

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

МИКАЙЛОВ

Илкин Мугадасович

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ
РЕЗЕКЦИЯМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ
ПО ПОВОДУ ОПУХОЛЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.01.12 – онкология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научные руководители:

доктор медицинских наук профессор Р.М. Тихилов

доктор медицинских наук профессор Д.А. Пташников

Санкт-Петербург

2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОНКОЛОГИЧЕСКОМ ЭНДОПРТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	15
1.1. Частота и распространенность опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости	15
1.1.1. Первичные злокачественные опухоли проксимального отдела бедренной кости	15
1.1.2. Вторичное (метастатическое) поражение проксимального отдела бедренной кости	17
1.1.3. Первичные доброкачественные опухолевые и опухолеподобные агрессивные поражения проксимального отдела бедренной кости	19
1.2. Диагностика опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости	21
1.2.1. Рентгенография	21
1.2.2. Остеосцинтиграфия	22
1.2.3. Компьютерная томография	23
1.2.4. Ультразвуковая диагностика	23
1.2.5. Магнитно-резонансная томография	24
1.2.6. Позитронно-эмиссионная томография	24
1.2.7. Биопсия с последующим патоморфологическим исследованием	25
1.3. Методы хирургического лечения пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости	26
1.3.1. Миниинвазивные паллиативные методы (радиочастотная и криоабляция)	28
1.3.2. Интрамедуллярный и накостный остеосинтез	28
1.3.3. Радикальное удаление проксимального отдела бедренной кости, пораженного опухолью с последующим эндопротезированием	30
1.3.4. Ампутация	31
1.4. Особенности онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава	31
1.4.1. Вертлужный компонент	32
1.4.2. Бедренный компонент	35
1.4.3. Методы фиксации мягких тканей к эндопротезу	38
1.5. Осложнения при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава	40
1.5.1. Классификация E.R. Henderson 2014 года	40
1.5.2. Основные виды осложнений, встречающиеся при эндопротезировании тазобедренного сустава	42
1.6. Резюме	44

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	46
2.1. Материал исследования	46
2.1.1. Ретроспективный анализ	46
2.1.2. Проспективный анализ	48
2.2. Изучаемые явления	50
2.3. Методики исследования	51
2.3.1. Клинические методы	51
2.3.2. Лабораторная диагностика	51
2.3.3. Рентгенография	52
2.3.4. Компьютерная томография	53
2.3.5. Магнитно-резонансная томография	53
2.3.6. Радиоизотопное исследование	54
2.3.7. Ультразвуковая диагностика	54
2.3.8. Морфологическая верификация опухоли	55
2.3.9. Оценочные шкалы и таблицы	55
2.4. Ход оперативного вмешательства	56
2.5. Статистические методы оценки результатов	61

ГЛАВА 3. РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ	62
3.1. Общая характеристика ретроспективной группы	62
3.1.1. Половозрастная характеристика пациентов ретроспективной группы	62
3.1.2. Нозология	62
3.1.3. Распространенность опухолевого очага	64
3.1.4. Характеристики используемых имплантатов	64
3.2. Оценка эффективности лечения	66
3.2.1. Анализ осложнений онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава согласно классификации E.R. Henderson	66
3.2.2. Оценка вероятности наступления осложнений в зависимости от вида использованных имплантатов	71
3.3. Оценка прогностической выживаемости пациентов в ретроспективной части исследования	74
3.4. Оценка функциональных результатов	75
3.4.1. Оценка функционального результата в группах сравнения	77
3.4.2. Резюме	92

ГЛАВА 4. ПРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ	94
4.1. Общая характеристика проспективной группы	94
4.1.1. Половозрастная характеристика пациентов проспективной группы	94
4.1.2. Нозология	95
4.1.3. Распространенность опухолевого очага	96
4.1.4. Характеристики имплантатов, используемых в проспективной группе	96
4.2. Оценка эффективности лечения	99
4.2.1. Анализ осложнений онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава согласно классификации E.R. Henderson	99
4.3. Оценка прогностической выживаемости пациентов в проспективной части исследования	102
4.4. Оценка функционального результата в проспективной группе	103
4.4.1. Оценка функционального результата в группах сравнения	105
4.5. Резюме	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	124
ВЫВОДЫ	130
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	132
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	135
ПРИЛОЖЕНИЯ	155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Эндопротезирование тазобедренного сустава (ТБС) при первичных и вторичных опухолях и опухолеподобных заболеваниях проксимального отдела бедренной кости (ПОБК) занимает особое место в онкологии и ортопедии. В настоящее время онкологическое эндопротезирование как самостоятельная хирургическая методика или как этап комбинированного лечения больных с опухолевым поражением костей направлено на сохранение не только жизни больного, но и на восстановление функции конечности, что играет важную роль в ранней активизации и реабилитации таких пациентов. Данный метод позволяет продлить и улучшить качество жизни пациента за счет сохранения функции конечности (Алиев М.Д., 2010; Тепляков В.В. с соавт., 2016; Сергеев П.С. с соавт., 2017; Henderson E.R. et al., 2011).

Первичное опухолевое поражение ПОБК по частоте встречаемости занимает третье место среди других локализаций опухолевых поражений костей. Метастатическое (вторичное) поражение ПОБК встречается гораздо чаще и занимает второе место, уступая только поражениям позвоночного столба (Валиев А.К., Мусаев Э.Р., 2011; Кузнецов В.В., Зотов П.Б., 2013; Bernthal N. et al., 2010). Среди первичных злокачественных новообразований, поражающих проксимальный отдел бедренной кости, наиболее часто встречаются хондросаркома (до 20%) и остеосаркома (до 10%) (Алиев М.Д., 2012; Picci P. et al., 2014). Вторичные поражения обсуждаемой локализации чаще всего обусловлены метастазами рака почки, молочной железы, предстательной железы и легкого. При этом метастазы могут носить как солитарный, так и множественный характер.

Известно, что до 30% случаев метастатического поражения трубчатых костей сопровождается патологическими переломами, что, как следствие, практически полностью обездвиживает пациента, а в случаях, когда имеется распространенный опухолевый очаг, это может являться противопоказанием к органосохра-

няющему хирургическому лечению (Тепляков В.В., 2016; Бухаров А.В., 2020; Harvey N. et al., 2012).

В настоящее время современные методы обследования (сцинтиграфия, компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковая сонография (УЗИ), доплерография и другие) в большинстве случаев позволяют выявить опухолевое поражение ПОБК на ранних стадиях и дают возможность врачам выполнить органосохраняющую операцию у таких пациентов (Махсон А.Н., Махсон Н.Е., 1997; Хуснутдинова Г.И., 2001; Лукьянченко А.Б. с соавт., 2010; Епифанова С.В. с соавт., 2013; Феденко А.А. с соавт., 2019).

Из применяемых на сегодняшний день методик оперативного лечения опухолевого поражения ПОБК методом выбора считается эндопротезирование тазобедренного сустава. Основными преимуществами этого метода являются возможность радикального удаления опухоли, быстрая активизации больного за счет ранней нагрузки на оперированную конечность и восстановление движений (Ahlmann E.R. et al., 2018; Misaghi A. et al. 2018). Однако результаты таких операций в значительной степени зависят от использования рациональной оперативной техники и современных конструкций, показания к применению которых точно не определены и продолжают обсуждаться в научной литературе (Schneiderbauer M.M. et al., 2005; Kotz R.I., 2014; Puchner S.E. et al., 2014; Angelini A. et al., 2018).

Степень разработанности темы исследования

Для хирурга, занимающегося костной онкологией, при удалении опухолевых образований, поражающих ПОБК, главными задачами являются радикальное удаление новообразования и адекватное замещение дефекта проксимального отдела бедренной кости после ее сегментарной резекции с восстановлением точек естественного прикрепления мышц посредством рефиксации их к эндопротезу (Гафтон Г.И., Гудзь Ю.В., 2017; Державин В.А., 2019; Савлаев К.Ф., 2019; Соколовский А.В. с соавт., 2019).

В настоящее время средняя частота осложнений после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 5–30% (Петриченко А.В.,

2019; Henderson E.R. et al., 2011; Thambapillary S. et al., 2013). В большинстве встречающихся работ лидирующее место (15–35%) в структуре осложнений у таких пациентов занимают вывихи эндопротеза (Henderson E.R. et al., 2011; Thambapillary S. et al., 2013; Calabró T. et al., 2016). По мнению ряда авторов, патологические переломы головки и шейки бедренной кости лучше всего лечить гемартропластикой (Caranna R., Campanacci D.A., 2001; Wedin R., Bauer H.C., 2005). Такая технология хорошо зарекомендовала себя в отношении низкой частоты развития вывихов, однако на фоне дисплазии тазобедренного сустава и при тотальной резекции капсулы сустава количество вывихов эндопротеза, напротив, может оказаться достаточно высоким (10–25%) (Schneiderbauer M.M. et al., 2005; Stevenson J.D. et al., 2017).

Для замещения дефектов бедренной кости, формирующихся после удаления опухоли, в практике используются ортопедические ревизионные бедренные компоненты, представляющие собой удлиненную ножку, либо модульные онкологические имплантаты (Тихилов Р.М. с соавт., 2011; Петров В.Г. с соавт., 2012).

Операция может быть проведена с сохранением суставной поверхности вертлужной впадины, что позволяет использовать в таких случаях однополюсные или биполярные головки. В случаях, когда используется техника с замещением суставной поверхности, применяются стандартные вертлужные компоненты, полимерные вкладыши, дополненные системой фиксации компонентов эндопротеза «constrain», либо компоненты с двойной мобильностью (Grimer R.J. et al., 2016; Ahlmann E.R. et al., 2006; Janssen S.J. et al., 2019; Henderson E.R. et al., 2011). Помимо этого, дополнительное использование специальных полимерных сеток для фиксации к эндопротезу сохранившихся мягких тканей может улучшить функциональные исходы лечения и повысить стабильность прооперированного сустава (Соколовский В.А. с соавт., 2009; Софронов Д.И. с соавт., 2018; Соколовский А.В. с соавт., 2019).

Таким образом, в настоящий момент существует большое многообразие комбинаций компоновок эндопротеза, и нет единого видения, какая из них является оптимальной с точки зрения достижения наилучшего функционального ре-

зультата и минимизации послеоперационных осложнений. Научная и практическая значимость перечисленных нерешенных вопросов определили тему, цель и задачи нашего диссертационного исследования.

Цель исследования: на основании оценки профильных научных публикаций и сравнительного анализа собственного клинического материала обосновать пути оптимизации эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости.

Задачи исследования

1. Провести комплексный ретроспективный анализ ближайших и отдаленных исходов различных вариантов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с обширными резекциями проксимального отдела бедренной кости на фоне опухолевых поражений, прооперированных в клинике ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» в период с 2000 по 2013 год, выявить наиболее часто встречающиеся осложнения и факторы, влияющие на их возникновение.

2. В ходе проспективного клинического исследования выполнить сравнительный анализ ближайших и среднесрочных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава у профильных пациентов, прооперированных с применением вертлужного компонента с двойной мобильностью и биполярных головок, в клинике ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» в период с 2014 по 2019 год.

3. Оценить влияние использования различных средств фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза тазобедренного сустава на частоту возникновения осложнений и функциональные результаты лечения профильных пациентов.

4. На основании анализа полученных данных обосновать пути оптимизации первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с обширными резекциями проксимального отдела бедренной кости по поводу его опухолевых поражений.

Научная новизна

1. Получены новые данные о характере, частоте встречаемости и факторах, способствующих развитию осложнений и связанных с ними неудовлетворительными исходами лечения при эндопротезировании тазобедренного сустава после обширных резекций у пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости.

2. Впервые показаны преимущества применения компонентов с двойной мобильностью применительно к профилактике вывихов и улучшению отдаленных функциональных исходов лечения при эндопротезировании тазобедренного сустава у онкологических пациентов изученного профиля.

3. Предложен и успешно внедрен в клиническую практику новый способ фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза тазобедренного сустава, предполагающий использование специальной титановой сетки с последующим подшиванием к ней сохраненных мышц, на который получен патент РФ на изобретение № RU 2682510 C1.

4. На основании сравнительного анализа собственных клинических данных и профильных научных публикаций обоснованы и успешно апробированы в клинике оригинальные пути улучшения исходов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с обширными резекциями проксимального отдела бедренной кости по поводу опухолевых поражений.

Практическая значимость

1. В результате проведенного ретроспективного клинического исследования были определены основные виды и частота встречаемости осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости и намечены пути их профилактики, что должно обеспечить улучшение исходов оперативного лечения.

2. Выполненная оценка эффективности использования вертлужных компонентов с двойной мобильностью у профильных пациентов показала статистически значимо лучший функциональный результат и снижение частоты вывихов, ис-

пользование данной системы позволит снизить вероятность развития осложнений первого типа по классификации E.R. Henderson (2014) и улучшить качество жизни онкологических пациентов.

3. Результаты проведенного нами сравнительного анализа применения дополнительных средств фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза показал преимущество титановых сеток перед полимерными с точки зрения профилактики формирования сером и сопоставимый функциональный результат, что позволяет надеяться на повышение эффективности изученных операций у пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости.

4. Внедрение в клинику предложенного нами варианта эндопротезирования тазобедренного сустава существенно снизит вероятность раннего ревизионного вмешательства и улучшит функциональные показатели у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости.

Методология и методы исследования

Проведенное диссертационное клиническое исследование включало 234 наблюдения за 234 пациентами с первичным злокачественным и агрессивным доброкачественным опухолевым либо опухолеподобным и вторичным поражением проксимального отдела бедренной кости, которым было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава в клинике «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» в период с 2000 по 2019 год.

В ретроспективную часть исследования были включены 126 пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2000 по 2013 год. Проанализированы данные медицинских карт, анкет и опросников. Были выявлены наиболее часто встречающиеся осложнения согласно классификации E.R. Henderson (2014), произведена оценка вероятности наступления осложнений в зависимости от используемого способа эндопротезирования. Оценка онкологического результата была произведена с точки зрения наступления ло-

кального рецидива опухоли и прогностической выживаемости пациентов. Функциональный результат был оценен через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства, при помощи шкал MSTS и W.H. Harris (Харриса).

Для проведения оценки функционального результата пациенты были разделены на четыре группы при этом принимались во внимание использование вертлужного компонента либо биполярной головки и способ фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза.

На основе полученных данных были сформулированы критерии включения пациентов в проспективную часть исследования, с учетом имеющейся у пациентов опухолевой патологии, протяженности костных дефектов, вида используемых имплантатов и дополнительных средств фиксации мягких тканей.

В проспективную часть исследования были включены 108 пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2014 по 2019 г.

У данной группы пациентов также были выявлены наиболее часто встречающиеся осложнения согласно классификации E.R. Henderson 2014 года, произведена оценка вероятности наступления осложнений в зависимости от используемого способа эндопротезирования. Функциональный результат был оценен через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства, при помощи шкал MSTS и W.H. Harris (Харриса). Для проведения оценки функционального результата пациенты были разделены на две группы сравнения, в зависимости от типа использованного вертлужного компонента, каждая из которых была разделена на 2 подгруппы – в зависимости от используемых дополнительных средств фиксации.

В вышеуказанных группах и подгруппах помимо показателей, изучаемых в ретроспективной части исследования, выполнялось УЗИ парапротезного пространства с целью выявления сером в области бедренного компонента эндопротеза.

Полученные результаты позволили оценить частоту возникновения вывиха эндопротеза и функциональный результат при применении вертлужного компо-

нента с двойной мобильностью и современных средств фиксации мягких тканей к эндопротезу.

На основе полученных данных были обоснованы пути оптимизации первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Онкологическое эндопротезирование тазобедренного сустава, выполняющееся с обширной резекцией проксимального отдела бедренной кости при его опухолевом поражении, позволяет восстанавливать у подавляющего большинства пациентов хорошую функцию прооперированного сустава и не ухудшает прогноз их выживаемости при условии использования рациональной оперативной техники и рекомендованных компонентов эндопротезов.

2. Применение биполярных головок и вертлужных компонентов с двойной мобильностью при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава после обширных резекций проксимального отдела бедренной кости позволяет статистически значимо сократить риск развития наиболее частого встречающегося осложнения таких операций – послеоперационных вывихов.

3. Использование специальных полимерных или титановых сеток для фиксации сохраненных после удаления опухоли мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза статистически значимо улучшает среднесрочные функциональные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов профильных пациентов.

4. Выполнение онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием вертлужных компонентов с двойной мобильностью и титановой сетки для подшивания сохраненных мягких тканей обеспечивает снижение вероятности вывихов в послеоперационном периоде и достижение сравнительно лучших функциональных результатов лечения, что позволяет рекомендовать такой вариант операции для более широкого клинического применения.

Личный вклад автора

Диссертант принимал непосредственное участие в лечении больных с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости, являясь их лечащим врачом, в частности осуществлял хирургические вмешательства у пациентов ретроспективной и проспективной клинических групп. Им самостоятельно подготовлен аналитический обзор литературы, изучены и проанализированы медицинские карты пациентов, сформирована компьютерная база собранных материалов, осуществлена интерпретация основных результатов проведенных клинических исследований, написаны все главы диссертационного исследования и ее автореферат.

Апробация работы

Основные положения диссертационного исследования были доложены на следующих научных симпозиумах: конференция молодых ученых Северо-Западного федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» (Санкт-Петербург, 2014); «Белые ночи»: международный онкологический форум (Санкт-Петербург, 2019); конгресс Европейской федерации ортопедии и травматологии (EFORT) (Лондон, 2014; Прага, 2015; Лиссабон, 2019); ежегодные встречи Европейского общества костно-мышечной онкологии (EMSOS) (Вена, 2014; Афины, 2015; Нант 2016; Амстердам 2018); конгресс Международного общества сохранения конечности ISOLS (Канадзава 2017; Афины, 2019); ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2014, 2015, 2016, 2017).

Реализация результатов исследования

По теме диссертации опубликованы 7 печатных работ, из них – 4 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований, а также получен патент РФ на изобретение № RU 2682510 C1.

Результаты диссертационного исследования успешно внедрены в работу клиники ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России. Помимо этого, материалы диссертации используются при обучении на кафедре травматологии и ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России клинических ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 159 страницах текста, набранного на компьютере, и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений и списка литературы, который включает 175 источников, из них – 60 отечественных и 115 – иностранных авторов. Текст диссертации включает 13 таблиц и 68 рисунков.

ГЛАВА 1**СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОНКОЛОГИЧЕСКОМ
ЭНДОПРТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Особое место в онкологии и ортопедии занимают органосохраняющие операции на крупных суставах верхней и нижней конечностей. При выявлении первичных и вторичных злокачественных опухолей, агрессивных доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний, приводящих к обширным деструкциям проксимального отдела бедренной кости, наиболее часто применяемой хирургической методикой является эндопротезирование тазобедренного сустава.

**1.1. Частота и распространенность опухолевого поражения проксимального
отдела бедренной кости****1.1.1. Первичные злокачественные опухоли проксимального отдела
бедренной кости**

Ситуация с уровнем заболеваемости первичными злокачественными опухолями костей в России соответствует зарубежным данным и составляет 1,03 случая на 100 тыс. населения (Алиев М.Д., 2012). Несмотря на то, что первичные злокачественные опухоли костей составляют лишь 0,001% от первично диагностируемых злокачественных новообразований, поражение проксимального отдела бедренной кости занимает третье место по частоте встречаемости среди всех локализаций опухолевого поражения костей (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

Остеосаркома и хондросаркома — наиболее часто встречающиеся злокачественные новообразования проксимального отдела бедренной кости (Sokolovski V.A. et al., 2006). Больным с локализованной формой остеосаркомы необходимо комбинированное лечение, состоящее из предоперационной химиотерапии, операции и послеоперационной химиотерапии (Алиев М.Д., 2010; Bielack S.S. et al., 2002; Lewis I.J. et al., 2007).

Несмотря на то, что на современном этапе «золотым» стандартом у пациентов с диагнозом саркома кости стало выполнение органосохраняющих операций, хирургическое лечение при удалении злокачественной опухоли необходимо выполнять, соблюдая онкологические принципы, радикальность и абластичность, что способствует профилактике местного рецидива (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016; Алиев М.Д., 2010; Курильчик А.А. с соавт., 2010; Fiorenza F. et al., 2002).

Местные рецидивы опухоли проксимального отдела бедренной кости, по данным литературы, встречаются в 0–11% случаев (Thambapillary S. et al., 2013; Sokolovski V.A., 2006; Houdek M.T., 2016; Janssen S. et al., 2019). Среди прогностических факторов возникновения рецидива объективным является только время его возникновения (Lewis I.J. et al., 2007). Если рецидив возник через два года и позже от постановки диагноза, то прогноз у таких пациентов заведомо лучше (Souhami R.L. et al., 1997).

В случае развития метастазов пациентам показана стандартная химиотерапия, как и в случаях с локализованным процессом (как правило, лучевая терапия), при формировании метастазов в легких рекомендована резекция метастазов после полноценной химиотерапии и тотального облучения легкого. Худший прогноз (пятилетняя выживаемость менее 20%) наблюдается у пациентов с метастазами в кости или костный мозг (Malawer M.M. et al., 2008).

Современные методы диагностики (компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковая сонография, доплерография, сцинтиграфия и др.) позволяют выявить опухоль на ранних стадиях, выполнить хирургическое лечение в объеме органосохраняющей операции и добиться общей выживаемости пациентов через 5, 10 и 15 лет до 77,5% (Соколовский А.В. с соавт., 2019; Guzik G., 2018).

1.1.2. Вторичное (метастатическое) поражение проксимального отдела бедренной кости

Метастатические поражения проксимального отдела бедренной кости развиваются в 2–4 раза чаще первичных новообразований (Кузнецов В.В., Зотов П.Б., 2013; Bernthal N. et al., 2010). По данным разных авторов, метастазы проксимального отдела бедра в структуре опухолей, поражающих опорно-двигательную систему, занимают места от второго, уступая только поражению позвоночного столба, до четвертого, достигая 11,3–60,0% (Алиев М.Д. с соавт., 2004; Валиев А.К., Мусаев Э.Р., 2011; Dijkstra P.D.S., 1994). Среди костей конечностей распространение метастазов в бедренную кость происходит в 44% случаев (Choy W.S., 2015).

По частоте вторичного поражения костей, чаще всего встречаются (в порядке убывания) метастазы при раке молочной железы, предстательной железы, почки и легкого (Григорьев П.В., 2016; Takemura M. et al., 2005). Распространение метастазов злокачественных опухолей молочной железы в проксимальный отдел бедренной кости достигает 85% (Chen Y.W. et al., 2007; Eckardt J.J. et al., 2010). У пациентов с раком предстательной железы метастазы в костях встречаются в 54–85% случаев, при этом проксимальный отдел бедренной кости занимает первое место среди костей конечностей (Harada M. et al., 1992; Sharifi N., 2005). На третьем месте по развитию метастазов в проксимальном отделе бедренной кости находятся опухоли почки и легких. Если при раке почки метастазы в бедренной кости на момент первичной диагностики фиксируются у 25% пациентов, то при раке легких метастазы прижизненно выявляют в 19,3–51,0% случаев (Акберов Н.К. с соавт., 2002).

Реже диагностируются метастазы при опухолях щитовидной железы (34,5%) и желудочно-кишечного тракта, в том числе прямой кишки (8–10%) (Ростовцев М.В. с соавт., 2004). Опухоли с невыясненной первичной локализацией метастазируют в проксимальный отдел бедра в 3–15% случаев всех злокачественных новообразований (Акберов Н.К. с соавт., 2002; Neben K. et al., 2008).

Распространение опухоли в костную ткань часто сопровождается формированием патологических переломов, что может приводить к обездвиживанию пациента и достаточно часто требует оперативного лечения (Dijkstra S. et al., 1994).

