. Total Elbow Arthroplasty: A Systematic Review / C.L. Welsink, K.T.A. Lambers, D.F.P. van Deurzen [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Rev.* – 2017. – Vol. 5, N 7. – P. e4.

216. Wolfe, S.W. Management of infection about total elbow prostheses / S.W. Wolfe, M.P. Figgie, A.E. Inglis, W.W. Bohn // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1990. – Vol. 72. – P. 198-211.

217. Wright, T.W. Total elbow arthroplasty failure due to overuse, C-ring failure, and/or bushing wear / T.W. Wright, H. Hastings // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2005. – Vol. 14. – P. 65-72.

218. Yamaguchi, K. Infection after total elbow arthroplasty / K. Yamaguchi, R.A. Adams, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1998. – Vol. 80, N 4. – P. 481-491,

219. Yamaguchi, K. Semiconstrained total elbow arthroplasty in the context of treated previous infection / K. Yamaguchi, R.A. Adams, B.F. Morrey // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1999. – Vol. 8. – P. 461-465.

•Zarkadas, P.C. Long-term outcome of resection arthroplasty for the failed total elbow arthroplasty / P.C. Zarkadas, B. Cass, T. Throckmorton [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2010. – Vol. 92. – P. 2576-2582.

220. Zeng, W. Inhibiting ROS-TFEB-Dependent Autophagy Enhances Salidroside-Induced Apoptosis in Human Chondrosarcoma Cells / W. Zeng, T. Xiao, A. Cai [et al.] // *Cell Physiol. Biochem.* – 2017. – Vol. 43, N 4. – P. 1487-1502.

221. Zhang, D. Total Elbow Arthroplasty / D. Zhang, N. Chen // J. Hand Surg. Am. – 2019. – Vol. 44, N 6. – P. 487-495.

222. Cheung, E.V. Reimplantation of a total elbow prosthesis following resection arthroplasty for infection / E.V. Cheung, R.A. Adams, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. Am. – 2008. – Vol. 90, N 3. – P. 589-594.