В зависимости от распространенности процесса П.В. Григорьев (2016) обсуждает эффективность трех вариантов оперативного лечения: 1) профилактической фиксации проксимального отдела бедренной кости; 2) эндопротезирования тазобедренного сустава стандартной ортопедической конструкцией; 3) резекции проксимального отдела бедренной кости с установкой онкологического эндопротеза. Также автор сообщает, что хирургическая тактика при паллиативном лечении пациентов с метастатическим поражением бедренной кости должна быть активной с акцентом на использование малоинвазивных методик, со строгим отбором пациентов согласно международным клиническим рекомендациям. При выборе тактики хирургического лечения у пациентов с наличием метастазов в проксимальном отделе бедренной кости среди часто используемых показаний для проведения эндопротезирования следует выделить: прогноз жизни более 6 месяцев; положительный ответ на консервативное лечение; обширные поражения с невозможностью проведения интрамедуллярного остеосинтеза; несостоятельный опыт предыдущей фиксации патологического перелома (Chandrasekar C.R. et al., 2008).

При оценке выживаемости Н.С. Bauer (1995) выделили пять критериев: единичные метастазы, отсутствие патологических переломов, отсутствие метастазов во внутренние органы, локализация первичной опухоли в почке или молочной железе, отсутствие рака лёгких. Авторы пришли к выводам, что при отсутствии критериев или наличии одного критерия ни один пациент не дожил до года, в группе пациентов с 2–3 критериями в течение года выжило 25%, среди пациентов с 4–5 критериями 50% выжило течение года (Bauer H.C.F., Wedin R., 1995). Некоторые авторы сообщают, что прогностическая выживаемость у пациентов с метастатическими поражениями проксимального отдела бедренной кости составляет 13–43% (Potter B.K., et al., 2009; Janssen S.J., et al., 2016). Метастазирование при раке молочной железы и раке почки наиболее благоприятно для пациентов с точки зрения прогноза выживаемости (Махсон А.Н., Махсон Н.Е., 2002).

1.1.3. Первичные доброкачественные опухолевые и опухолеподобные агрессивные поражения проксимального отдела бедренной кости

Среди незлокачественных поражений проксимального отдела бедренной кости с агрессивным остеолитическим характером течения часто встречается гигантоклеточная опухоль (ГКО) (Sokolovski V.A. et al., 2006). Агрессивность ГКО связана с митотической активностью, анеуплоидией опухолевых клеток, хромосомной аномалией, избыточной экспрессией металлопротеиназ и изменениями в различных онкогенах (Szendrői M. et al., 2003). Согласно классификации ВОЗ (2013), ГКО относится к первичным промежуточным новообразованиям с локально агрессивным ростом и редким метастазированием (Errani C. et al., 2010). По частоте встречаемости ГКО составляет около 5% всех первичных опухолей костей и до 20% доброкачественных новообразований у пациентов старше 18 лет. До 70% составляют пациенты молодого возраста от 20 до 40 лет. Наиболее часто опухоль локализуется в метаэпифизах длинных костей. Клинически чаще на первое место выходит выраженный болевой синдром и, как следствие, нарушение функции поражённого сегмента. По данным разных авторов, от 10 до 30% случаев сопровождается паталогическим переломом поражённой кости, и нередко эти переломы являются внутрисуставными (Errani C. et al., 2010; Picci P. et al., 2014). Малигнизация ГКО кости наступает крайне редко – не более 2% случаев, но стоит отметить, что в отдалённом периоде у пациентов, подвергнутых лучевой терапии, этот показатель имеет тенденцию к повышению до 20%. Вероятность метастатического распространения составляет не более 3%. Частота встречаемости в зависимости от стадии развития опухолевого процесса: 1-я стадия – 10%, 2-я стадия – 60%, 3 стадия – 30% (Picci P. et al., 2014).

При выборе оперативной тактики хирург руководствуется стадией процесса, локализацией, наличием паталогического перелома и объёмного мягкотканного компонента. Принципиально на сегодняшний день можно выделить 2 варианта оперативной тактики: 1) внутрикостная резекция (кюретаж); 2) сегментарная резекция (en bloc resection) (Labs K. et al., 2001).

В зависимости от вида оперативного вмешательства и местного распространения опухоли частота рецидивов находится в диапазоне от 0 до 65%. Большинство местных рецидивов происходят в течение первых 2 лет после операции (Frank M. et al., 2011). M. Szendrői соавторами (2003) указали, что щадящая хирургия суставов и тщательный кюретаж с использованием адьювантов (в том числе цемента) должны быть методом выбора у пациентов с ГКО кости, когда это возможно, но статистический анализ показал, что тип хирургического вмешательства, а именно резекция единым блоком по сравнению с кюретажем и трансплантацией, приводит к лучшим прогностическим результатам (Szendrői M. et al., 2003).

Ряд авторов связывает возникновение местных рецидивов с наличием мягкотканного компонента и патологических переломов. Необходимо отметить, что радикальное удаление опухоли с последующей реконструкцией снижает количество местных рецидивов до минимума (0–7%), и некоторые авторы отдают ему предпочтение у больных с внутрисуставными переломами и выраженной деструкцией суставов (Balke M. et al., 2009).

Разновидностью ГКО является теносиновиальная гигантоклеточная опухоль (ТГКО), возникающая из внутри- или внесуставной ткани. Ее частота составляет примерно два случая на миллион ежегодно, причем в основном это люди моложе 40 лет, с небольшим преобладанием женщин (de Saint Aubain Somerhausen N., van de Rijn M., 2013). Диффузная ТГКО наиболее характерна для крупных суставов. Так, на первом месте среди пораженных этой опухолью суставов находится коленный сустав, на втором – проксимальный отдел бедра, далее голеностопный сустав, локтевой и плечевой суставы (Takeuchi A. et al., 2019).

Хирургическое удаление ТГКО является наиболее эффективным вариантом лечения пациентов, однако частота местных рецидивов достигает 47% (Sharma V., Cheng E.Y., 2009; Ma X. et al., 2013; Takeuchi A. et al., 2019).

Хотя рецидив или злокачественную трансформацию при ГКО пока предсказать невозможно, около 96% пациентов можно вылечить. В большинстве случаев рецидивы не имеют фатальных последствий для пациента, но могут привести к

различной степени инвалидности вследствие повторных и более радикальных хирургических вмешательств (Szendrői M. et al., 2003; Nishida H. et al., 2006).

1.2. Диагностика опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости

В клинических рекомендациях по лечению злокачественных опухолей костей МЗ РФ от 2016 года, кроме сбора анамнеза, физикального обследования и лабораторной диагностики (в том числе гистологического исследования биопсийного материала), рекомендованы следующие методы инструментальной диагностики: рентгенография пораженной области и близлежащего сустава в двух проекциях с линейкой; сцинтиграфия костей с ^{99}Tc ; МРТ и КТ пораженного отдела скелета, КТ органов грудной клетки; УЗИ пораженной области, органов брюшной полости, забрюшинного пространства, периферических лимфатических узлов (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

1.2.1. Рентгенография

Рентгенологический метод исследования при опухолевых поражениях костей, в том числе проксимального отдела бедра, остается простым, дешевым, информативным и поэтому актуальным, он дает возможность диагностировать опухоль у 75–80% пациентов (Махсон А.Н., Махсон Н.Е., 1997; Хуснутдинова Г.И., 2001).

Обзорная и прицельная рентгенография позволяют получить информацию о локализации, характере и распространенности патологического процесса, сведения о состоянии кортикального слоя (Брюханов А.В., Васильев А.Ю., 2006). При обширном распространении опухоли по длине кости рекомендовано выполнение рентгенограмм с захватом обоих суставов с рентгенологической линейкой, что позволяет рассчитать протяженность резецируемого фрагмента, а при помощи шаблонов эндопротезов провести предоперационное планирование (Григорьев П.В., 2016). Обзорная рентгенограмма таза дает возможность определить наличие

метастатического поражения данной области и укорочение (удлинение) конечности.

Следует учитывать, что диагностические ошибки при выявлении опухолевого поражения кости могут достигать 60–90% при первичном обращении пациента в профилактическое лечебное учреждение.

По данным различных авторов, специфичность рентгенологического метода при выявлении костной опухолевой патологии варьирует в пределах 73–97%, поэтому стоит широко использовать данную методику на первом этапе диагностики (Володина Г.И. с соавт., 2001; Шотемор Ш.Ш., 2001).

Невозможность определять очаги диаметром менее 15 мм снижают диагностические достоинства рентгенограмм и обуславливает преимущества КТ и МРТ для ранней верификации опухолевого процесса (Jena A. et al., 2008).

1.2.2. Остеосцинтиграфия

Радионуклидная диагностика позволяет исключить множественное поражение скелета и оценить степень накопления радиофармпрепарата в очаге поражения (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

Метод остеосцинтиграфии обладает чувствительностью 87–93% и специфичностью 64–70%, что объясняет его высокие диагностические возможности для раннего выявления метастазов в костях (Шавладзе З.Н. с соавт., 2007). При распространении патологии результаты сцинтиграфии соответствуют клиническим данным в 81% случаев (Хуснутдинова Г.И., 2001).

Ограничения радионуклидной диагностики обусловлены пределами специфичности данного метода, что вынуждает дифференцировать любой выявленный очаг (с дегенеративными или воспалительными процессами), ориентируясь на клиническую картину и рентгенологические данные и лабораторные показатели. Очаги гиперфиксации радиофармпрепарата требуют обязательного подтверждения рентгенографией, МРТ или КТ по показаниям (Григорьев П.В., 2016).

1.2.3. Компьютерная томография

Возможности КТ диагностики значительно превышают уровень визуализации в сравнении с рутинной рентгенографией, кроме того, компьютерная томография легко позволяет строить трехмерные изображения и выполнять многоплоскостные реконструкции (Кармазановский Г.Г., 2005; Прокоп М., 2006; Janssen S.J. et al., 2018).

По данным разных авторов, специфичность КТ для диагностики метастазов в костях варьирует в пределах 75–90%, чувствительность составляет 80–98%, что обеспечивает точность производства пункционной биопсии для морфологической верификации диагноза (Пташников Д.А., 2006; Kratochwil C., 2007).

Кроме исследования пораженной области, при опухолях костей рекомендуется КТ органов грудной клетки с целью исключения патологии органов грудной клетки, в том числе метастазов (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

КТ является наиболее информативным методом при оценке степени деструкции кости, распространения литического очага на кортикальный слой и вероятности наступления патологического перелома. Полученные данные позволяют выставить показания к паллиативному или радикальному оперативному лечению. В случае множественного поражения кости КТ дает возможность выявлять мелкие очаги, деструкции или уплотнения кости, трудно визуализируемые на стандартной рентгенограмме. При проведении комплексного лечения КТ позволяет адекватно оценивать динамику в метастатических очагах и корректировать проводимую консервативную терапию. При выявлении у пациентов с вторичным поражением костей литических очагов показано выполнение контрольной компьютерной томографии каждые 3 месяца с момента начала проводимого лечения (Григорьев П.В., 2016).

1.2.4. Ультразвуковая диагностика

Ультразвуковое исследование (УЗИ) пораженной области позволяет оценить наличие и объем мягкотканного компонента опухоли и оценить связь опухо-

ли с магистральными сосудами (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016). Данный метод диагностики является доступным, дешевым и обладает узкой направленностью и достаточно высокой точностью. Возможности УЗИ ограничены в связи с тем, что УЗИ не проникает через кортикальный слой, но в совокупности с рентгенографией эффективность метода возрастает (Paik S.H. et al., 2005).

Также УЗИ рекомендуется для оценки состояния органов брюшной полости, забрюшинного пространства, периферических лимфатических узлов с целью исключения метастазов и патологии (Григорьев П.В., 2016).

1.2.5. Магнитно-резонансная томография

МРТ позволяет оценить наличие мягкотканного компонента опухоли, поражение мышц, вовлечение сосудов и нервов в опухолевый процесс, оценить распространенность по костномозговому каналу, а в предоперационном периоде при лечении сарком кости МРТ используется для оценки эффективности полихимиотерапии (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

В работе П.В. Григорьева (2016) отмечено, что при патологическом переломе, при деструкции кортикального слоя и формировании мягкотканного компонента опухоли МРТ позволяет определить его границы, взаиморасположение по отношению к соседним анатомическим структурам и обеспечивает выбор оптимального оперативного лечения (Григорьев П.В., 2016).

1.2.6. Позитронно-эмиссионная томография

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) с радиоизотопом ^{18}F -люородеоксиглюкозой сочетает в себе элементы как КТ, так и обычного радиоизотопного исследования. Метод позволяет измерить излучение введенного пациенту радиоизотопа и преобразовать его в томографическое изображение. В основе этого метода лежит возможность при помощи специального детектирующего оборудования (ПЭТ-сканера) отслеживать распределение в организме глюкозы, меченной позитрон-излучающим радиоизотопом. Отмечена высокая чувстви-

ность метода при литических очагах, низкая – при остеобластических (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

ПЭТ – высокочувствительный метод определения костных метастазов, который основывается на последовательном применении компьютерной и позитронно-эмиссионной томографии, объединенных в одно устройство. Кроме анатомической диагностики, ПЭТ позволяет оценивать функциональное состояние и метаболические процессы в сканируемых областях (Antoch G. et al., 2003).

Возможности метода позволяют использовать его для диагностики метастазов в костях. ПЭТ относится к финансово затратным методикам, что пока ограничивает его широкое использование в рутинной практике (Кузнецов В.В. с соавт., 2013; Синяков А.Г. с соавт., 2013).

По мнению некоторых авторов, стандартный набор диагностических методик для выявления метастатических поражений скелета зачастую избыточен, что увеличивает сроки оказания специализированной помощи и риски развития патологических переломов (Брюханов А.В., Васильев А.Ю., 2006; Григорьев П.В., 2016).

1.2.7. Биопсия с последующим патоморфологическим исследованием

В Клинических рекомендациях по злокачественным опухолям костей МЗ РФ (2016) указано, что основополагающим исследованием при лечении сарком костей, на основании которого определяется тактика лечения и прогноз, является гистологическое исследование биопсийного материала и удаленной кости или иных удаленных органов и тканей (Алиев М.Д., 2010; Malawer M.M. et al., 2008; Womer R.B. et al., 2012). У пациентов с подозрением на саркому выполнение биопсии должно быть первым этапом лечения (Gogna A. et al., 2008).

В случаях метастатического поражения костей морфологическая характеристика опухоли позволяет выявить первичный очаг. Согласно рекомендациям ESMO, выделяют пять категорий метастазов: аденокарциному, плоскоклеточный рак, нейроэндокринный рак, недифференцированный рак и недифференцированную опухоль (Briasolidis E. et al., 2008).

Правильное проведение биопсии опухоли позволяет в короткие сроки верифицировать диагноз и начать лечение. Основные стандарты выполнения биопсии опухоли отражены в клинических рекомендациях по злокачественным опухолям костей МЗ РФ (2016): 1) биопсия должна выполняться под контролем сертифицированного онкоортопеда или радиолога; 2) исследование биопсийного материала проводится специально подготовленным морфологом в крупных учреждениях онкологического профиля; 3) предпочтительна толстоигольная биопсия; 4) биопсия открытым доступом необходима при анатомически трудной локализации очага опухоли или при отрицательном результате после трепанобиопсии; 5) для биопсии открытым доступом необходимо учитывать предполагаемый доступ последующего хирургического лечения (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

Неправильный выбор места биопсии или нарушения техники её выполнения ограничивают выбор способа мышечной пластики, значительно повышают риск рецидива после выполнения последующей органосохраняющей операции.

В отношении технологии процесса можно отметить, что некоторые авторы сообщают, что биопсия с КТ визуализацией обеспечивает хороший уровень точности в отличие от неуправляемой пункции (Gogna A. et al., 2008).

Внедрение гистохимического и иммуногистохимического методов для патоморфологической диагностики позволяет повысить качество исследования биопсийного материала. Морфологическое исследование после плановой операции выполняется для определения дальнейшей тактики лечения и прогноза, позволяет оценить края резекции, лечебный патоморфоз, если проводилась неоадъювантная химиотерапия (Womer R.B. et al., 2012).

1.3. Методы хирургического лечения пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости

На современном этапе развития онкоортопедии уделяется большое внимание адекватному сопровождению пациентов с метастазами проксимального отдела бедренной кости вследствие увеличения продолжительности их жизни, необ-

ходимости поддержания хорошей функции суставов и уровня качества жизни. При наличии угрозы или свершившегося патологического перелома требуется хирургическое лечение, позволяющее обеспечить контроль болевого синдрома и восстановление активности пациента (Lane J.M., et al., 1980; Swanson K.C. et al., 2000; Paragelopoulos P.J. et al., 2006).

Большинство метастатических поражений костей являются литическими или смешанными, происходящими от рака молочной железы, почек, щитовидной железы или гематологического злокачественного новообразования с повышенным риском формирования патологического перелома (Hage W.D. et al., 2000; Capanna R., Campanacci D.A., 2001; Riccio A.I. et al., 2007).

Около 60% угрожающих или свершившихся патологических переломов происходят в области проксимального отдела бедра, вызывая ограничение подвижности пациента и даже инвалидность (Hage W.D. et al., 2000; Capanna R., Campanacci D.A., 2001; Paragelopoulos P.J. et al., 2006).

Кроме того, отсутствие опороспособности нижней конечности снижает возможность пациентов к самообслуживанию и получению адекватного лечения основного онкологического заболевания (Соколовский А.В. с соавт., 2019; Grimer R.J. et al., 2016).

Хирургическое лечение включает эндопротезирование, интрамедуллярную фиксацию, а при невозможности сохранения органа – ампутацию (Steensma M. et al., 2012; Peterson J.R. et al., 2017). Определение лучшего метода реконструкции является сложным выбором и во многом зависит от предпочтений хирурга.

Ряд авторов отмечает, что оперативное лечение пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости отличается по своей тактике в травматологических и онкологических клиниках.

Выбор варианта хирургического лечения в травматологии зачастую не обоснован и не рационален, не учитывает гистологическую характеристику и распространение метастатического процесса, не использует современные достижения хирургии (ортопедии) и возможности комбинированного лечения онкологических больных (Wedin R., Bauer H.C., 2005; Singh G., 2005).

1.3.1. Миниинвазивные паллиативные методы (радиочастотная и криоабляция)

Криодеструкция и радиочастотная абляция являются чрескожными миниинвазивными методами деструкции опухолевых тканей, которые начинают внедрять в онкоортопедии (Бухаров А.В. с соавт., 2008; Дианов С.В. с соавт., 2012; Callstrom M. et al., 2006; Monchik J. et al., 2006; Eckardt J.J. et al., 2010).

О результативном лечении метастатических поражений костей с болевым синдромом радиочастотной абляцией сообщили М. Callstrom с соавторами (2006) и А. Nakatsulca с соавторами (2004).

Широкое применение радиочастотной абляции, обеспечивающей анальгетический эффект, и как следствие – улучшение качества жизни пациентов и скорейшее возвращения двигательной активности после проведенных операций по поводу метастазов проксимального отдела бедра, предложено П.В. Григорьевым (2016).

Таким образом, метод радиочастотной абляции в лечении опухолей проксимального отдела бедра представляется перспективным направлением для улучшения качества жизни пациентов.

1.3.2. Интрамедуллярный и накостный остеосинтез

Интрамедуллярный остеосинтез является процедурой выбора при диафизарных патологических переломах бедренной кости (van Doorn R., Stapert J.W., 2000; Sarahrudi K. et al., 2006).

Мнения исследователей, сравнивающих интрамедуллярный остеосинтез с протезированием проксимального отдела бедренной кости противоречивы. R. Wedin, H.C. Bauer (2005) сообщили, что из 37 операций с использованием остеосинтезирующих устройств в шести они потерпели неудачу (16,2%) по сравнению с 9 (8,3%) в 109 операциях с использованием эндопротезов (Wedin R., Bauer H.C., 2005). Из девяти осложнений при протезировании четыре были вызваны перипротезными переломами и три – рецидивирующим вывихом. В группе остеосинтеза 3 (13,6%) из 22 стержней сломались, двухлетний риск повторной операции после

любого вида остеосинтеза составил 0,35 по сравнению с 0,18 после любого вида эндопротезной реконструкции ($p=0,07$). Авторы пришли к выводу, что эндопротезирование предпочтительнее использования реконструктивных стержней и других остеосинтетических устройств для лечения метастатических поражений в проксимальной трети бедренной кости.

N. Harvey с соавт. (2012) также пришли к выводам, что пациенты с метастатическим заболеванием проксимального отдела бедренной кости могут жить в течение длительного периода времени после стабилизации сустава как интрамедуллярным стержнем, так и эндопротезом, с сопоставимыми функциональными показателями и выживаемостью имплантата, превышающей выживаемость пациента на всех временных интервалах. Однако эндопротезы демонстрируют более низкую частоту механических осложнений и более высокую выживаемость имплантатов, чем устройства остеосинтеза (Harvey N. et al., 2012).

Противоположные результаты получили W.S. Choy с соавт. (2015). В своей работе они не выявили существенных различий между интрамедуллярным остеосинтезом и эндопротезированием. Послеоперационные осложнения включали по одному случаю местного рецидива, инфекции и поломки стержня. Сломанный стержень был удален, и резекция проксимальной части бедренной кости сопровождалась заменой сустава биполярной гемиаартропластикой (Choy W.S. et al., 2015).

Об аналогичном случае перелома гамма-стержня сообщили G. Zafiropoulos и D.J. Pratt. Они предложили несколько гипотез разрушения, проанализировав пустоты и впадины на поверхности в месте перелома с помощью сканирующей электронной микроскопии (Zafiropoulos G., Pratt D.J., 1994)

A. Piccioli с соавт. (2014) рекомендуют интрамедуллярный остеосинтез при патологических переломах диафиза и метафиза бедренной кости, если опухоль находится в запущенной стадии. Эта процедура обеспечивает хорошую и длительную стабильность, а также позволяет облегчить боль, способствует ранней послеоперационной мобилизации и удержанию веса тела, тем самым улучшая качество жизни онкологических больных (Piccioli A. et al., 2014).

Обычного остеосинтеза проксимальным интрамедуллярным стержнем может быть недостаточно для реконструкции шейки и межвертельной зоны бедренной кости, в таких случаях необходимо использовать реконструктивный бедренный стержень с костноцементной пластикой или выполнять эндопротезную реконструкцию. В литературе есть сообщения об удовлетворительных результатах применения реконструктивных длинных бедренных стержней с блокированием и длинных гамма-стержней у пациентов с обширным поражением проксимального отдела бедренной кости. Основными показаниями к применению этих конструкций являются низкие подвертельные переломы, комбинированные переломы проксимального и диафизарного отделов бедра (Zafiropoulos G., Pratt D.J., 1994; van Doorn R., Stapert J.W., 2000; Hunt K.J. et al., 2006; Choy W.S., et al., 2015).

1.3.3. Радикальное удаление проксимального отдела бедренной кости, пораженного опухолью с последующим эндопротезированием

Отдельное место в онкоортопедии занимают органосохраняющие операции при опухолевом поражении проксимального отдела бедренной кости. Важнейшую роль в ранней активизации, реабилитации и восстановлении функции конечности у таких пациентов играет онкологическое эндопротезирование – и как отдельная хирургическая методика, и как этап комбинированного лечения (Kotz R.I., 2014). Именно эндопротезирование тазобедренного сустава позволяет восстановить опороспособность нижней конечности и функциональную активность тазобедренного сустава даже при обширных опухолевых поражениях бедренной кости (Соколовский А.В. с соавт., 2019; Ahlmann E.R. et al., 2018; Misaghi A. et al., 2018).

По мнению ряда авторов, патологические переломы головки и шейки бедренной кости лучше всего лечить методом гемиаартропластики (Clarke H.D. et al., 1998; Saranna R., Campanacci D.A., 2001; Wedin R., Bauer H.C., 2005).

Длительный опыт применения эндопротезирования в клинической практике многих стран мира дает возможность объективно анализировать как положительные стороны эндопротезирования, так и осложнения, к важнейшим из которых необходимо отнести риски раннего вывиха эндопротеза, развитие гнойно-

воспалительных осложнений в области послеоперационной раны и асептическую нестабильность компонентов протеза (Donati D. et al., 2001; Janssen S. et al., 2019).

На современном этапе эндопротезирование тазобедренного сустава является методом выбора оперативного лечения опухолей проксимального отдела бедренной кости. К преимуществам метода относится возможность радикального удаления опухоли, скорейшая активизации пациента с ранним восстановлением объема движений.

1.3.4. Ампутация

При наличии обширного и распространенного опухолевого процесса выполнение органосохраняющих операций бывает неосуществимо, что может потребовать выполнения ампутаций (Feng H. et al., 2016).

Согласно клиническим рекомендациям МЗ РФ от 2016 года, проведение ампутации или экзартикуляции конечности показано при: 1) обширном первично-множественном распространение опухоли; 2) в случаях заинтересованности магистрального сосудисто-нервного пучка, не позволяющей проведение реконструктивно-пластического этапа операции; 3) продолжающемся росте опухоли на фоне предоперационной химиотерапии; 4) отказе пациента от органосохраняющей операции; 5) наличии жизненных показаний к неотложному хирургическому вмешательству (распад опухоли, кровотечения).

1.4. Особенности онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава

Несмотря на то, что хирургическое лечение опухолевых процессов проксимального отдела бедра включает множество различных методик, наиболее хорошо с целью сохранения опороспособности нижней конечности себя зарекомендовало эндопротезирование тазобедренного сустава с резекцией проксимального отдела бедренной кости (Тихилов Р.М. с соавт., 2011; Алиев М.Д., 2012; Gosheger G. et al., 2006; Andrea Angelini A. et al., 2018).

1.4.1. Вертлужный компонент

В связи с совершенствованием медикаментозной терапии и соответствующим увеличением продолжительности жизни у пациентов с опухолевыми поражениями бедра хирурги-ортопеды вынуждены при эндопротезировании выполнять более широкие резекции, что часто вызывает нестабильность сустава. Поэтому риск вывиха значительно выше, чем при первичном остеоартрозе (Zoccali C. et al., 2017).

Необходимо учитывать также, что пациенты с опухолевыми процессами могут нуждаться в комплексном лечении, что требует минимизации затрат общих ресурсов организма и профилактики дополнительных ревизий, которые выполняются не по основному заболеванию.

На фоне таких требований стандартная конфигурация вертлужной впадины для тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при хорошей амплитуде движений и отсутствии рисков наступления вторичного артроза создает повышенные риски вывиха эндопротеза (Prudhon J.L. et al., 2016).

Для минимизации вышеуказанных неудач в онкологическом эндопротезировании стали применять биполярный вертлужный компонент (Алиев М.Д., 2012; Anderson M.E. et al., 2002) (рис. 1).

Такая технология хорошо зарекомендовала себя в отношении низкой частоты развития вывиха, однако при дисплазии тазобедренного сустава и при тотальной резекции капсулы сустава количество вывихов эндопротеза, напротив, оказалось большим (Schneiderbauer M.M. et al., 2005; Stevenson J.D. et al., 2017).

Ряд авторов отмечают наличие риска развития вторичного артроза тазобедренного сустава при использовании биполярного вертлужного компонента, вплоть до необходимости ревизионного эндопротезирования (Тихилов Р.М. с соавт., 2007; Henderson E.R. et al., 2011).



Рис. 1. Биполярный вертлужный компонент

В травматологической и ортопедической практике при эндопротезировании тазобедренного сустава уже достаточно давно и успешно применяются вертлужные компоненты с системами двойной мобильности (Leclercq S. et al., 1999; Crowninshield R.D. et al., 2004; Adam P. et al., 2005; Guyen O. et al., 2005) (рис. 2).



Рис. 2. Вертлужный компонент для эндопротезирования
с двойной мобильностью Serf

Попытки создать эндопротезы с низким трением регулярно предпринимались в ортопедии. Общеизвестно, что продукты распада полиэтилена приводят к асептическому расшатыванию компонентов. Из-за боязни наступления такого ха-

рактера осложнений при применении системы двойной мобильности, ортопеды с осторожностью вводили ее в клиническую практику. J.L. Prudhon с соавторами (2016) проанализировали 1091 случай гибридного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава «hybrid Charnley total hip arthroplasty» с вертлужными компонентами с двойной мобильностью (455) и фиксированным вкладышем (636). В результате в группе с двойной мобильностью было 3 вывиха (0,6%), не потребовавших ревизии, а в группе со стандартным вкладышем зафиксировано 54 вывиха (8,49%), из них 20 были рецидивирующими и подверглись ре-ревизии (частота ревизий – 3,14%). Таким образом, авторы пришли к выводу, что с внедрением систем с двойной мобильностью вывих эндопротеза больше не является столь значимой проблемой для гибридного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

В систематическом обзоре С. Batailler с соавторами (2016) проведен комплексный анализ 176 публикаций. Авторы пришли к заключению, что современные вертлужные компоненты с двойной мобильностью показаны для лечения нестабильности после первичного посттравматического и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. Выживаемость, по их данным, на промежуточном сроке сопоставима с другими конструкциями, применяемыми для первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. При этом вывихи, износ и расшатывание протеза не характерны для новых поколений систем двойной мобильности.

Одной из работ, где подробно описана техника операций эндопротезирования с использованием систем двойной мобильности при опухолевой патологии проксимального отдела бедренной кости, является исследование С. Zoccali с соавторами (2017). Авторы сообщили, что данная конструкция может быть эквивалентной альтернативой общепринятым методикам восстановления тазобедренного сустава при опухолевых заболеваниях, но, тем не менее, проспективные рандомизированные исследования необходимы для верификации реальной частоты вывихов.

В обзоре А.П. Середы и С.М. Сметанина, опубликованном в 2020 г., авторы сделали вывод о том, что на современном этапе развития хирургии двойная мобильность является самым надежным вариантом профилактики вывиха при протезировании тазобедренного сустава.

Таким образом, вертлужный компонент с двойной мобильностью сочетает в себе преимущества всех ранее существовавших техник с минимальными рисками развития вывиха, показывает хорошие показатели по износу полиэтилена и позволяет решить проблему дисплазии вертлужной впадины за счет позиционирования компонентов эндопротеза.

1.4.2. Бедренный компонент

При эндопротезировании в онкоортопедии используются различные модели и конструкции эндопротезов – как правило, это нестандартные эндопротезы, среди которых есть цементные и бесцементные системы (Бабоша В.А. с соавт., 2002; Джакофски Д.Дж., Хедли Э.К., 2014; Wittig J.C. et al., 2002; Schwartz A.J. et al., 2010).

Изначально для эндопротезирования опухолей тазобедренного сустава использовался ревизионный бедренный компонент с длинной ножкой (Lozano Calderón S.A. et al., 2018) (рис. 3).



Рис. 3. Ревизионный бедренный компонент Zimmer Wagner

Есть единичные сообщения, сравнивающие ревизионные компоненты с модульными протезами для проксимального отдела бедра. В одном из них авторы не выявили статистически значимой зависимости между асептической нестабильностью и особенностями применяемых имплантатов, однако у 4 (3,1%) пациентов при использовании немодульного бедренного компонента наблюдались переломы эндопротеза. Авторы объяснили данную неудачу особенностями материалов данного имплантата (Микайлов И.М. с соавт., 2020).

Следующим этапом развития конструкций бедренных компонентов стали модульные протезы (рис. 4). Метаанализов, посвященных сравнению ревизионного бедренного компонента и современных модульных систем, мы не нашли.



Рис. 4. Модульные онкологические эндопротезы: Implantcast Mutars (А); Stryker GMRS (Б)

Использование модульных опухолевых мегапротезов увеличивается в последние годы и рассматривается как наиболее распространённая концепция окончательного хирургического лечения при олигометастазах (Angelini A., 2018; Lozano Calderón S.A. et al., 2018).

В клинических рекомендациях МЗ РФ от 2016 года рекомендовано использовать модульную систему эндопротезирования при злокачественных опухолях костей, потому что это упрощает выполнение последующих ревизионных вмеша-

тельств и увеличивает биологический резерв кости (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016).

По данным различных авторов, количество хороших и отличных функциональных результатов при использовании модульных онкологических эндопротезов тазобедренного сустава составляет от 77 до 96% (Алиев М.Д. с соавт., 2011; Тепляков В.В. с соавт., 2011; Алиев М.Д., 2012; Orlic D. et al., 2006; Heisel C. et al., 2006; Ueda T. et al., 2013).

Онкологическое эндопротезирование сопряжено с высоким риском осложнений, частота которых варьирует от 25 до 92% (Caranna R. et al., 1994; Kawai A. et al., 1999). Особенно опасны инфекционные осложнения, в связи с тем, что они требуют травматичных ревизий (Соколовский А.В. с соавт., 2019). Имеются публикации, в которых указывается, что несмотря на общую высокую частоту ППИ в онкоортопедии, область проксимального отдела бедра менее подвержена этим осложнениям (Henderson E.R. et al., 2011; Janssen S.J. et al., 2019).

Обращает на себя внимание, что в Материалах международной согласительной конференции по перипротезной инфекции, которая состоялась в 2013 г., отмечено, что частота инфекции при использовании мегапротезов выше (сильный консенсус), но причина таких результатов остается неясной (Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции, 2014). Исследований относительно взаимосвязи между размерами (объемами) эндопротеза и частотой развития инфекции не проводилось. Риск воспалительных осложнений у таких пациентов может быть связан как с обширной диссекцией, которой сопутствует кровопотеря, так и с онкологическим заболеванием, сопровождаемым сниженным иммунитетом по основному заболеванию (Hardes J. et al., 2006; Pilge H. et al., 2012).

Способ фиксации бедренного компонента (цементный или бесцементный) не влияет на его стабильность при протезировании проксимального отдела бедренной кости, однако при хирургическом лечении метастатического поражения кости большинство авторов рекомендуют цементную фиксацию (Unwin P.S. et al., 1996; Menendez L.R. et al., 2006; Bernthal N.M. et al., 2010).

1.4.3. Методы фиксации мягких тканей к эндопротезу

При оперативном лечении костной онкологии хирургу необходимо соблюдать баланс между радикальным удалением опухоли, полноценным замещением дефекта проксимального отдела бедренной кости после резекции и восстановлением зон естественной фиксации мышц (Puchner S.E. et al., 2014). Именно максимальное приближение точек прикрепления мышц, отвечающих за движение и стабилизацию тазобедренного сустава, к анатомическому расположению – залог хорошего функционального результата. Средний показатель функциональных результатов по шкале MSTS при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава находится в пределах от 63% до 96% (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Ahlmann E.R. et al., 2006; Henderson E.R. et al., 2011; Grimer R.J. et al., 2016; Janssen S.J. et al., 2019). Изначально фиксация мягких тканей осуществлялась напрямую к эндопротезу через специальные отверстия в протезе или при помощи формирования цементной мантии и внедрения нитей для подшивания в нее. Для улучшения функциональных показателей (на 10–15% по шкале MSTS) некоторые авторы рекомендуют использовать полимерный «чулок» как дополнительное средство фиксации мышц (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Du Z. et al., 2019) (рис. 5).



Рис. 5. Полимерная сетка Lars®

S. D'adamio с соавт. (2017) в лабораторных условиях с целью максимальной анатомической реабилитации оставшихся после резекции мягких тканей использовали полимерное покрытие Trevira (Mutars Trevira Tube). Полученные авторами данные могут свидетельствовать о том, что использование модульного или изго-

товленного на заказ мегапротеза с покрытием Trevira (полимерной сеткой) может быть показано при ранней функциональной реабилитации, учитывая относительно более быструю и большую адгезию мягких тканей к устройству, что делает его особенно полезным для молодых и активных пациентов, желающих как можно скорее восстановить хорошую функцию опорно-двигательного аппарата после разрушительной и инвазивной процедуры (D'adamio S. et al., 2017).

Схожие результаты при клинических исследованиях получили G. Gosheger с соавторами (2001). Они имплантировали 69 мегапротезов с трубкой Trevira для поддержки реконструкции капсулы и мягких тканей, в том числе 33 – при проксимальном эндопротезировании бедренной кости и 5 – при тотальном эндопротезировании бедренной кости. Вывих наблюдался у 2 из 54 пациентов, которым была выполнена гемиартропластика с замещением дефекта бедренной кости. У пациентов с тотальным эндопротезом бедренной кости вывихов не зафиксировано (Gosheger G. et al., 2001).

При использовании полимерной сетки (тубы) некоторые исследователи отметили случаи формирования серомы, что отрицательно повлияло на функциональный результат (Микайлов И.М. с соавт., 2020). Ряд публикаций об аналогичных осложнениях мы обнаружили в области абдоминальной и общей хирургии, где уже давно используются подобные материалы для замещения обширных дефектов мягких тканей (Паршиков В.В. с соавт., 2011; Dominkus M. et al., 2005). Исследователи сообщают, что наиболее часто жидкость скапливается в зонах контакта полимерного материала с жировой клетчаткой и иными плохо кровоснабжаемыми тканями. Потенциально само по себе скопление жидкости в области хирургического вмешательства может повышать риск развития инфекционных осложнений, но подобных сообщений в доступной литературе мы не нашли.

В 2010 году на рынке появилась новая разработка отечественных ученых для костной регенерации – титановый шелк (Федоров С.А., Самедова Д.А., 2018) (рис. 6).

Титановый шелк представляет собой пластичную сетку из титанового сплава (BT1-00, Ti 99,9%). Впервые титановый шелк применили в 2010 году в общей

хирургии (операции на брюшной полости), в травматологии, в гинекологии (Колпаков А.А. с соавт., 2012).



Рис. 6. Пластичная сетка из титанового сплава
для реконструкции обширных дефектов мягких тканей

В литературе имеются сообщения о том, что применение титановой сетки при пластике грыж не связано с развитием каких-либо специфических осложнений, не увеличивает продолжительность госпитализации и частоту осложнений; реакция асептического воспаления при использовании титанового шелка менее выражена, чем при имплантации полипропиленовой сетки (Паршиков В.В. с соавт., 2012).

1.5. Осложнения при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава

1.5.1. Классификация E.R. Henderson 2014 года

Осложнения операций по сохранению конечностей с использованием эндопротезов были впервые классифицированы P.Z. Wirganowicz с соавт. (1999) как механические или немеханические. В 2011 году эта система классификации была расширена и включила три механических и два немеханических типа осложнений: со стороны мягких тканей – тип I, асептическое расшатывание – тип II,

структурные отказы – тип III, инфекция – тип IV и прогрессирование опухоли – тип V (Henderson E.R. et al., 2011).

Вскоре при использовании этой классификации возникли проблемы. Во-первых, осложнения, вызванные неполноценным восстановлением или дисфункцией мягких тканей, были сгруппированы вместе, несмотря на несопоставимые конечные исходы. Во-вторых, эта система не позволяла проводить различие между ранним и поздним асептическим расшатыванием или инфекцией. В-третьих, система не проводила различия между разрушением протеза и перипротезным переломом. Наконец, не было различий между рецидивирующим заболеванием в костной ткани и заболеванием в мягких тканях. Для устранения недостатков существующей системы International Society of Limb Salvage (ISOLS) учредило комитет по совершенствованию классификации эндопротезов (Henderson E.R. et al., 2014). Согласно пересмотренной классификации, были выделены существенные различия в видах и частоте встречаемости каждого типа осложнения, а также в сроках развития осложнения при сравнении различных анатомических участков эндопротезирования. Это говорит о том, что анализ осложнений и усилий по улучшению протезов должен быть специфичным для каждой конкретной локализации.

Кроме того, в классификационной системе 2011 года отсутствовало положение о возможности реконструкции с использованием аллотрансплантата и раздвижных имплантатов. Описание осложнений, связанных с реконструктивными операциями и раздвижными имплантатами, было добавлено в классификацию 2014 года (Henderson E.R., et al., 2014). С учетом вышеизложенного для оценки осложнений после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава наиболее удобно и целесообразно на сегодняшний день использовать классификацию International Society of Limb Salvage 2014 (ISOLS 2014) (Henderson E.R. et al., 2014) (приложение 1).

1.5.2. Основные виды осложнений, встречающихся при эндопротезировании тазобедренного сустава

Средняя частота осложнений после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 0–30% (Соколовский А.В. с соавт., 2019; Henderson E.R. et al., 2011; Thambapillary S. et al., 2013).

Лидирующее место (4–20%) в структуре осложнений у таких пациентов занимают вывихи эндопротеза (Henderson E.R. et al., 2011; Thambapillary S. et al., 2013; Calabró T. et al., 2016). Данный вид осложнений относится к типу IA – нарушение функции, связанное с мягкими тканями. В их число входят вывих или симптоматический подвывих сустава, разрыв сухожилия и недостаточная фиксация мягких тканей к протезу.

Взаимосвязь качества прикрепления сохранённых мышц и частоты развития вывихов отмечена рядом исследователей. Авторы рекомендуют использование полимерной сетки в качестве дополнительного средства фиксации, что может приводить к снижению частоты вывихов (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Janssen S.J. et al., 2016; Thambapillary S. et al., 2013).

В работах F. Sevelde с соавт. (2015) и S.J. Janssen с соавт. (2019) отмечено, что правильное пространственное позиционирование компонентов эндопротеза и адекватное восстановление длины конечности также могут стать залогом профилактики вывиха эндопротеза (Sevelde F. et al., 2015; Janssen S.J. et al., 2019).

Асептическое расшатывание – группа осложнений II типа, в которой для оценки временных и этиологических факторов, вызывающих нестабильность, были выделены ранние (менее двух лет – тип IIA) и поздние, более двух лет (тип IIB) осложнения (Chao E.Y. et al., 2002). Среди причин перипротезной резорбции кости называются микроскопические остатки полиэтилена, которые обычно появляются через несколько лет после операции, и дефекты хирургической техники на этапе цементирования (Horowitz S.M. et al., 1994).

По данным литературы, техника фиксации бедренного компонента (цементная или бесцементная) не влияет на стабильность при протезировании проксимального отдела бедра (Unwin P.S. et al., 1996). Однако большинство авторов счи-

тают, что при эндопротезировании у пациентов с метастатическим поражением кости безопаснее цементная фиксация бедренного компонента (Menendez L.R. et al., 2006; Bernthal N.M. et al., 2010).

Пациенты, проходящие адъювантное лечение онкологических заболеваний, могут иметь раннюю форму асептического расшатывания, возникающего в результате плохой консолидации кости и образования фиброзного соединения кости и имплантата (Sumner D.R., 1990; Capanna R. et al., 1991; Young D.R. et al., 1997; Kienapfel H., 1999). К причинам асептической нестабильности также относят систематическую перегрузку эндопротеза и короткую фиксацию бедренного компонента (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Thamapillary S. et al., 2013).

Разрушение компонентов эндопротеза по отношению к временному фактору ближе к позднему типу осложнений (Henderson E.R. et al., 2014).

Неудачи, связанные с нарушением структуры эндопротезирования, относятся к III типу с подразделением на подтипы в зависимости от места возникновения дисфункции: износ имплантатов или поломки, требующие ревизии, считаются типом IIIA, а перипротезные переломы – типом IIIB.

Осложнения IV типа связаны с возникновением инфекции. Работа, посвященная классификации инфекционных осложнений после эндопротезирования по поводу опухолевого поражения костей, включающая наибольшее количество наблюдений, принадлежит L.M. Jeys (2006). Используя классификационные системы M.B. Coventry (1976) и R.H. Fitzgerald (1977), автор сообщил, что большинство глубоких инфекций возникли в течение начального двухлетнего послеоперационного периода или в течение двух лет после самого последнего хирургического вмешательства, после чего уровень инфекции снижался. Основываясь на этих данных, E.R. Henderson с соавторами (2014) подразделили инфекционные осложнения на ранние (менее двух лет) – тип IVA и поздние (позднее двух лет) – тип IVB (Henderson E.R. et al., 2014).

Частота возникновения инфекционных осложнений варьирует в пределах 10–45% (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Henderson E.R. et al., 2011; Janssen S.J. et al., 2019).

Ряд авторов сообщают, что ведущей причиной ревизионных вмешательств, в результате которых производится удаление протеза в онкологическом эндопротезировании, является именно перипротезная инфекция (Соколовский А.В. с соавт., 2018; Henderson E.R. et al., 2011). В то же время эндопротезирование проксимального отдела бедра относится к наиболее благоприятной области в отношении инфекционных осложнений в сравнении с другими локализациями опухолевого процесса (Henderson E.R. et al., 2011).

Осложнения V типа связаны с локальным рецидивом заболевания. Из-за потенциальных различий в лечении и прогнозе в отношении сохранения конечности вследствие рецидива опухоли, что связано с уровнем контаминации эндопротезной конструкции, данные осложнения были разделены на подтипы, чтобы дифференцировать рецидив в мягких тканях – тип VA и рецидив в кости – тип VB (Henderson E.R. et al., 2014).

Сведений о связи данных осложнений с особенностями используемого эндопротеза не выявлено, на развитие опухоли влияет уровень края резекции новообразования (R-0) и ответ онкологического процесса на системное лечение (Donati D. et al., 2001; Finstein J.L., 2006).

В публикациях многих авторов указано, что основной причиной локального рецидива опухоли является протезирование на фоне состоявшегося патологического перелома (Chandrasekar C.R. et al., 2009; Wu Y.N. et al., 2016; Misaghi A. et al., 2018).

Анализируя данные литературы об осложнениях при онкологическом эндопротезировании тазобедренного сустава, можно выделить следующие проблемы: вывих эндопротеза (что опосредованно связано с качеством прикрепления сохранных при широкой резекции мышц бедра и используемыми имплантатами), инфекционные осложнения и рецидив опухоли (не зависящие от используемых конструкций).

1.6. Резюме

Принимая во внимание тот факт, что при удалении злокачественных опухолевых образований проксимального отдела бедренной кости хирург должен деликатно совмещать необходимость радикального удаления опухоли, оптимальное замещение костного дефекта, восстановление точек прикрепления оставшихся мягких тканей и правильную пространственную ориентацию компонентов эндопротеза, вопрос выбора имплантата, оптимального с точки зрения низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата, становится все более актуальным.

Таким образом, в настоящий момент существует большое многообразие комбинаций компоновок эндопротеза, но нет единого мнения, какая из них является оптимальной с точки зрения достижения наилучшего функционального результата и минимизации послеоперационных осложнений.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа основана на проспективном и ретроспективном исследованиях результатов оперативного лечения 234 пациентов (126 пациентов ретроспективной и 108 проспективной групп соответственно).

Всем пациентам в период с 2000 по 2019 г. в клинике ФБГУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России была выполнена резекция проксимального отдела бедренной кости по поводу опухолевого поражения с последующим эндопротезированием тазобедренного сустава.

2.1. Материал исследования

2.1.1. Ретроспективный анализ

В ретроспективную часть исследования были включены 126 пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2000 по 2013 г.

Для объективного сравнительного анализа функциональных результатов при отборе пациентов для ретроспективной части исследования были созданы следующие критерии включения:

- наличие обширного литического дефекта проксимального отдела бедренной кости;
- величина резекции кости не менее 70 мм от центра ротации;
- удаление опухолевого очага широким краем;
- первичные злокачественные, агрессивные доброкачественные, опухолеподобные и метастатические поражения бедренной кости;
- первичное эндопротезирование тазобедренного сустава;
- сроки наблюдения не менее 3 месяцев с момента проведения оперативного лечения.

Проанализированы данные медицинских карт, анкет и опросников. Были выявлены наиболее часто встречающиеся осложнения по классификации E.R. Henderson 2014 года, включающей пять типов осложнений:

- I тип – проблемы с мягкими тканями (вывихи),
- II тип – асептическая нестабильность,
- III тип – разрушение конструкции,
- IV тип – инфекция,
- V тип – локальный рецидив.

Полная классификация E.R. Henderson 2014 представлена в приложении 1.

Была выполнена оценка вероятности наступления осложнений в зависимости от используемого способа эндопротезирования.

Для проведения оценки функционального результата пациенты были разделены на четыре группы. При этом принималось во внимание, использовался вертлужный компонент либо биполярная головка, а также способ фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза:

- группа 1 – больные, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась непосредственно к бедренному компоненту эндопротеза – 40 человек;
- группа 2 – больные, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 23 человека;
- группа 3 – больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, а мышцы фиксировались к бедренному компоненту эндопротеза – 44 человека;
- группа 4 – больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 19 человек.

На основе полученных данных были сформулированы критерии включения пациентов в проспективную часть исследования с учетом имеющейся у пациентов опухолевой патологии, протяженности костных дефектов, вида используемых имплантатов и дополнительных средств фиксации мягких тканей.

2.1.2. Проспективный анализ

В проспективную часть исследования были включены 120 пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2014 по 2019 г.

Исходя из результатов, полученных при проведении ретроспективной части исследования, были созданы следующие критерии включения в проспективную часть:

- наличие обширного дефекта проксимального отдела бедренной кости;
- величина резекции кости не менее 70 мм и не более 200 мм от центра ротации;
- удаление опухолевого очага широким краем;
- первичные злокачественные, агрессивные доброкачественные, опухолеподобные и метастатические поражения бедренной кости;
- агрессивные доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания: ГКО кости, фиброзная дисплазия, аневризмальная костная киста, миксоидные фибромы кости;
- для первичных злокачественных опухолей, требующих предоперационного консервативного лечения, обязательное проведение ПХТ согласно общепринятому протоколу;
- отсутствие вторичного поражения легких у пациентов с первичными злокачественными и агрессивными доброкачественными опухолями кости;
- вторичное поражение кости на фоне рака молочной железы, рака почки, плазмоцитомы, щитовидной железы (наиболее благоприятные нозологии с точки зрения прогноза выживаемости);
- вторичное поражение кости в виде олиго- или солитарных метастазов,
- первичное эндопротезирование тазобедренного сустава;
- сроки наблюдения не менее 12 мес. с момента проведения оперативного лечения;

- пациенты, прооперированные с использованием модульных онкологических и ревизионных конструкций;
- использование биполярных головок и вертлужных компонентов с двойной мобильностью;
- использование в качестве дополнительных средств фиксации мягких тканей титановой или полимерной сетки.

На момент первого контрольного осмотра из наблюдения выбыло 12 пациентов по причине отсутствия обратной связи. Таким образом, ближайшие и среднесрочные результаты удалось отследить у 108 пациентов проспективной группы.

Пациенты были разделены на две группы сравнения в зависимости от типа использованного вертлужного компонента, каждая из которых была разделена на 2 подгруппы в зависимости от используемых дополнительных средств фиксации.

Группа 1Б – 53 больных, прооперированных с применением биполярных головок, в том числе:

- подгруппа 1БП – 27 пациентов, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке;
- подгруппа 1БТ – 26 человек, фиксация мышц у которых проводилась к титановой сетке.

Группа 2Д – 55 больных, прооперированных с применением вертлужного компонента с двойной мобильностью, в том числе:

- подгруппа 2ДП – 29 пациентов, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке;
- подгруппа 2ДТ – 26 человек, фиксация мышц у которых проводилась к титановой сетке.

Сравнительный анализ в проспективном исследовании проводился по схеме, отображенной на рисунке 7.

Дизайн проспективной части исследования

Сравнительный анализ предполагается провести:

- между подгруппами внутри групп проспективного исследования;
- между подгруппами двух групп проспективного исследования;
- между двумя группами проспективного анализа;

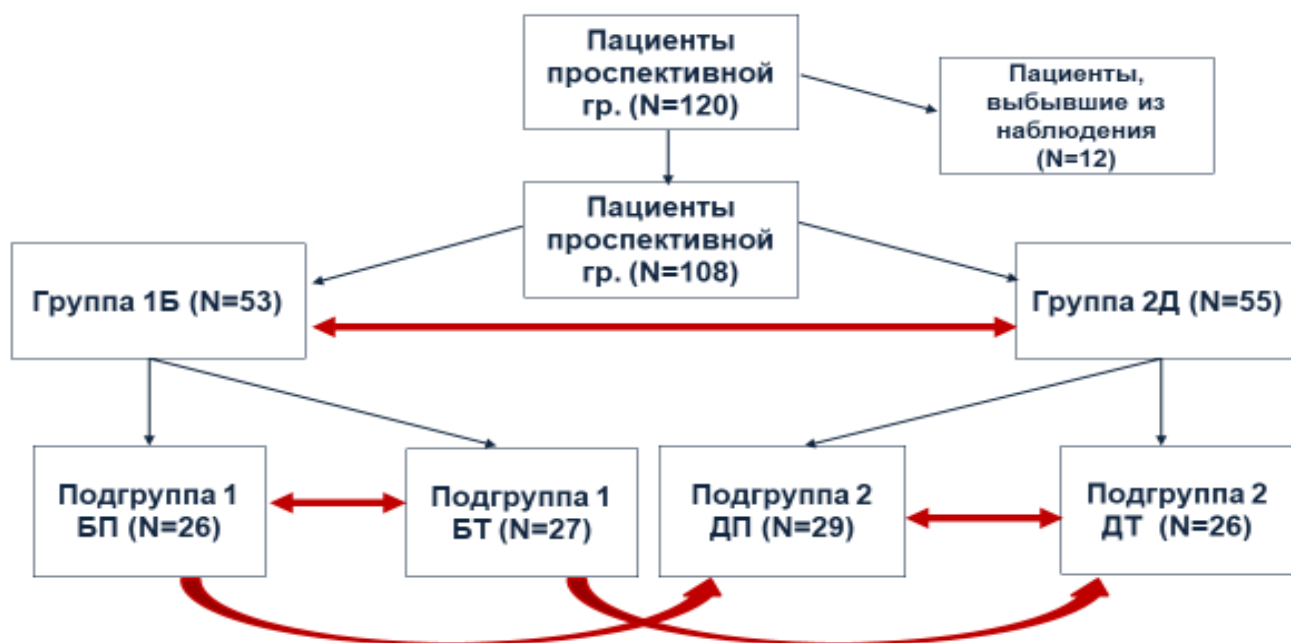


Рис. 7. Дизайн проспективной части исследования

В вышеуказанных группах и подгруппах помимо показателей, изучаемых в ретроспективной части исследования, при помощи УЗИ было проанализировано состояние парапротезного пространства на предмет формирования сером вдоль диафизарной части эндопротеза.

2.2. Изучаемые явления

Анализ результатов лечения пациентов ретроспективной части исследования, а также сравнительный анализ исходов хирургического лечения пациентов проспективных групп выполнялся по следующим параметрам:

1. Нозология остеолитического деструктивного процесса в проксимальном отделе бедренной кости.
2. Характер и распространенность поражения бедренной кости.
3. Особенности используемых современных ортопедических конструкций.

4. Наиболее часто встречающиеся осложнения.
5. Влияние используемых имплантатов и их сочетаний на развитие механических осложнений.
6. Оценка функциональной эффективности лечения (шкалы MSTS и W.H. Harris).

2.3. Методики исследования

2.3.1. Клинические методы

При клиническом обследовании пациентов уточняли жалобы, возраст, анамнез заболевания и жизни, наличие, характер и интенсивность болевого синдрома, оценивали общесоматический статус, проводили ортопедический осмотр по общепринятой методике.

При сборе анамнеза особое значение придавалось наличию онкологических заболеваний, срокам возникновения клинической картины, с которой обратился пациент, наличию сопутствующих системных заболеваний, предшествующих травм и операций на тазобедренном суставе, наличию патологического перелома.

2.3.2. Лабораторная диагностика

Комплекс лабораторной диагностики состоял из следующих исследований:

- 1) клинические исследования крови не реже 3 раз в неделю;
- 2) биохимический анализ крови (общий белок, С-реактивный белок, билирубин, АЛТ, АСТ, глюкоза, мочевины, протеинограмма, креатинин, щелочная фосфатаза, ионы калия, кальция) не реже 2 раз в неделю. У пациентов с вторичным поражением кости было уделено особое внимание уровню кальция, так как соматический статус пациентов с множественным метастатическим поражением мог резко ухудшиться на фоне литических процессов в костях по причине специфичной для этого процесса гиперкальциемии;

3) исследования свертывающей системы крови (время свертывания, длительность кровотечения, фибриноген, протромбиновый индекс, время рекальцификации плазмы, количество тромбоцитов) не реже 1 раза в неделю;

4) Ф50, RW, HBsAg, anti-HCV;

5) группа крови и резус фактор.

2.3.3. Рентгенография

Всем пациентам при поступлении в отделение и после проведенной операции, а также при контрольных осмотрах в послеоперационном периоде проводилась рентгенография. Она включала обзорную рентгенографию таза и прицельную рентгенографию тазобедренного сустава и бедра на всем протяжении в двух проекциях. Такой объем исследования предоставляет достаточную информацию о локализации, характере и протяженности патологического процесса по длине и вокруг кости, а также сведения о целостности кортикального слоя.

При обширном распространении патологического процесса по длине кости выполнялись телерентгенограммы нижних конечностей с захватом обоих тазобедренных суставов и нижних конечностей на всем протяжении (данное исследование выполняется с рентгенологической линейкой, используемой для расчёта протяженности резецируемого фрагмента и планирования операции).

При оценке обзорной рентгенограммы таза определяли факт наличия или отсутствия вторичного поражения последних, состояние вертлужной впадины, ее наклон и степень покрытия головки бедренной кости. Данная информация важна при выборе метода оперативного вмешательства: с замещением суставной поверхности вертлужной впадины или однополюсное протезирование.

В случае множественного метастатического поражения костей скелета, при выявлении вторичного поражения костей таза, в частности подвздошной кости или области вертлужной впадины, планировалось однополюсное эндопротезирование тазобедренного сустава, так как установка тотального эндопротеза могла привести к ранней нестабильности вертлужного компонента на фоне малоэффективной комплексной терапии онкологической патологии.

Однако при выявлении дисплазии вертлужной впадины целесообразно выполнение тотального эндопротезования, так как недостаточное покрытие однополюсной головки может стать причиной вывиха эндопротеза в раннем послеоперационном периоде.

На послеоперационном этапе рентгенологическое исследование позволяло оценить:

- степень износа вертлужной впадины для однополюсных эндопротезов;
- состояние костно-цементной мантии на границе кость-имплантат;
- стабильность бедренного и вертлужного компонентов эндопротеза;
- износ или разрушение компонентов эндопротеза;
- остеолит на фоне прогрессирования опухоли (локального рецидива);
- корректность позиционирования и размеров компонентов эндопротеза.

2.3.4. Компьютерная томография

КТ таза и проксимального отдела бедренной кости выполняли всем пациентам с вторичным поражением проксимального отдела бедренной кости для уточнения наличия и характера поражения костей, формирующих вертлужную впадину. Также исследование проводили пациентам с наличием патологического перелома и (или) объёмного экстраоссального компонента опухоли, в этих случаях оно дополнялось ангиографией. Во всех исследованиях создавали трехмерные (3D) реконструкции изображения и выполняли морфометрические исследования. Проведение КТ позволяло оценить целостность кортикального слоя проксимального отдела бедренной кости, характер смещения отломков и деформации бедренной кости. Данный объём исследования был необходим для более точного предоперационного планирования и минимизации рисков ранения крупных сосудов во время выделения опухоли.

2.3.5. Магнитно-резонансная томография

МРТ проксимального отдела бедренной кости проводилось с целью определения распространенности опухолевого процесса в мягких тканях при наличии

экстраоссального компонента опухоли. Всем пациентам с первичными злокачественными опухолями проводилось МРТ бедренной кости на всем протяжении для исключения распространения опухоли в дистальные сегменты кости и определения края резекции на этапе предоперационного планирования. В послеоперационном периоде МРТ использовалось в случаях подозрения на локальный рецидив опухоли и ее распространения в мягких тканях. При КТ, как и при МРТ, оценку снимков во фронтальной и сагиттальной проекциях проводили совместно со специалистом по лучевой диагностике.

2.3.6. Радиоизотопное исследование

Остеосцинтиграфия выполнялась у всех пациентов со злокачественным поражением проксимального отдела бедренной кости. Полученные данные использовались для включения пациентов в исследование, учитывались: распространённость процесса, наличие угрозы патологических переломов, динамика развития метастатической болезни скелета. Однако стоит отметить неспецифичность данного исследования – имеется необходимость дополнительной диагностики каждого конкретного выявленного очага гиперфиксации радиофармпрепарата лучевыми методами визуализации.

2.3.7. Ультразвуковая диагностика

Целью ультразвукового обследования являлись оценка сосудов нижних конечностей, состояния глубоких и поверхностных вен, диагностика тромбозов глубоких вен в предоперационном и послеоперационном периодах, а также выявление несостоятельности клапанного аппарата и наличия варикозного расширения вен. Данное исследование было проведено всем пациентам исследованных групп.

В проспективной группе в послеоперационном периоде всем пациентам на сроках более трех месяцев после операции выполнялось ультразвуковое исследование парапротезной области. Перед специалистом ультразвуковой диагностики ставилась задача проверить на наличие свободной жидкости пространство вдоль бедренного компонента эндопротеза.

Полученные данные использовались нами при оценке функциональных результатов оперативного лечения в проспективной группе.

2.3.8. Морфологическая верификация опухоли

Современные визуализационные лучевые и нелучевые методы диагностики обладают высокой степенью информативности, однако в подавляющем большинстве случаев при выявлении литической деструкции проксимального отдела бедренной кости для постановки окончательного диагноза необходимо определить гистологическую принадлежность и отнести их к той или иной группе онкологических костных патологий (доброкачественным, первичными или вторичными злокачественным).

Для проведения адекватного комплексного лечения онкологических больных требуется гистологическая верификация процесса. Согласно имеющимся стандартам, патоморфологический метод исследования является решающим в установлении окончательного диагноза. Выполнение биопсии с последующим патоморфологическим исследованием материала позволяет решить вопрос о возможности проведения радикального хирургического лечения. На сегодняшний день методом выбора является трепанбиопсия. Ее информативность может составлять от 70% до 85%. Однако предпочтение отдается именно этому методу исследования, так как в сравнении с открытой биопсией он обладает малой инвазивностью. Всем пациентам проспективной группы на предоперационном этапе проводилась трепанбиопсия и за редким исключением открытая биопсия.

2.3.9. Оценочные шкалы и таблицы

Провести комплексный анализ результатов лечения пациентов (функция тазобедренного сустава, способность пациента к самообслуживанию, самостоятельному передвижению, выполнению бытовых обязанностей) позволило применение наиболее распространенных и часто используемых у данной категории пациентов оценочных шкал, обладающих высокой достоверностью, специфичностью и чувствительностью.

Шкала MSTS (Enneking W.F., 1993). В ее клиническом разделе учитываются 6 параметров: боль, функция конечности, использование дополнительных средств опоры, способность ходить, походка и эмоциональное восприятие результата лечения. Складывая параметры, получают общее число баллов у конкретного пациента. Каждый параметр оценивается по 5-балльной шкале, после чего по сумме набранных баллов вычисляется процент от максимально возможного количества баллов – 30 (приложение 2).

Шкала Харриса – Harris Hip Score (Harris W.H., 1969). Максимальное число баллов для одного сустава, которое можно получить, оценивая состояние пациента по системе Харриса, равно 100. Сумма баллов от 100 до 90 оценивается как отличная функция сустава, от 89 до 80 – как хорошая, от 79 до 70 – как удовлетворительная и менее 70 – как неудовлетворительная (приложение 3).

Опрос проводили в сроки 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства. Данные сроки были выбраны с учетом среднего времени, необходимого для выхода пациента на «плато» по функциональным показателям прооперированного сустава. Для оценки характера и структуры осложнений онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава мы использовали классификацию E.R. Henderson 2014 года (приложение 1).

В ходе исследования были собраны и проанализированы данные опроса всех 234 больных. Оценка складывалась из клинических и рентгенологических данных, а также показателей, полученных по шкалам функциональной оценки.

2.4. Ход оперативного вмешательства

Оперативное вмешательство осуществляли с соблюдением онкологических принципов. Положение больного на операционном столе – на здоровом боку с жесткой фиксацией тела на уровне таза. Лонные кости и крестец сдавливались боковыми упорами операционного стола в строго вертикальном положении.

Оперируемая нижняя конечность укладывалась на подушку в нейтральном положении. Осуществлялась обработка кожи растворами антисептика. Укрытие

операционного поля стерильным материалом с полным доступом к оперируемой конечности с возможностью осуществления полного спектра движений в тазобедренном суставе. Доступ к тазобедренному суставу осуществляли линейным разрезом кожи длиной 15–30 см на 5 см выше большого вертела и дистально вдоль середины диафиза бедренной кости. После разреза кожи и подкожной клетчатки илио-тибиальный тракт рассекался продольно и удерживался ранорасширителем.

Далее осуществлялся прямой боковой доступ к проксимальному отделу бедренной кости с пошаговым выделением и удалением опухоли «широким краем». Первым этапом выполнялось пошаговое абластичное выделение проксимального отдела бедренной кости посредством отсечения мышц, крепящихся к большому вертелу по передней, боковой и задней поверхностям. В зависимости от распространения опухолевого очага выполнялось рассечение либо при необходимости иссечение капсулы с ее выделением и отсечением от вертлужной впадины.

За счет наружной ротации и приведения ноги головка бедренной кости вывихивалась, проксимальный отдел бедра выводился в рану. Следующим этапом выделялось и отсекалось сухожилие подвздошно-поясничной мышцы от области малого вертела. Данная манипуляция позволяет максимально вывести в рану проксимальный отдел бедренной кости. Далее сверху вниз по передней поверхности отсекалась промежуточная мышца, а по задней поверхности – большая ягодичная мышца, аддукторы и латеральная головка четырехглавой мышцы.

После этапа абластичного выделения опухоли при помощи стандартной линейки определялся уровень остеотомии. Резекция проксимального отдела бедренной кости производилась в пределах здоровых тканей из расчета не менее 3 см дистальнее нижнего полюса опухолевого процесса (Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли костей», 2016) (рис. 8).

Производилась оценка состояния вертлужной впадины, выполняли гемостаз. При отсутствии опухолевого поражения вертлужной впадины операция шла по плану тотального эндопротезирования с бесцементной фиксацией вертлужного компонента.

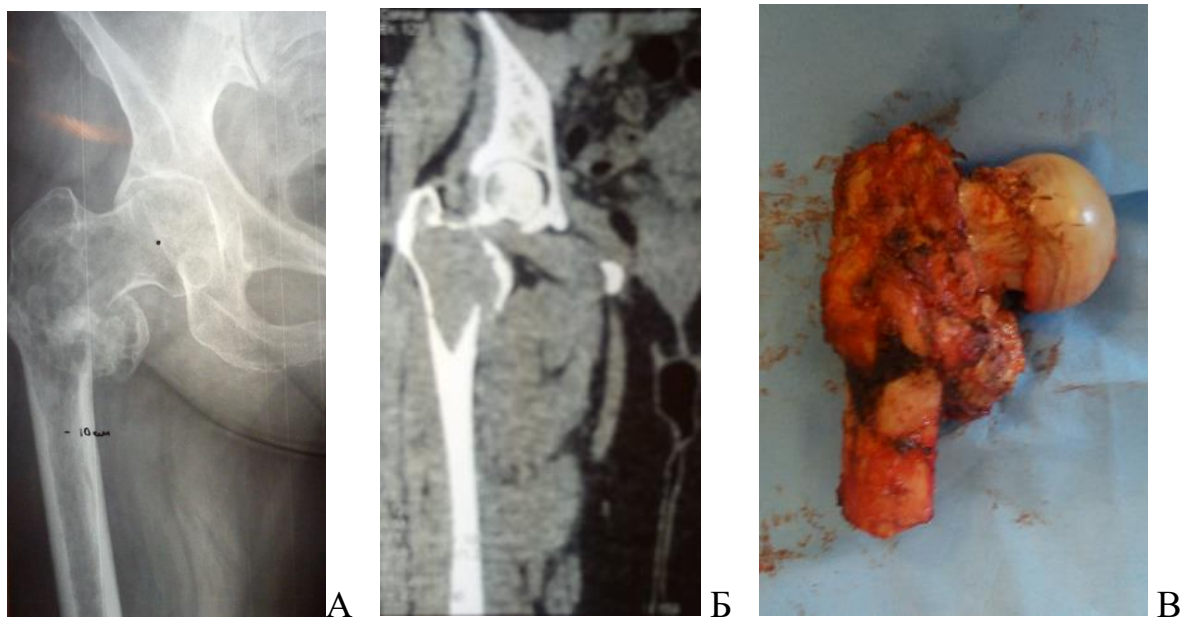


Рис. 8. Рентгенограмма с предполагаемым уровнем резекции (А); КТ исследование – произведена оценка степени деструкции кости (Б); резецированный проксимальный отдел бедренной кости (В)

Имплантацию вертлужного компонента осуществляли по соответствующей стандартной технологии (угол наклона чашки – 45° , антеверсия – $10\text{--}15^\circ$). При необходимости использовали дополнительную фиксацию винтами (рис. 9).

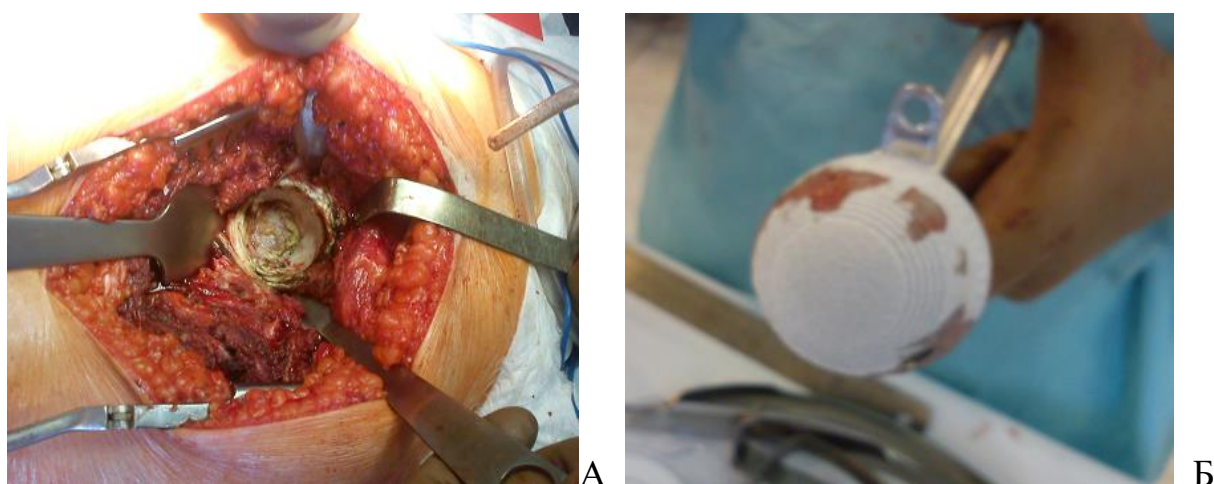


Рис. 9. Интактная вертлужная впадина (А); вертлужный компонент (Б)

Образовавшийся дефект проксимального отдела бедренной кости замещался бедренным компонентом эндопротеза. Допускалась как цементная, так и бес-

цементная фиксация компонентов. Согласно распространенным рекомендациям, пациентам с вторичным поражением кости нами устанавливались преимущественно компоненты цементной фиксации. У пациентов молодого возраста с первичным доброкачественным или злокачественным опухолевым поражением предпочтение отдавалось бесцементной фиксации компонентов.

Мы использовали бедренные компоненты двух типов: ревизионные ортопедические имплантаты, представляющие собой удлиненную ножку (при этом длина ножки, погруженной в диафиз не должна быть меньше $1/3$ от всей длины эндопротеза и не менее 8 см) и онкологические модульные металлоконструкции.

Ротационная ориентировка и глубина установки ножки эндопротеза тщательно рассчитывалась по ходу операции на этапе примерочной сборки. При достижении оптимальных взаимоотношений в суставе производились окончательная установка, сборка и вправление эндопротеза тазобедренного сустава.

С целью создания условий для восстановления естественных точек прикрепления мышц к бедренному компоненту эндопротеза мы использовали три различные методики.

Исторически изначально на бедренном компоненте закрепляли лавсановые нити. Дефект вертельной области восполнялся костным цементом (методом ручной лепки) с внедрением в него лавсановых нитей и лент для последующей фиксации к ним сохраненных мышц. С появлением дополнительных средств фиксации мягких тканей мы стали успешно внедрять их в работу. Нами были использованы полимерные и титановые сетки для закрепления сохраненных мышц (рис. 10).

Данные средства дают возможность создать хорошее натяжение мягких тканей, что способствует стабилизации эндопротеза в вертлужной впадине. А также на фоне относительной биоинертности данных материалов и высокой тропности к формированию прочной рубцовой ткани уже на раннем послеоперационном этапе способствуют скорейшему восстановлению функции конечности.

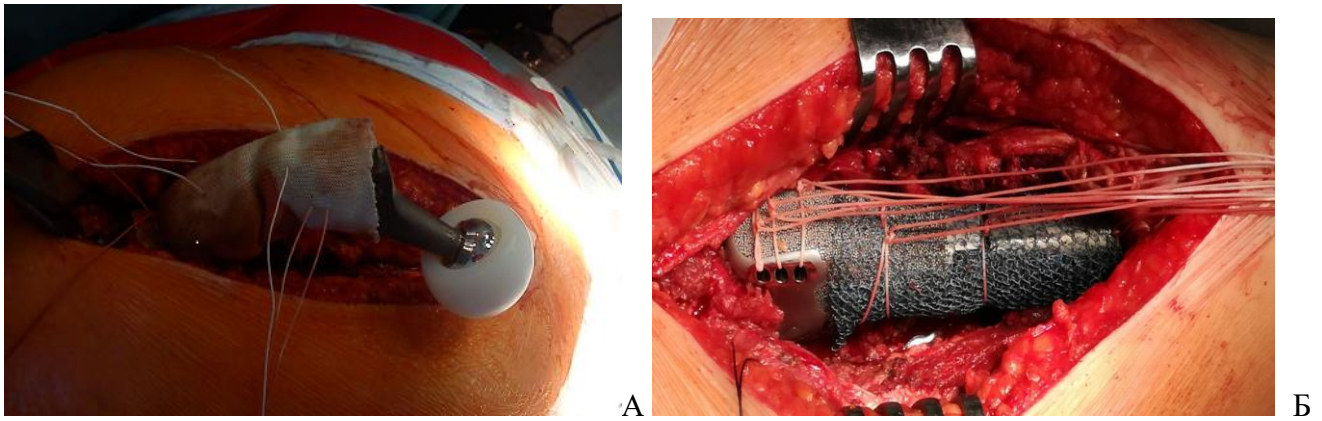


Рис. 10. Бедренный компонент с полимерной сеткой перед вправлением (А);
бедренный компонент с титановой сеткой (Б)

На протяжении всей операции, после окончания каждого этапа производилось обильное промывание раны растворами антисептиков. После контроля гемостаза рана ушивалась послойно с постановкой активных дренажей. Асептическую повязку меняли 1 раз в 2 дня в первую неделю после операции и 1 раз в 3 дня – во все последующие дни до снятия швов.

Контрольное рентгенологическое исследование оперированного сустава, бедра на всем протяжении и таза в целом выполняли в первые сутки после операции. Так как больные данной категории входят в группу высокого риска развития тромботических и инфекционных осложнений в послеоперационном периоде им назначали профилактическую антибактериальную (5–10 суток) и антикоагулянтную терапию (до 30 суток).

Дренажи удалялись на 1–3-и сутки после операции. Активизация больного начиналась с первых суток после операции с участием специалистов по лечебной физкультуре. «Вертикализация» больных осуществлялась на вторые сутки после операции. Ходьба на костылях с ограничением опоры на оперированную конечность была рекомендована в течение 6–8 недель после операции. Далее рекомендовалась ходьба с опорой на трость. Также проводилась лечебная физкультура в щадящем режиме. Рентгенологический контроль осуществлялся ежеквартально.

2.5. Статистические методы оценки результатов

Статистическая обработка материала проводилась с использованием операционной системы MacOSX, программного обеспечения Microsoft Excel 2010, StatPlus (AnalystSoft). Для описательной статистики данные представлены в процентном соотношении, среднего значения и доверительными интервалами, а также минимальным и максимальным значениями. В группах с неправильным распределением в качестве среднего значения использовалась медиана. Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводилось с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса и критерия Фишера. Сравнение количественных признаков в исследуемых группах использовался односторонний дисперсионный анализ Краскела – Уоллиса. Для оценки выживаемости использовался метод множительных оценок Каплана – Майера. Статистическая значимость установлена на уровне $p < 0,05$. Количественные показатели в различных исследуемых подгруппах для полноты описания и удобства восприятия и сравнения мы представили в форме «Box & Whisker Plot» и круговых диаграмм. Для проверки гипотез о связях между переменными использовали коэффициент корреляции r-Спирмена.

ГЛАВА 3

РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Ретроспективная часть исследования включила сведения о 126 пациентах, прооперированных в отделении костной онкологии НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2000 по 2013 г. Проанализированы данные медицинских карт, анкет и опросников.

3.1. Общая характеристика ретроспективной группы

Средний период наблюдения за пациентами после проведенного оперативного лечения составил 72,6 месяца и варьировал от 3 до 132,5 месяца.

3.1.1. Половозрастная характеристика пациентов ретроспективной группы

Среди включенных в исследование пациентов 74,6% (n=94) составили женщины, 25,4% (n=32) – мужчины. Средний возраст составил 53,8 года (95% ДИ: 22-75).

3.1.2. Нозология

В зависимости от характера патологического процесса пациенты распределились следующим образом: первичные злокачественные опухоли кости – 16 (12,7%); доброкачественные агрессивные – 10 (7,9%); метастатическое поражение – 92 (73,0%); опухолеподобные заболевания – 8 (6,4%) (рис. 11).

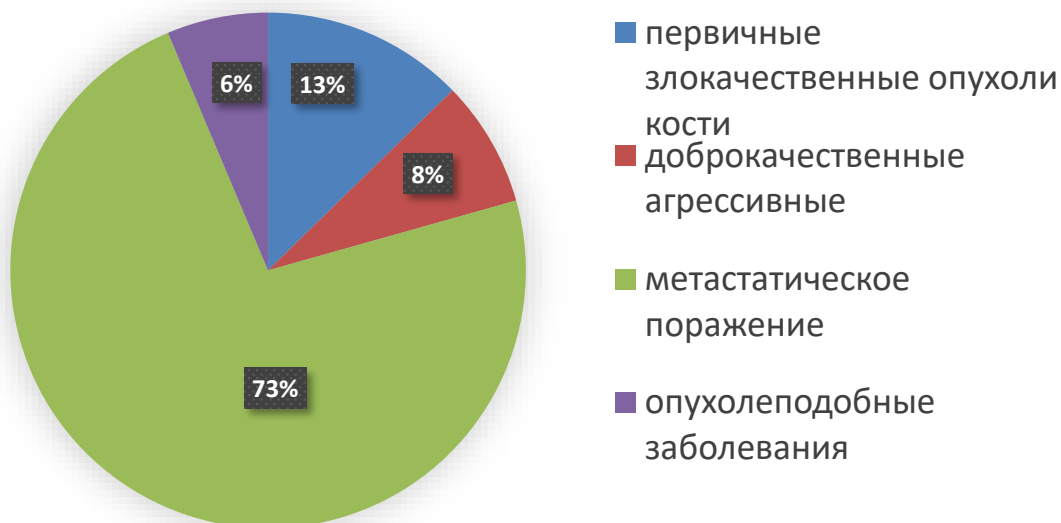


Рис. 11. Распределение пациентов ретроспективной группы по нозологии поражения проксимального отдела бедренной кости

Подробное распределение пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости по нозологии отражено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по нозологии с учетом гистологического диагноза

Виды поражения проксимального отдела бедренной кости							
Первичные злокачественные опухоли кости 16 (12,7%)		Метастатическое поражение (первичный очаг) 92 (73,0%)		Доброкачественные опухоли 10 (7,9%)		Опухолеподобные заболевания 8 (6,4%)	
Хондросаркома	14	Молочной железы	58	ГКО	8	Аневризмальная костная киста	3
Остеосаркома	2	Почка	18	Хондробластома	1	Фиброзная дисплазия	4
		Простата	1	Фиброзная гистиоцитома	1	Болезнь Педжета	1
		Легкое	2				
		Лимфома	3				
		Миелома	2				
		Кишечник	3				
		Другие	5				
Всего 126							

3.1.3 Распространенность опухолевого очага

При планировании операции оценивалась величина предполагаемой резекции. Проксимальной точкой отсчета считался центр ротации. Линия остеотомии планировалась из расчета отступа от дистального полюса опухоли не менее 3 см для злокачественных новообразований, до 2 см – для доброкачественных агрессивных новообразований и по нижнему краю распространения – для опухолеподобных новообразований. Величина резекции проксимального отдела составила от 70 мм до 230 мм (в среднем 93 мм).

3.1.4. Характеристики используемых имплантатов

Пациенты были прооперированы с использованием модульных конструкций (Biomet OSS) в 18 (14,3%) случаях и немодульных ревизионных ортопедических бедренных компонентов (Wagner Revision Zimmer, «Феникс») в 108 (85,7%) (рис. 12).

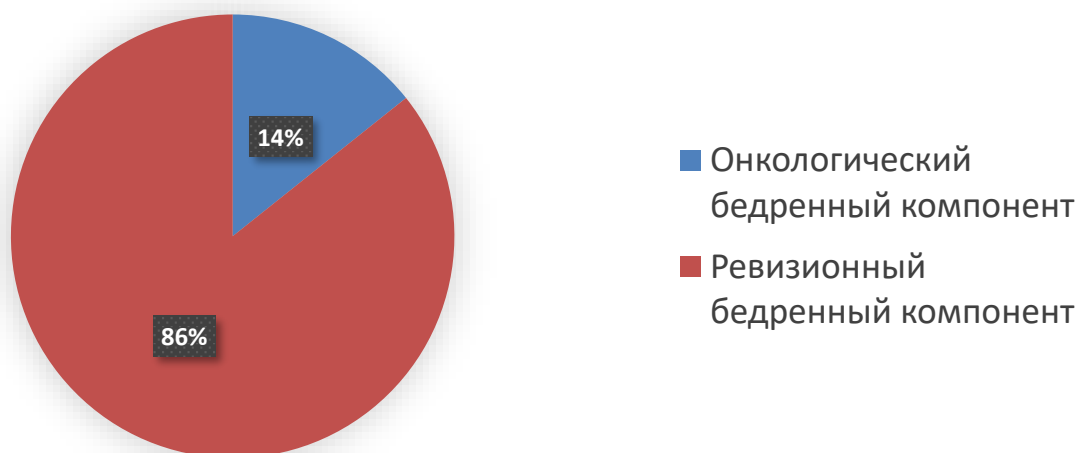


Рис. 12. Распределение пациентов в зависимости от используемого бедренного компонента эндопротеза

При установке бедренного компонента использовали, как цементную, так и бесцементную технику. Цементная фиксация бедренного компонента использовалась у 69 (54,8%) пациентов, бесцементная – у 57 (45,2%). Погружение ножки в канал бедренной кости составило не менее 8 см (рис. 13).

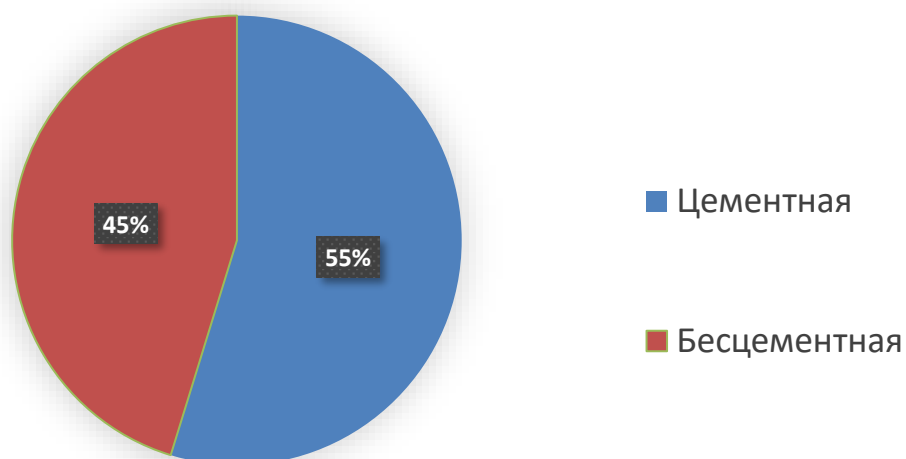


Рис. 13. Распределение пациентов в зависимости от техники установки бедренного компонента эндопротеза

Вертлужный компонент (стандартный) бесцементной фиксации был установлен 63 (50%) пациентам, биполярная головка использовалась в 63 (50%) случаях. Во всех случаях, где применялся вертлужный компонент, использовалась бесцементная фиксация, при необходимости с дополнительной стабилизацией винтами. Имплантацию вертлужного компонента осуществляли по стандартной технологии (рис. 14).

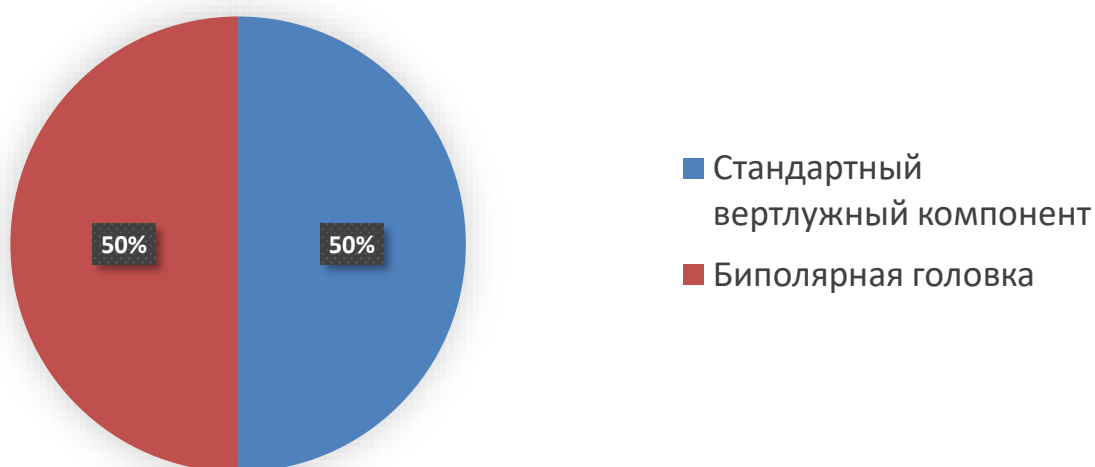


Рис. 14. Распределение пациентов в зависимости от варианта замещения суставной поверхности вертлужной впадины

Полимерная сетка для восстановления точек прикрепления сохранённых мышц применялась у 42 (33,3%) пациентов, у остальных 84 (66,7%) фиксация мягких тканей производилась непосредственно к протезу (рис. 15).

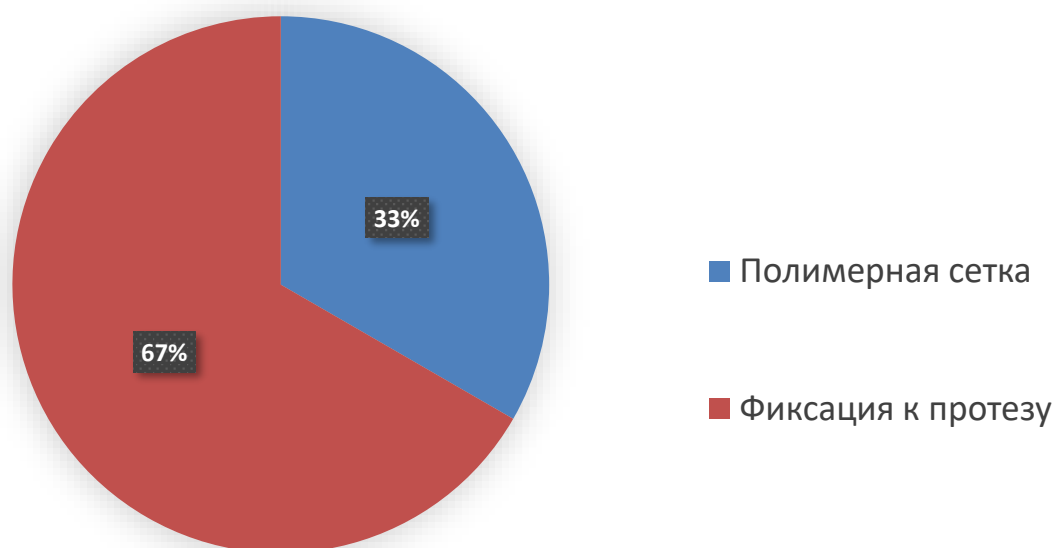


Рис. 15. Распределение пациентов в зависимости от варианта фиксации мягких к части эндопротеза

3.2. Оценка эффективности лечения

3.2.1. Анализ осложнений онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава согласно классификации E.R. Henderson (2014)

Общее число осложнений, выявленных за период наблюдения с 2000 по 2018 год, составило 26 (20,6%). Структура осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава в соответствии с классификацией E.R. Henderson (2014) представлена в таблице 2. Согласно данной классификации осложнения делятся на две основные группы: механические (связанные с металлоконструкцией или костью) и немеханические, а в каждом типе выделяются подтипы (приложение 1).

**Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава
в соответствии с классификацией E.R. Henderson (2014)**

	Механические осложнения			Немеханические осложнения		Всего
	Осложнения с мягкими тканями ТИП I	Асептическая Нестабильность ТИП II	Разрушение эндопротеза перелом кости ТИП III	Инфекция ТИП IV	Локальный рецидив ТИП V	
Всего n=126	13 (10,3% *; 50%**)	1 (0,8%*; 3,8%**)	4 (3,1%*; 15,3%**)	2 (1,6%*; 7,1%**)	6 (4,7%*; 23%**)	26 (20,6%*)
	подтип А-13 подтип В-0	подтип А-0 подтип В-1	подтип А-4 подтип В-0	подтип А-2 подтип В-0	подтип А-5 подтип В-1	

* От всех случаев (126)

** От общего количества осложнений (26)

Осложнения, связанные с мягкими тканями (тип I)

В нашем исследовании осложнения I типа были представлены исключительно вывихом эндопротеза типа IA, который был выявлен в 13 (10,3%) случаях, а в общей структуре осложнений составил 50%.

Данное осложнение возникало в течение первого месяца после операции в разные сроки от одной до четырех недель. Закрытое вправление удалось выполнить у 8 (61,5%) пациентов: у 5 пациентов на этапе госпитализации в стационаре, а у 3 пациентов вывих наступил в ближайшее время после выписки, вправление им было осуществлено в дежурных ортопедических стационарах города. В 5 (38,5%) случаях после неудачного закрытого вправления производилось ревизионное оперативное вмешательство. Во время ревизионной операции выполнялось открытое вправление с повторным восстановлением прикрепления мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза.

Рецидивирующих вывихов в ретроспективной группе пациентов выявлено не было.

При статическом анализе нами установлена очень слабая ($r=0,046$; $\text{Tau}=0,093$) корреляционная связь между наступлением вывиха эндопротеза и величиной резекции бедренной кости (рис. 16).

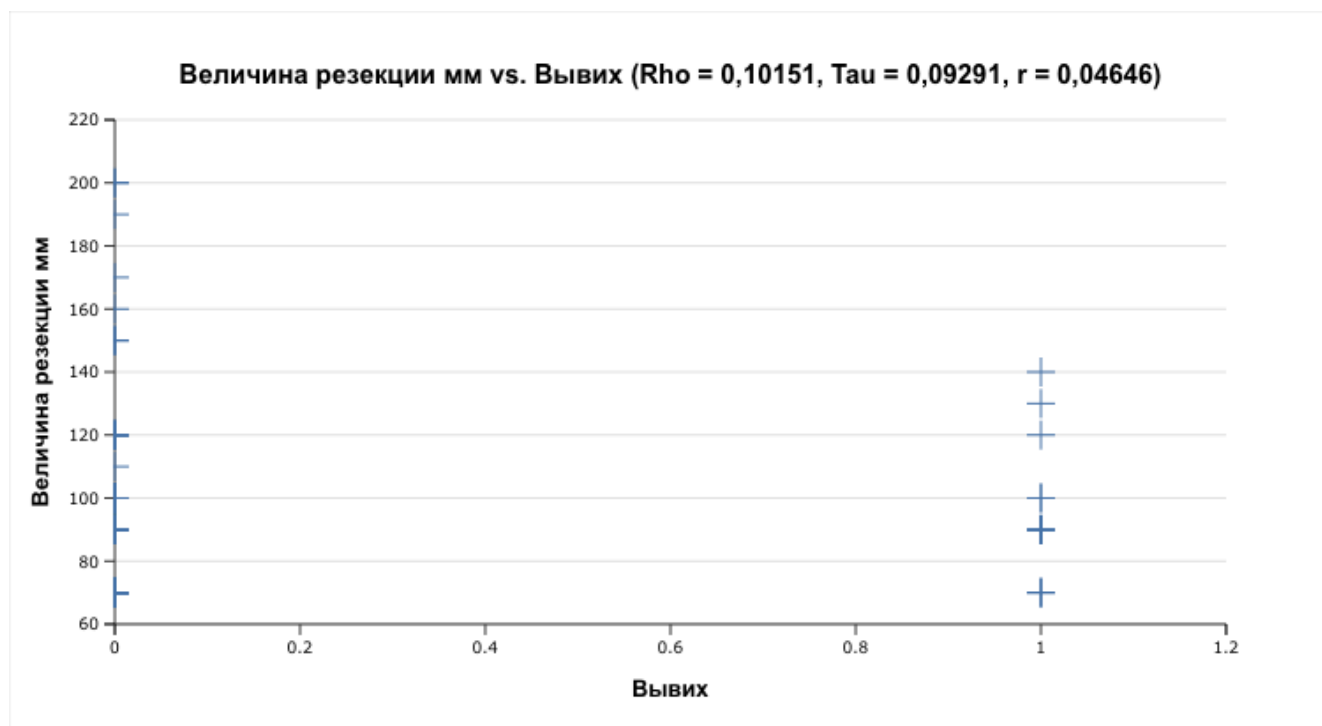


Рис. 16. Зависимость вывиха эндопротеза от величины резекции проксимального отдела бедренной кости

Исходя из вышесказанного, нами сделан вывод о том, что величина резекции не влияла на данное осложнение.

Асептическая нестабильность (тип II)

За весь период наблюдений выявлен только один пациент с асептической нестабильностью бедренного компонента типа II В, ему был установлен немодульный (ревизионный) бедренный компонент бесцементной фиксации. Величина резекции бедренной кости – 110 мм. Погруженная в кость часть ножки эндопротеза составила 12 см. Нестабильность развилась через 65 месяцев после проведенного первичного хирургического вмешательства. Таким образом, пациент был отнесен к подтипу В (позднее осложнение, развившееся более чем через 2 года после опе-

ративного вмешательства). Пациенту было проведено ревизионное хирургическое вмешательство, бедренный компонент заменен на модульный.

Разрушение эндопротеза, перелом кости (тип III)

В группе пациентов с осложнениями III типа, связанными с разрушением, металлоконструкции или переломом кости, было выявлено 4 (3,1%) пациента. Все данные случаи относились к подтипу IIIА, разрушение бедренного компонента эндопротеза в виде перелома ножки произошло в сроки от 87 до 165 месяцев (средний срок составил 122,5 месяца). Разрушение компонентов эндопротеза условно можно отнести к позднему типу осложнений. В нашем исследовании данное осложнение встретилось исключительно при использовании немодульного бедренного компонента «Феникс». Мы связываем это с особенностями материалов данного имплантата. Всем пациентам было выполнено ревизионное оперативное вмешательство с заменой бедренного компонента на модульный.

Инфекция (тип IV)

Перипротезная инфекция, относящаяся к осложнениям IV типа, наблюдалась у 2 (1,6%) пациентов (7,2% от всех осложнений). В обоих случаях возбудителем инфекции стал *Staphylococcus epidermidis*. Срок развития осложнений составил 14 и 31 день соответственно.

В первом случае у пациента был установлен модульный бедренный компонент. Совместно с врачами инфекционного отделения нам удалось купировать инфекционный процесс путем хирургической обработки раны и интенсивной антибактериальной терапии без удаления эндопротеза.

Пациенту с инфекционными осложнениями, наступившими на более поздних сроках, было выполнено двухэтапное ревизионное вмешательство. Первый этап включал удаление эндопротеза, санацию очага инфекции и установку артикулирующего спейсера с последующей специфичной антибактериальной терапией согласно назначениям клинического фармаколога.

Второй этап выполнялся через 3 месяца после окончания антибактериальной терапии при условии стабилизации лабораторных показателей крови и получении отрицательных посевов пунктата из области установленного спейсера. Пациенту была произведена ревизионная операция, включавшая удаление спейсера, дебридмент раны и установку модульного эндопротеза.

Ни в одном из случаев рецидива инфекции выявлено не было.

Локальный рецидив опухоли (тип V)

Онкологические осложнения (тип V) были выявлены в среднем через 11,5 месяцев. Общее количество выявленных онкологических осложнений – 6 (4,7%), что в структуре всех осложнений составило 23% (табл. 3).

Таблица 3

Структура осложнений V типа после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава

Нозология опухолевого процесса	Наличие патологического перелома	Подтип осложнения	Сроки развития осложнения	Проведение ревизионного вмешательства
Остеосаркома G1	-	подтип В	6 мес.	реэндопротезирование
Хондросаркома G3	+	подтип А	12 мес.	ампутация
Хондросаркома G2	+	подтип А	17,5 мес.	реэндопротезирование
Метастаз РМЖ	+	подтип А	9 мес.	реэндопротезирование
Метастаз РМЖ	+	подтип А	11,5 мес.	реэндопротезирование
Метастаз РМЖ	+	подтип А	13,5 мес.	реэндопротезирование

Во всех случаях рецидивов это были злокачественные опухоли из них 3 пациента с первичным опухолевым поражением. Один пациент с остеогенной саркомой G1, два пациента с хондросаркомой (G2 и G3). Предоперационная полихимиотерапия пациентам не проводилась. Также локальный рецидив был выявлен у

трех пациентов с вторичным поражением кости. Во всех трех случаях основная опухоль была представлена раком молочной железы.

У данных пациентов оперативное вмешательство было выполнено на фоне патологического перелома проксимального отдела бедренной кости с распространением мягкотканного компонента опухоли за пределы кости. Всем 6 пациентам было проведено ревизионное хирургическое вмешательство. У одного из пациентов с хондросаркомой G3 локальный рецидив возник через 12 месяцев после ревизионной операции, что привело к ампутации конечности, и на фоне дальнейшего распространения опухолевого процесса пациент умер через 5 месяцев.

3.2.2. Оценка риска наступления осложнений в зависимости от вида использованных имплантатов

Осложнения типа I и типа IV были выявлены на ранних сроках, от одной до четырех недель после проведенного хирургического вмешательства, в то время как осложнения типов II и III развивались на сроках от 65 до 165 месяцев.

Нами были приняты во внимание виды применяемых имплантатов, особенности техники их установки и факт использования дополнительных средств фиксации мягких тканей в качестве факторов, влияющих на наступление тех или иных типов осложнений. Было произведено попарное сравнение, что отражено в таблице 4.

В нашем исследовании общее количество вывихов, не зависимо от того, какой вертлужной компонент использовался, составило 13 (10,3%), что в общей структуре осложнений составило 50%. Проведя статистический анализ влияния использования тех или иных компонентов эндопротеза, приводящих к вывиху эндопротеза, мы получили значимый результат только в подгруппах, разделенных по принципу используемого вертлужного компонента. Так, использование биполярных головок положительно влияло на снижение частоты вывихов относительно стандартного вертлужного компонента ($p=0,037$).

Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава по классификации E.R. Henderson (2014) с учетом качественных и количественных характеристик установленных имплантатов

Компонент	Механические осложнения						Немеханические осложнения				Всего	
	ТИП I		ТИП II		ТИП III		ТИП IV		ТИП V			
Биполярная головка (n=63)	3	p=0,037	0	p=0,499	0	p=0,059	0	p=0,247	1	p=0,103	4	p=0,0002
Стандарт-ный в/к (n= 63)	10		1		4		2		5		22	
Модульный б/к (n=18)	2	p=0,723	0	p=0,857	0	p=0,535	1	p=0,980	1	p=0,795	4	p=0,765
Ревизион-ный б/к n=108	11		1		4		1		5		22	
Полимерная сетка (n=42)	4	p=0,552	0	p= 0,666	0	p=0,192	1	p=0,890	2	p=0,683	7	p=0,917
Фиксация к протезу (n=84)	9		1		4		1		4		19	
Цементная фиксация б/к (n=69)	5	p=0,170	0	p=0,452	4	p= 0,086	2	p=0,297	1	p=0,066	12	p=0,34
Бесцемент. фиксация б/к (n=57)	8		1		0		0		5		14	

Часто встречающееся в литературе мнение, что использование полимерной сетки в качестве дополнительного средства фиксации сохранённых мышц может приводить к снижению частоты вывихов, не получило подтверждения в нашем исследовании. Мы не выявили статистически значимой разницы наступления это-

го типа осложнений в группах, где применялась полимерная сетка либо мышцы подшивались непосредственно к эндопротезу ($p=0,552$). Однако стоит отметить, что несмотря на отсутствие прямого влияния на вероятность наступления такого осложнения, как вывих эндопротеза, невозможно полностью исключить влияние этого фактора на стабильность, так как хорошо восстановленные мышцы служат динамическими стабилизаторами сустава.

При этом использование полимерных сеток благоприятно сказалось на функциональном результате (о чем будет доложено далее), что является прямым следствием качественно лучшей интеграции мышц в диафизарной части эндопротеза.

Использование модульного онкологического или ревизионного ортопедического бедренного компонента не влияло на вероятность наступления вывиха ($p=0,723$).

Асептическая нестабильность (осложнения II типа) в нашем исследовании была только у одного пациента, при этом не было выявлено статистически значимой зависимости между наступлением этого вида осложнений и какими-либо особенностями применяемых нами имплантатов (см. табл. 4).

Техника установки бедренного компонента (цементная или бесцементная фиксация) в нашем исследовании не повлияла на его стабильность и наступление асептического расшатывания ($p=0,452$). В то же время, стоит отметить, что большинство хирургов отдают предпочтение цементной фиксации бедренного компонента в случаях, когда эндопротезирование проводится у пациентов с метастатическим поражением кости. Однако даже при условии плотной посадки бедренного компонента и использования оптимального варианта фиксации причиной данного осложнения может стать короткая фиксация ножки бедренного компонента или индивидуальная реакция пациента на компоненты эндопротеза или костный цемент.

Разрушение компонентов эндопротеза можно отнести к позднему типу осложнений, их причиной может стать систематическая перегрузка эндопротеза. В нашем исследовании данное осложнение встретилось у 4 (3,1%) пациентов при

использовании немодульного бедренного компонента «Феникс». По нашим данным, связи между использованием модульных и ревизионных бедренных компонентов и наступлением осложнений III типа выявлено не было ($p=0,552$).

В онкологическом эндопротезировании огромная роль отводится инфекционным осложнениям, так как они являются одной из самых распространенных причин, приводящих к травматичным ревизионным операциям, в результате которых производится удаление эндопротеза. Стоит отметить, что в случае эндопротезирования тазобедренного сустава инфекционные осложнения встречаются гораздо реже, чем при эндопротезировании других локализаций.

В нашем исследовании количество инфекционных осложнений составило менее 2%, и нам не удалось выявить зависимости наступления данного осложнения от вида используемых имплантатов, о чем свидетельствуют данные в таблице 4.

Осложнения, связанные с локальным рецидивом, в нашем исследовании встречались только у пациентов со злокачественным поражением проксимального отдела бедренной кости. Протезирование проводилось на фоне состоявшегося патологического перелома, что, по мнению большинства авторов, является одной из основных причин, приводящих к локальному рецидиву опухоли. Данный вид осложнений не зависит от особенностей используемого эндопротеза. На его развитие напрямую влияют край резекции опухоли (R-0) и ответ опухоли на системное лечение. В нашем исследовании мы также не нашли статистически значимой зависимости между использованными имплантатами и выявлением локального рецидива опухоли (см. табл. 4).

3.3. Оценка прогностической выживаемости пациентов в ретроспективной части исследования

В ретроспективной группе пациентов для оценки выживаемости использовался метод множительных оценок Каплана – Майера. По полученным нами данным, 5-, 10- и 15-летняя выживаемость пациентов при агрессивных доброкачественных опухолях и опухолеподобных заболеваниях составила 95%, 84%, 62%;

при злокачественных первичных опухолях – 88%, 65%, 24%; при вторичном поражении кости – 55%, 43%, 12%. Полученные результаты представлены на рисунке 17.

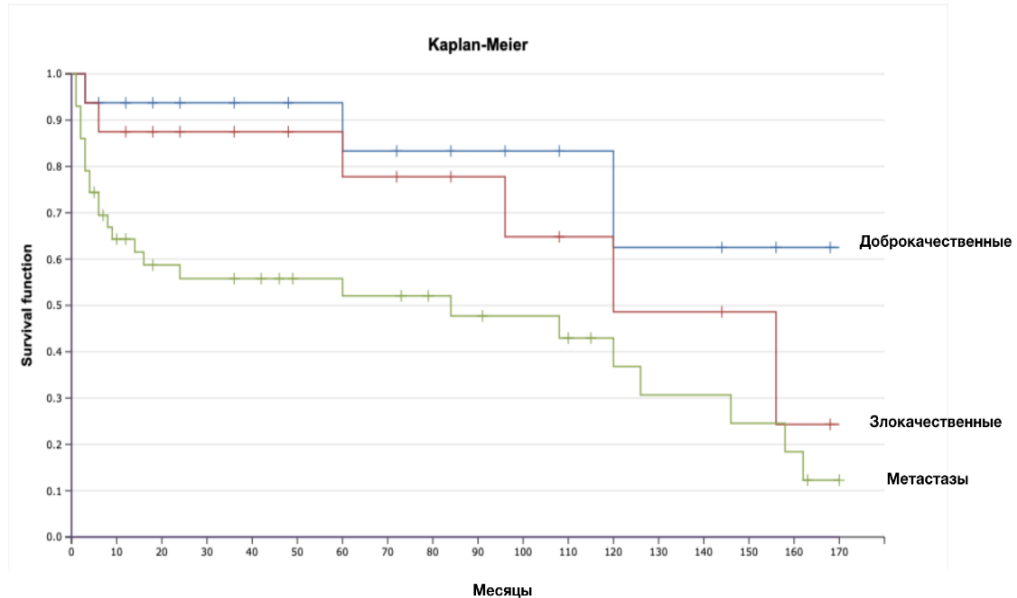


Рис. 17. Выживаемость пациентов за весь период наблюдения

3.4. Оценка функциональных результатов

Функциональный результат оценивался с помощью международной системы MSTS на сроках 3, 6 и 12 месяцев после операции. Данная система является самой распространённой для оценки результатов оперативного лечения данной категории пациентов. Также использовали шкалу Харриса, являющуюся наиболее распространённой для оценки результатов стандартного эндопротезирования тазобедренного сустава. Оценка также производилась при осуществлении контрольных осмотров через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Функциональные результаты были оценены у всех 126 пациентов, входящих в ретроспективную часть исследования. В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель по шкале MSTS: через 3 месяца – 73,5%, через 6 месяцев – 78,1%, через 12 месяцев – 79,9%, что соответствует хорошему функциональному результату (рис. 18).

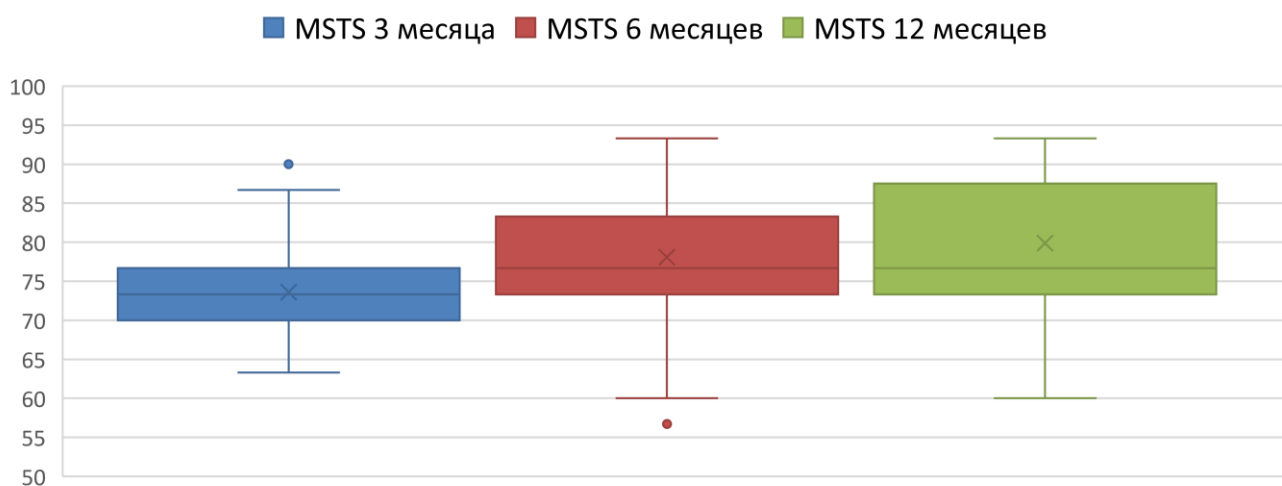


Рис. 18. Результаты по шкале MSTS в ретроспективной группе

По шкале Харриса через 3 месяца средний показатель составил 75,9 балла, через 6 месяцев – 79,9, что соответствует удовлетворительному результату, через 12 месяцев – 82,1 балла, что соответствует хорошему результату (рис. 19).

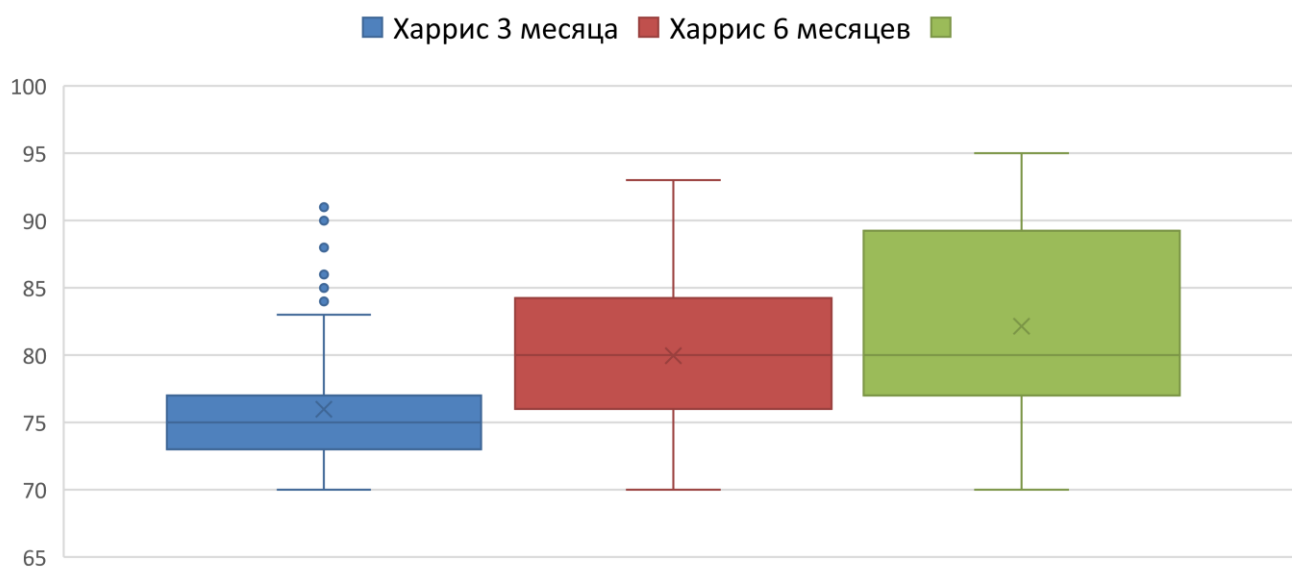


Рис. 19. Результаты по шкале Харриса в ретроспективной группе

Таким образом, отмечается постепенная положительная тенденция в виде улучшения функционального результата в период с 3 до 6 месяцев ($p < 0,0001$), а в период от 6 месяцев до года статистически значимой разницы выявлено не было.

($p=0,103$). При этом стоит отметить, что у пациентов ретроспективной группы после проведения им онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава хороший средний функциональный результат по шкале Харриса был выявлен только по прошествии 12 месяцев после операции.

3.4.1. Оценка функционального результата в группах сравнения

Для более детальной оценки влияния качественных характеристик устанавливаемого ортопедического имплантата на функциональный результат нами были сформированы четыре группы сравнения. Принимались во внимание следующие особенности применяемых эндопротезов: использовался вертлужный компонент либо биполярная головка, а также способ фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза. При оценке функционального результата принята во внимание и проанализирована средняя величина резекции по группам – нами не было выявлено статистически значимых различий ($P=0,553$) между группами. Был сделан вывод, что данный параметр не мог повлиять на полученный нами функциональный результат при сравнении групп между собой (рис. 20).

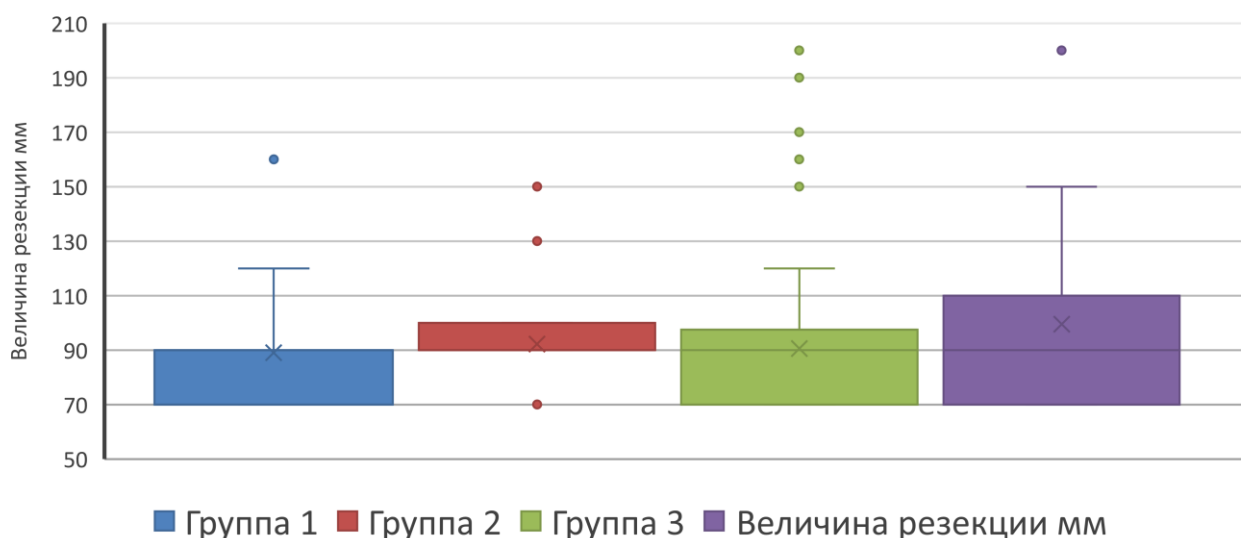


Рис. 20. Величина резекции в группах сравнения

Средняя величина резекции от центра ротации до линии остеотомии составила для группы 1 87,4 мм (95% ДИ: 81–91), в группе 2 – 92,1 мм (95% ДИ: 84–

100), в группе 3 – 93,7 мм (95% ДИ: 88–99), в группе 4 – 94,7 мм (95% ДИ: 79–102).

Также был проведен статистический анализ для выявления корреляции между величиной резекции и послеоперационной функцией (для анализа взят функциональный результат по шкале MSTS в срок 6 месяцев). При статистическом анализе нами установлена очень слабая, стремящаяся к 0 ($r = -0,058$; $\text{Tau} = -0,025$) отрицательная корреляционная связь между функцией и величиной резекции бедренной кости (рис. 21).

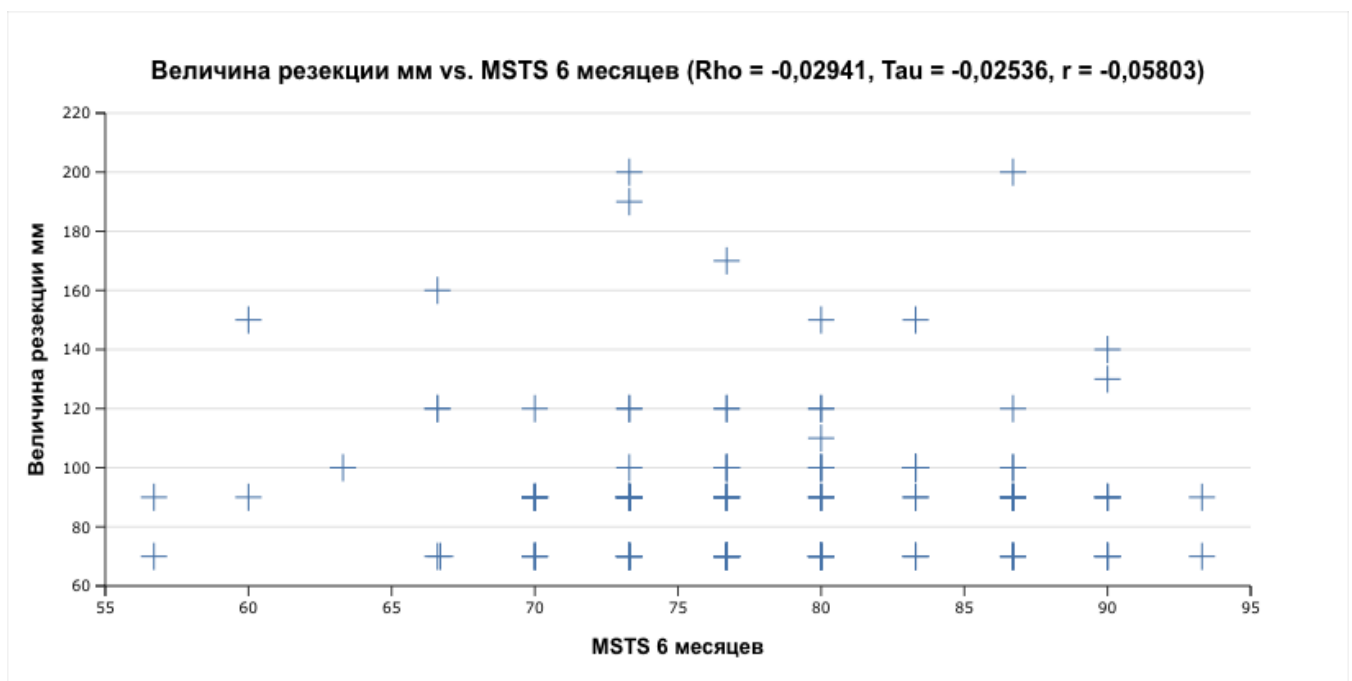


Рис. 21. Диаграмма рассеивания. Зависимость функции от величины резекции проксимального отдела бедренной кости

Исходя из полученных результатов, нами сделан вывод о том, что величина резекции никак не влияла на функциональный результат.

Группа 1 – пациенты, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась непосредственно к эндопротезу – 40 человек (рис. 22).



Рис. 22. Рентгенограмма пациента группы 1: выполнена гемиаартропластика с применением ревизионного бедренного компонента, фиксация мягких тканей осуществлена непосредственно к протезу

В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 70,1%, через 6 месяцев – 73,3%, через 12 месяцев – 74%, что соответствует хорошему результату. По шкале Харриса через 3 месяца – 73,3 балла, через 6 месяцев – 76,1, через 12 месяцев – 76,8, что соответствует удовлетворительному результату. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 23.

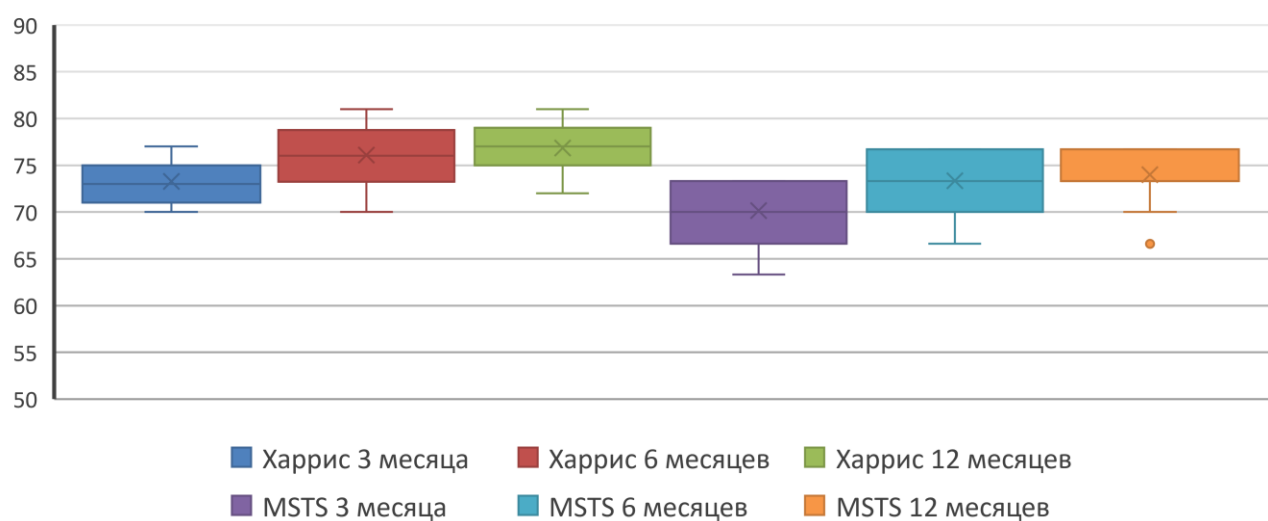


Рис. 23. Результаты по шкалам Харриса и MSTS в группе 1

Группа 2 – пациенты, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 23 человека (рис. 24).



Рис. 24. Пациент группы 2: выполнено закрепление полимерной сетки на бедренном компоненте

В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 78,8%, через 6 месяцев – 82,5%, через 12 месяцев – 86,4%. Таким образом, на сроке 3 месяца результат можно считать хорошим, а на сроках 6 и 12 месяцев – отличным. По шкале Харриса через 3 месяца – 79,7 балла, через 6 месяцев – 84,2, через 12 месяцев – 88,1 балла, что соответствует хорошему результату. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 25.

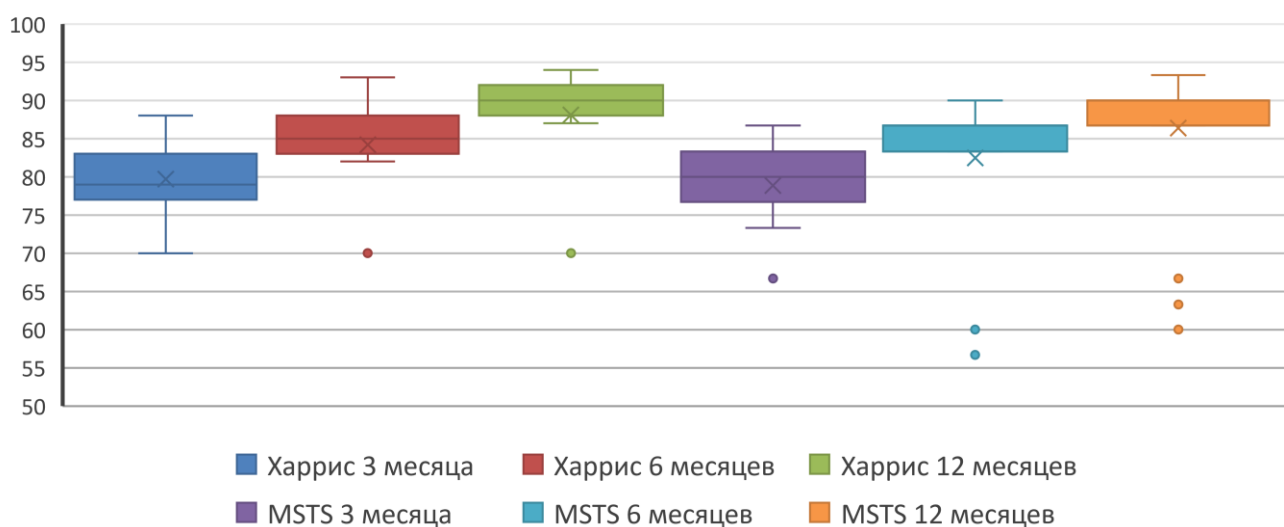


Рис. 25. Результаты по шкалам Харриса и MSTS в группе 2

Группа 3 – больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась непосредственно к эндопротезу – 44 человека (рис. 26).

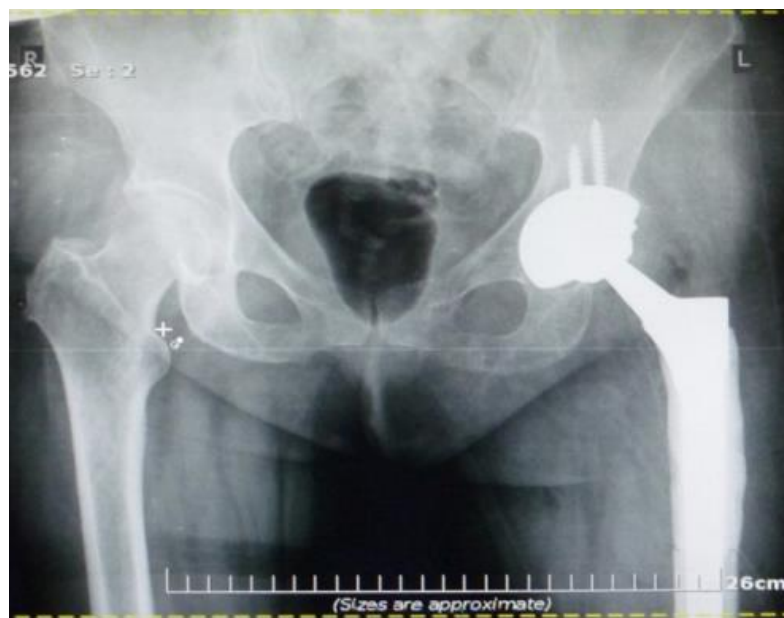


Рис. 26. Рентгенограмма пациента группы 3: выполнено тотальное эндопротезирование с применением ревизионного бедренного компонента, фиксация мягких тканей к протезу при помощи нитей, внедренных в костный цемент

В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель по шкале MSTS: через 3 месяца – 71,3%, через 6 месяцев – 76,9%, через 12 месяцев – 78,1%, что можно отнести к хорошему функциональному результату. По шкале Харриса: через 3 месяца – 74,4 балла, через 6 месяцев – 78,6, через 12 месяцев – 80,6 балла. Таким образом, на сроках 3 и 6 месяцев результат соответствует удовлетворительному, а на сроке 12 месяцев – хорошему. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 27.

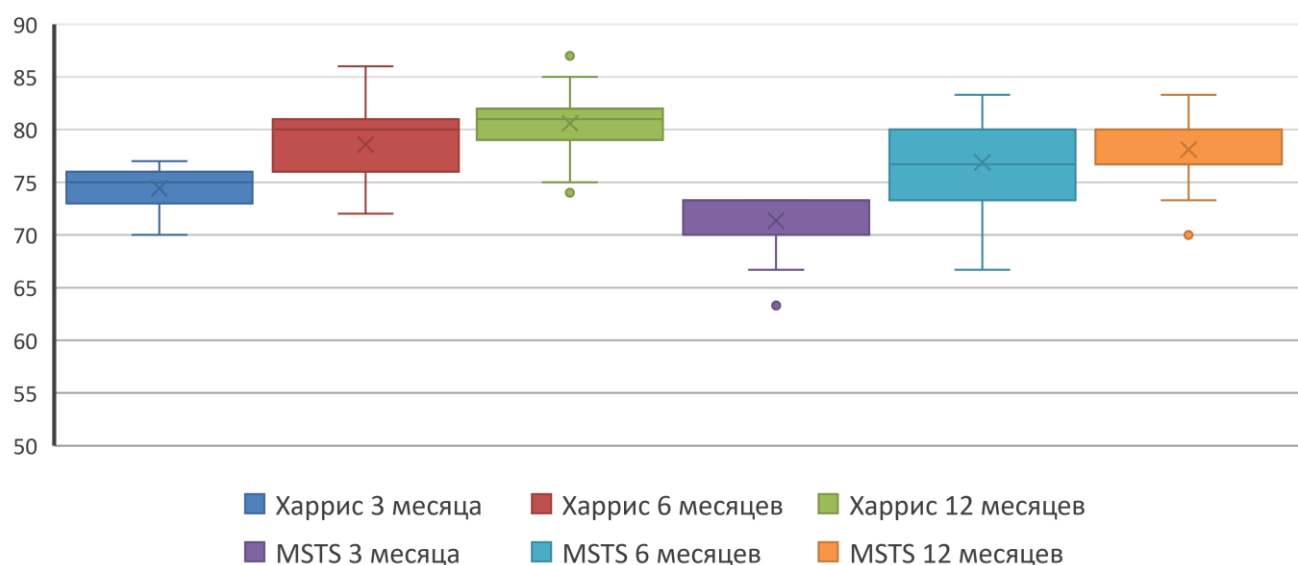


Рис. 27. Результаты по шкалам Харриса и MSTS в группе 3

Группа 4 – больные, прооперированные с применением стандартного вертлужного компонента, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 19 человек (рис. 28).



Рис. 28. Рентгенограммы пациента группы 4 (прямая и боковая проекции): выполнено тотальное эндопротезирование с применением ревизионного бедренного компонента и рентген негативной полимерной сетки

В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – (79,8%), через 6 месяцев – (85,4%), через 12 месяцев – (88,6%), что соответствует хорошему и отличному ре-

зультату; по шкале Харриса через 3 месяца – (80,7), через 6 месяцев – (86,2), через 12 месяцев – (89,7), что так же соответствует хорошему функциональному результату. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 29.

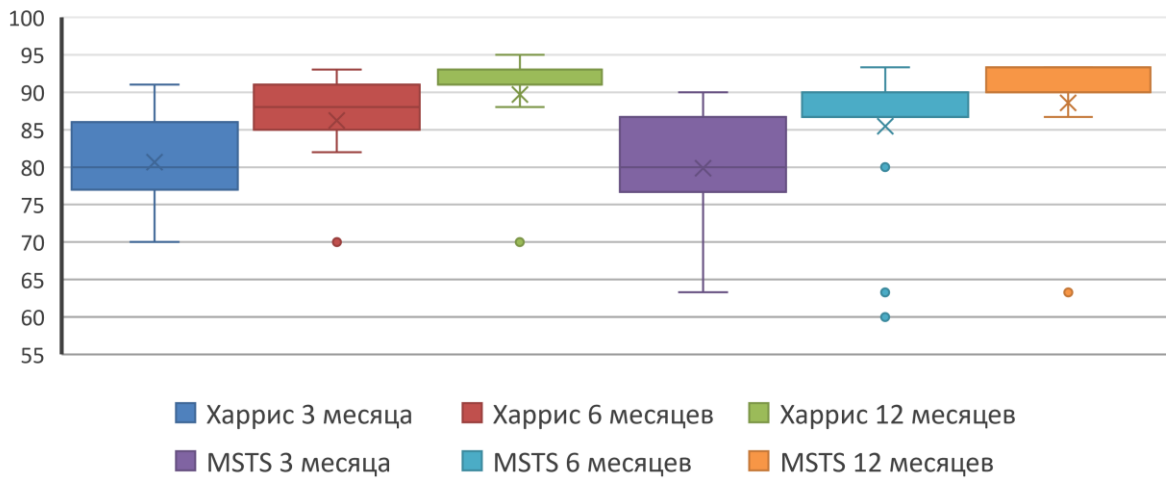


Рис. 29.

Результаты по шкалам Харриса и MSTS в группе 4

Для большей наглядности полученные в группах средние функциональные результаты отражены в сводных таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Оценка функциональных результатов онкологического эндопротезирования по шкале MSTS, проценты

Группа	Количество пациентов	3 мес.	6 мес.	12 мес.
Группа 1 Биполярная головка фиксация к протезу	40 (31,7%)	70,1 (63,3–73,3)	73,3 (66,7–76,7)	74 (70–76,7)
Группа 2 Биполярная головка фиксация к сетке	23 (18,3%)	78,8 (66,7–86,7)	82,5 (60–90)	86,4 (60–93,3)
Группа 3 Тотальный стандартный в/к фиксация к протезу	44 (34,9%)	71,3 (63,3–73,3)	76,9 (66,7–83,3)	78,1 (70–83,3)
Группа 4 Тотальный стандартный в/к фиксация к сетке	19 (15,1%)	79,8 (63,7–90)	85,4 (60–93,3)	88,6 (63,3–93,3)

Оценка функциональных результатов онкологического эндопротезирования
по шкале Харриса, баллы

Группа	Количество пациентов	3 мес.	6 мес.	12 мес.
Группа 1 Биполярная головка фиксация к протезу	40 (31,7%)	73,3 (70–77)	76,1 (70–81)	76,8 (72–81)
Группа 2 Биполярная головка фиксация к сетке	23 (18,3%)	79,7 (70–88)	84,2 (70–93)	88,1 (70–94)
Группа 3 Тотальный стандартный в/к фиксация к протезу	44 (34,9%)	74,4 (70–77)	78,6 (70–87)	80,6 (75–87)
Группа 4 Тотальный стандартный в/к фиксация к сетке	19 (15,1%)	80,7 (70–91)	86,2 (70–93)	89,7 (70–95)

При оценке функционального результата в ретроспективной группе исследования, нам удалось выявить следующие тенденции.

1. Функциональные показатели при использовании полимерной сетки независимо от используемого вертлужного компонента, в среднем увеличились на 9,5% по шкале MSTS и на 8,3 балла по шкале Харриса (рис. 30).
2. Средний функциональный результат у пациентов, прооперированных с применением полимерной сетки, уже через 3 месяца после операции был лучше по шкале MSTS ($p=0,0034$) и по шкале Харриса ($p=0,0016$), чем у пациентов, прооперированных без ее использования через 12 месяцев (рис. 31).

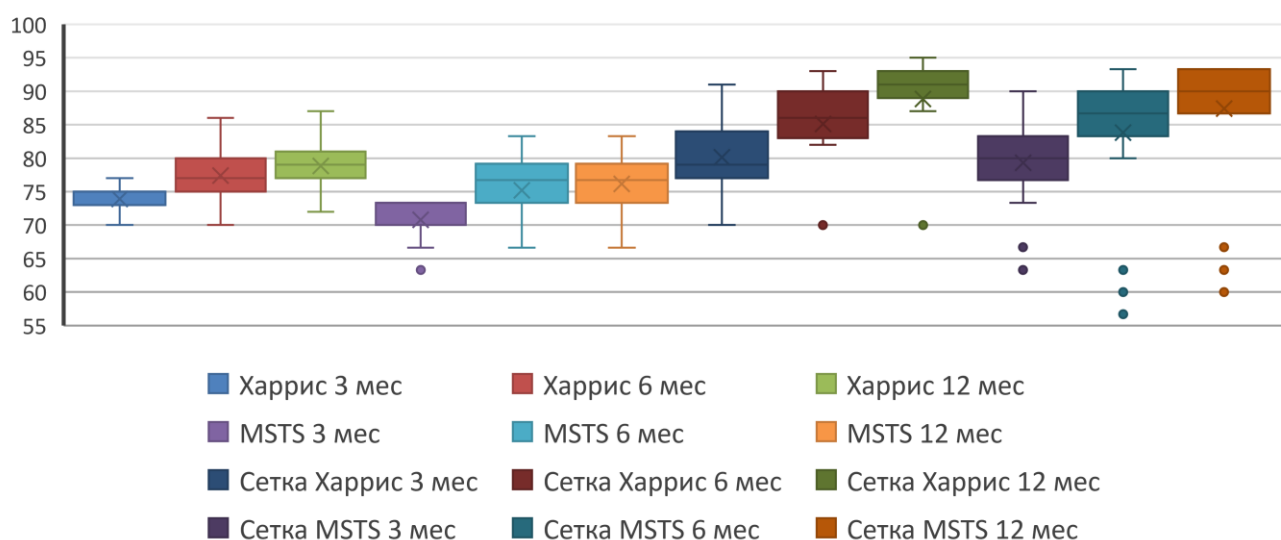


Рис. 30. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования с учетом применения полимерной сетки

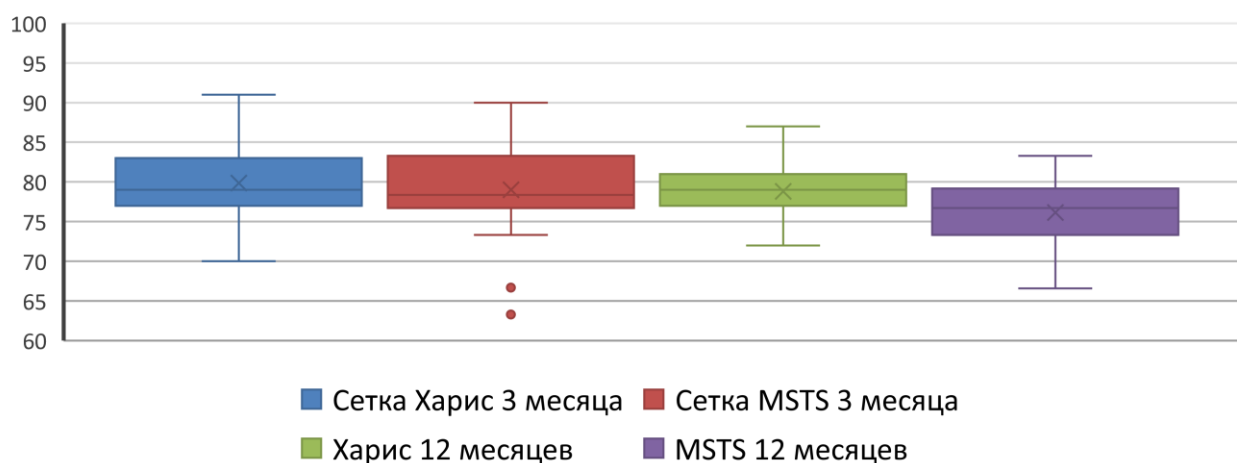


Рис. 31. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования с применением и без применения полимерной сетки

Статистически значимой разницы в функциональных показателях между стандартным вертлужными компонентами и биполярными головками при оценке по шкалам MSTS ($p=0,66$) и Харриса ($p=0,9$) на сроке 3 месяца выявлено не было. Однако на сроках 6 и 12 месяцев нам удалось выявить статистически значимо лучший функциональный результат по обеим оценочным шкалам у пациентов, которым был установлен стандартный вертлужный компонент: MSTS через 6 ме-

сяцев ($p=0,03$), 12 месяцев ($p=0,003$), по шкале Харриса 6 месяцев ($p=0,04$), 12 месяцев ($p=0,004$) (рис. 32).

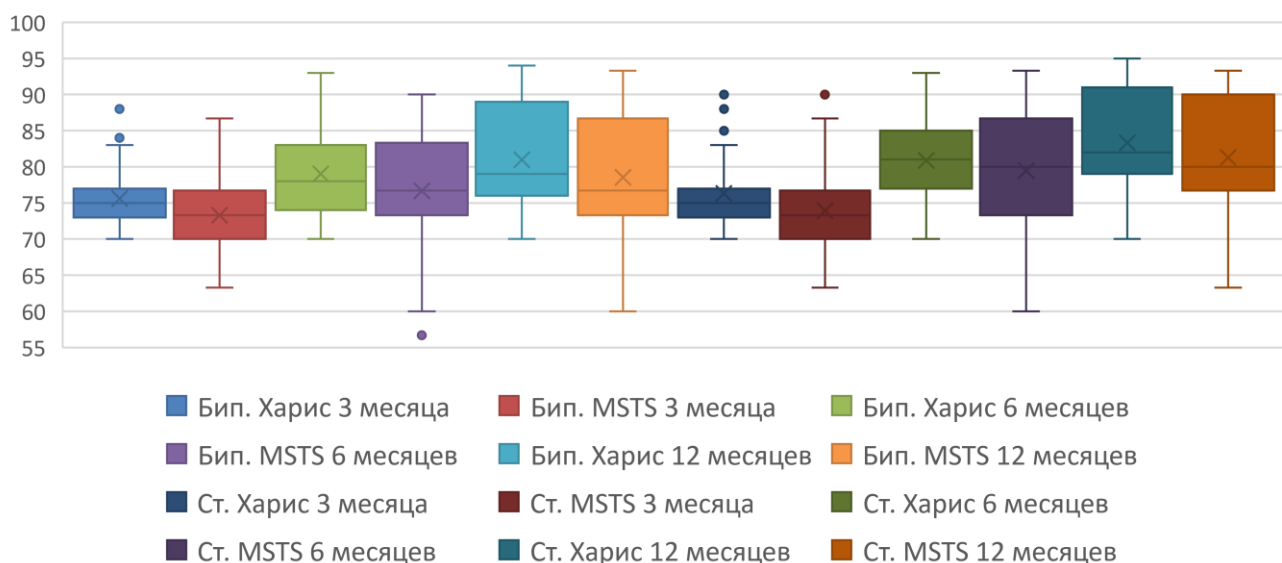


Рис. 32. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования с учетом вида вертлужного компонента

3. В группах, где применялась полимерная сетка, при контрольном осмотре на сроке 6 месяцев было выявлено 5 (11,9%) пациентов со средним показателем 59,3% по шкале MSTS и 70 баллов по шкале Харриса, что оказалось ниже на 24,5% и на 15,1 балл соответственно, чем средний показатель в этих группах на вышеуказанном сроке наблюдения ($p=0,00001$). На сроке наблюдения 12 месяцев положительной динамики у данных пациентов выявлено не было, средний показатель по шкале MSTS составил 63,3%, а по шкале Харриса 70 баллов, в то время как у остальных пациентов, прооперированных с применением полимерных сеток, средний показатель на данном сроке по шкале MSTS составил 84,7%, а по шкале Харриса 88,8 балла ($p=0,0003$) (рис. 33).

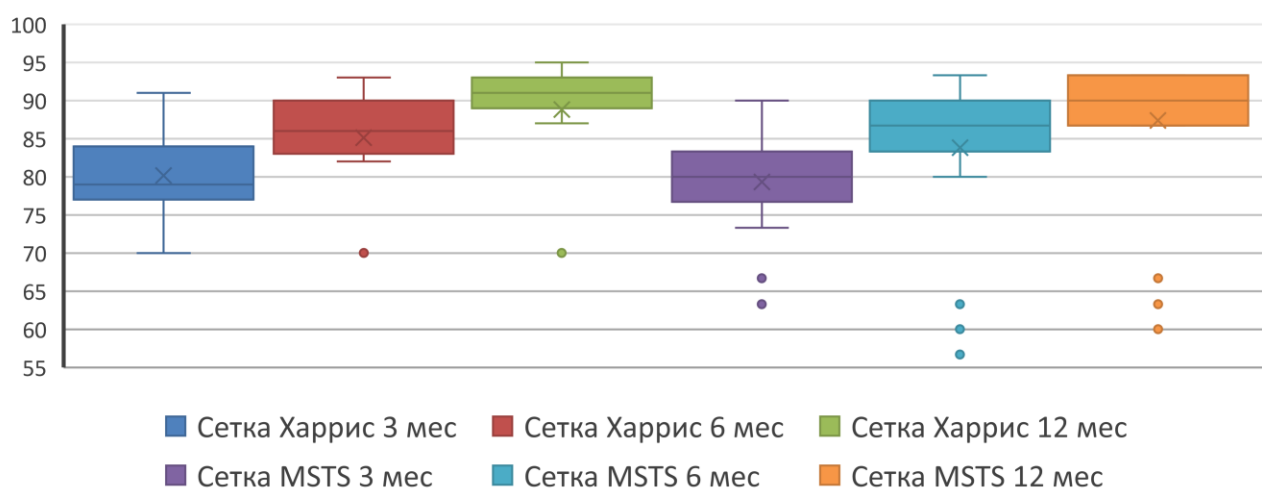


Рис. 33. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования пациентов, прооперированных с применением полимерной сетки

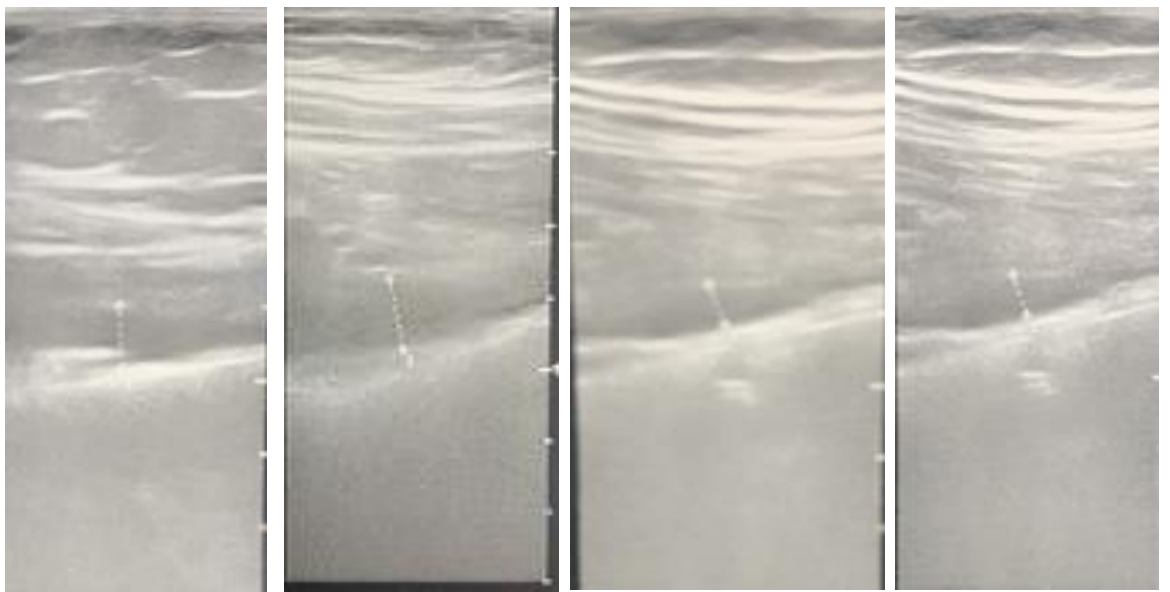
У 5 (11,9%) пациентов с «экстремальным» отклонением функциональных показателей их снижение проявлялось за счет значительного ограничения активных ротационных движений и амплитуды активного сгибания и отведения, выраженной хромоты и необходимости использования дополнительных средств опоры.

При детальном обследовании с целью выяснения причин столь значимого отличия функциональных результатов у пациентов, прооперированных по одной и той же методике, при помощи ультразвукового исследования были выявлены объёмные скопления жидкости на всем протяжении диафизарной части бедренного компонента (рис. 34).

Это позволило нам сделать вывод о наличии у данных пациентов связи между применением полимерной сетки и формированием асептической серомы (ограниченного скопления тканевой жидкости), что, как следствие, негативно отразилось на функциональном результате.



А



Б

Рис. 34. Ультразвуковая картина исследования диафизарной части бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава: А – норма; Б – примеры выявления свободной жидкости, распространяющейся вдоль диафизарной части эндопротеза

Как известно, наличие свободной жидкости в зоне оперативного вмешательства значительно повышает риск развития инфекционных осложнений. Однако мы не выявили подобной зависимости – ни одному из пациентов с серомой в области диафизарной части эндопротеза не было выполнено ревизионного оперативного вмешательства по причине инфекционных осложнений.

Клинический пример онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава с применением биполярной головки

Пациентка Д., 59 лет. В 2013 году у пациентки был диагностирован рак щитовидной железы, выполнена гемитиреоидэктомия. Далее больная находилась на диспансерном учете и динамическом наблюдении у онколога по месту жительства в течение года. В 2017 году пациентка отметила появление болей в проксимальном отделе правой бедренной кости на фоне незначительных нагрузок, в покое и в ночное время. Онкологом было выполнено комплексное обследование. Остеосцинтиграфия показала патологическое накопление радиофармпрепарата в проксимальном отделе бедренной кости. Рентгенография костей таза и тазобедренных суставов выявила обширную литическую деструкцию проксимального отдела бедренной кости. Однако дальнейшего лечения пациентка не получила.

Пациентка обратилась в консультативное отделение НМИЦ ТО в 2018 году. В онкологическом отделении была выполнена биопсия, гистологическое исследование полученного материала подтвердило наличие у пациентки вторичного поражения бедренной кости. По результатам рентгенологического и МРТ обследований диагностировано метастатическое поражение проксимального отдела правой бедренной кости (рис. 35, 36).

Проведен междисциплинарный консилиум. Была принята во внимание возможность самостоятельно передвигаться несмотря на обширную деструкцию кости. С учетом прогрессирования опухолевого процесса первым этапом было решено провести радиойодотерапию, вторым этапом – выполнить удаление опухоли широким краем с эндопротезированием тазобедренного сустава. В онкологическом отделении НМИЦ ТО выполнено оперативное лечение в объёме резекции проксимального отдела правой бедренной кости с биполярным эндопротезированием правого тазобедренного сустава и использованием полимерной сетки (рис. 37).



Рис. 35. Рентгенограмма больной Д. при первом обращении в НМИЦ ТО: тотальная литическая деструкция проксимального отдела правой бедренной кости

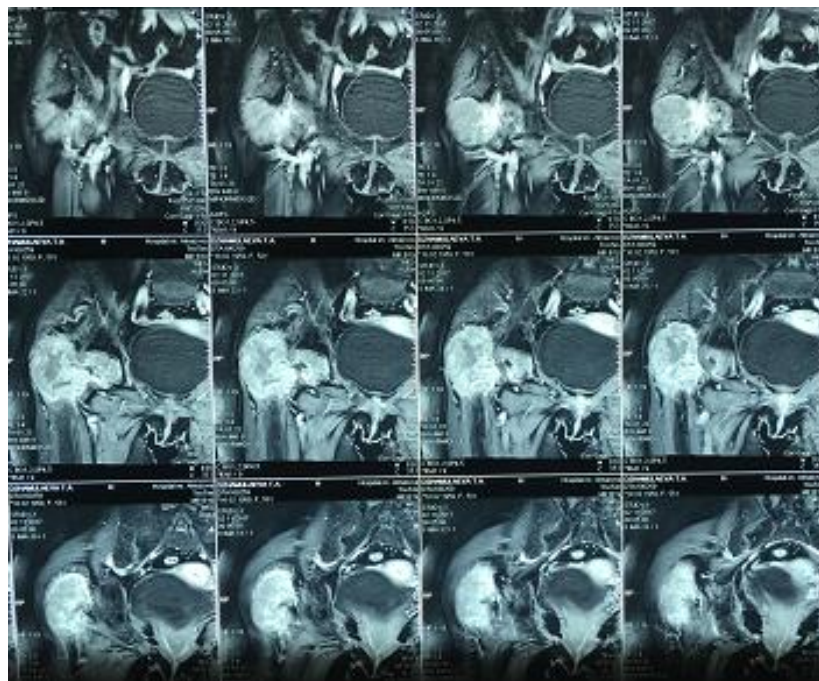


Рис. 36. МРТ больной Д. при первом обращении в НМИЦ ТО: тотальная литическая деструкция проксимального отдела правой бедренной кости

Послеоперационный период протекал без осложнений. Заживление раны прошло первичным натяжением. Пациентка активизирована на первые сутки после операции. Послеоперационные рентгенограммы представлены на рисунке 38.



Рис. 37. Осуществлено вправление бедренного компонента эндопротеза с предварительным подшиванием к нему полимерной сетки для последующего восстановления точек прикрепления сохраненных мышц



Рис. 38. Послеоперационные рентгенограммы больной Д.: выполнена гемиаартропластика с применением модульного бедренного компонента, фиксация мягких тканей при помощи рентген негативной полимерной сетки

По результатам патоморфологического исследования макроперепарата выявлен метастаз рака щитовидной железы. Пациентка направлена на консультацию к онкологу для определения тактики дальнейшего наблюдения и лечения. Также наблюдение осуществлялось в консультативном отделении НМИЦ ТО. Контрольные осмотры с предоставлением рентгенограмм оперированного сустава и оценкой функциональных показателей осуществлялось в течение первого года каждые 3 месяца и далее один раз в 6–12 месяцев.

3.4.2. Резюме

В исследуемой нами ретроспективной группе осложнения I типа были представлены исключительно вывихом эндопротеза – подтип IA. Данное осложнение было выявлено в 13 (10,3%) случаях, а в общей структуре осложнений составило 50%.

Анализ рисков наступления осложнений в зависимости от вида применяемых имплантатов показал, что применение биполярной головки позволило снизить вероятность вывиха эндопротеза по сравнению со стандартным вертлужным компонентом ($p=0,037$).

Статистический анализ показал отсутствие корреляции между величиной резекции бедренной кости и наступлением вывиха ($r=0,046$; $\text{Tau}=0,093$); величиной резекции и функциональным результатом ($r= -0,058$; $\text{Tau}= -0,025$).

Хороший функциональный результат достижим только при условии максимально приближенного к анатомическому восстановлению точек прикрепления мышц, отвечающих за движение и стабилизацию тазобедренного сустава. Фиксация сохраняемых элементов мышечного аппарата к протезу при помощи полимерной сетки позволило уже в раннем послеоперационном периоде получить хороший функциональный результат по шкале MSTS ($p=0,0034$) и по шкале Харриса ($p=0,0016$).

Использование стандартного вертлужного компонента положительно сказывалось на функциональном результате на сроке от 6 месяцев как по шкале MSTS ($p=0,03$), так и по шкале Харриса ($p=0,04$), однако статистически значимо повышало риски вывиха эндопротеза в раннем послеоперационном периоде.

Таким образом, по результатам ретроспективной части нашего исследования, оптимальным с точки зрения низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата можно считать сочетание компонентов: биполярной головки и полимерной сетки в качестве дополнительного средства фиксации мягких тканей.

Стоит отметить, что в результате оценки прогностической выживаемости пациентов с первичными злокачественными и метастатическими поражениями

проксимального отдела бедренной кости мы получили показатели на сроке 10 лет (злокачественные – 65%; метастатическое поражение – 43%), отличающиеся от приводимых в литературе (злокачественные – 39%; метастатическое поражение – 13%). Наши показатели получились несколько выше на этом сроке. Мы объясняем это тем, что в структуре первичных злокачественных опухолей кости в нашем исследовании преобладающей была хондросаркома кости G2 (87,5%), а в группе с метастатическим поражением кости – рак молочной железы (63%) и рак почки (19,5%). Вышеуказанные нозологии наиболее благоприятны для пациентов с точки зрения прогноза.

Как показала ретроспективная часть исследования, восстановление функции тазобедренного сустава при опухолевом поражении проксимального отдела бедренной кости может быть успешно реализовано посредством онкологического эндопротезирования.

Полученные нами данные указали на самые распространение осложнения и основные проблемы методик, наиболее широко применяемых на современном этапе. Вертлужный компонент с двойной мобильностью сочетает в себе плюсы использования биполярной головки и тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Его применение у данной категории пациентов мало изучено, но имеет хорошие перспективы с точки зрения оптимизации результатов хирургического этапа речения. Нами было принято решение сформировать группы сравнения проспективного исследования, исходя из того, выполнялась ли гемиаартропластика (наиболее эффективная методика ретроспективной части исследования) или тотальное протезирование с применением компонентов с двойной мобильностью.

Оценка эффективности предложенных нами путей совершенствования представлена в четвертой главе.

ГЛАВА 4

ПРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

В данной главе представлены итоги проспективного анализа результатов онкологического эндопротезирования пациентов, прооперированных в отделении костной онкологии «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» по поводу опухолевого поражения проксимального отдела бедренной кости с 2014 по 2019 г. На момент первого контрольного осмотра из 120 пациентов, включенных в исследование, из наблюдения выбыло 12. Таким образом, ближайшие и среднесрочные результаты удалось отследить у 108 пациентов проспективной группы.

4.1. Общая характеристика пациентов проспективной группы

4.1.1. Половозрастная характеристика пациентов проспективной группы

Среди включенных в исследование пациентов 60,2% (n=65) составили женщины, 39,8% (n=43) – мужчины. Средний возраст составил 52,1 года. Распределение по подгруппам отражено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение пациентов в подгруппах проспективного
анализа по полу и возрасту

Подгруппа	Мужчины	Женщины	Сред. возраст
1БП (n=27)	12 (44,4%)	15 (55,6%)	56,1 года
1БТ (n=26)	7 (26,9%)	19 (72,1%)	57,6 года
2ДП (n=29)	13 (44,8%)	16 (55,2%)	49,1 года
2 ДТ (n=26)	11 (42,3%)	15 (57,7%)	46,2 года
Всего (n=108)	43 (39,8%)	65 (60,2%)	52,1 года

4.1.2. Нозология

В зависимости от характера патологического процесса пациенты распределены следующим образом: первичные злокачественные опухоли кости – 19 (17,6%); доброкачественные агрессивные и опухолеподобные заболевания – 18 (16,6%); метастатическое поражение – 71 (65,8%) (табл. 8).

Таблица 8

Распределение пациентов по нозологии с учетом
гистологического диагноза

Первичные злокачественные опухоли кости 19 (17,6%)		Метастатическое поражение (первичный очаг) 71 (65,8%)		Доброкачественные опухоли 13 (12%)		Опухолеподобные заболевания 5 (4,6%)	
Хондросаркома	15	Молочная железа	37	ГКО кости	11	Фиброзная дисплазия	5
Остеосаркома	4	Почка	23	Хондробластома	1		
		Плазмоцитома	9	Фиброзная гистиоцитома	1		
		Щитовидная железа	2				
Всего 108							

Распределение пациентов проспективной части исследования по нозологии внутри подгрупп отражено в таблице 9.

Таблица 9

Распределение пациентов в подгруппах по нозологии

Подгруппа	Вид поражения бедренной кости		
	Злокачественное	Метастатическое	Доброкачественное
1БП (n=27)	1 (3,7%)	23 (85,2%)	3 (11,1%)
1БТ (n=26)	2 (7,7%)	20 (77%)	4 (15,3%)
2ДП (n=29)	8 (27,6%)	15 (51,7%)	6 (20,7%)
2 ДТ (n=26)	8 (30,8%)	13 (50%)	5 (19,2%)
Всего (n=108)	43 (39,8%)	71 (65,8%)	18 (16,6%)

4.1.3 Распространенность опухолевого очага

Величина резекции проксимального отдела бедренной кости составила от 70 до 200 мм (в среднем для всей проспективной группы – 117,9 мм).

Принята во внимание и проанализирована средняя величина резекции бедренной кости по подгруппам, нами не было выявлено статистически значимых различий ($P=0,463$) между подгруппами, из чего сделан вывод, что данный параметр не мог повлиять на полученный нами функциональный результат (рис. 39).

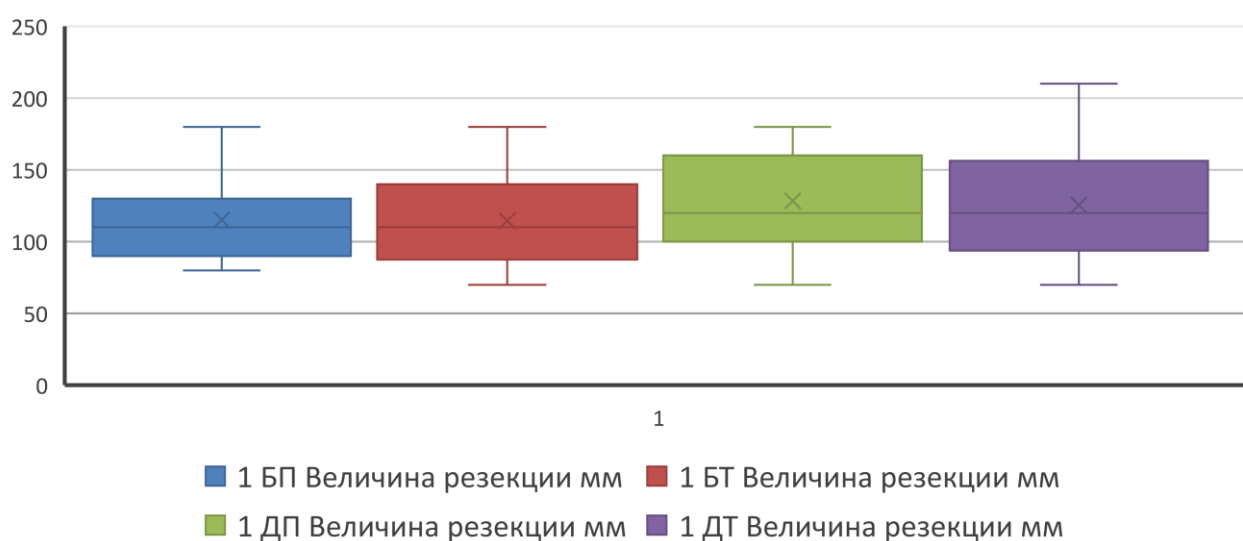


Рис. 39. Распределение величины резекции бедренной кости по подгруппам проспективной части исследования

Средняя величина резекции от центра ротации до линии остеотомии составила для подгруппы 1БП 115,2 мм (95% ДИ 90–157), в подгруппе 1БТ – 117,7 мм (95% ДИ 72,5–175), в подгруппе 1ДП – 128,3 мм (95% ДИ 90–180), в подгруппе 1ДТ – 125,6 мм (95% ДИ 80–180).

4.1.4 Характеристики имплантатов, используемых в проспективной группе

Пациенты были прооперированы с использованием модульных онкологических эндопротезов в 59 (54,6%) случаях (Biomet OSS – 14; Stryker GMRS – 26;

Implantcast Mutars – 17; Linc Megasystem-C – 1) и немодульных ревизионных ортопедических бедренных компонентов (Wagner Revision Zimmer) в 49 (45,4%) наблюдениях (рис. 40).

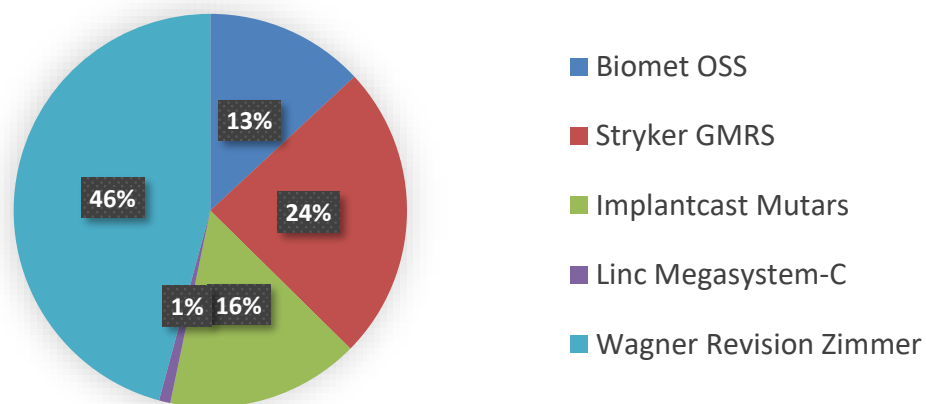


Рис. 40. Распределение пациентов проспективной группы по виду используемого бедренного компонента

При установке бедренного компонента использовали как цементную, так и бесцементную технику. Цементная фиксация бедренного компонента использовалась у 68 (63%) пациентов, бесцементная – у 40 (37%) (рис. 41).



Рис. 41. Распределение пациентов проспективной группы по виду фиксации бедренного компонента

Пациенты, прооперированные с применением биполярного вертлужного компонента (фирмы Zimmer и Stryker), были включены в группу 1Б – 53 (49%) человека. В группу 2Д вошли 55 (51%) пациентов, прооперированных с

применением вертлужного компонента с двойной мобильностью (фирма Serf). Во всех случаях, где применялся вертлужный компонент, использовалась бесцементная фиксация с дополнительной стабилизацией винтами. Имплантацию вертлужного компонента осуществляли по стандартной технологии (рис. 42).

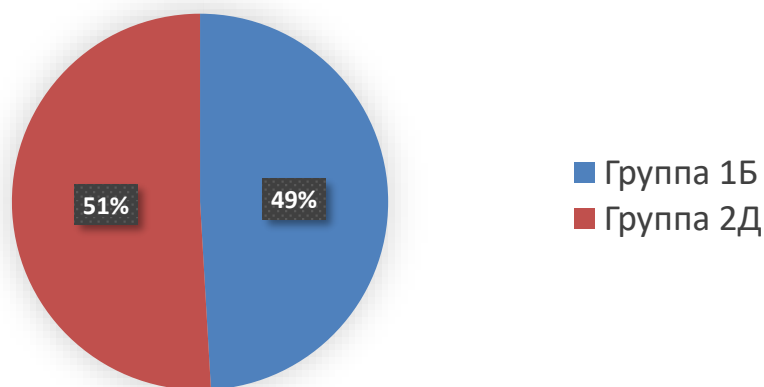


Рис. 42. Распределение пациентов проспективной группы по виду вертлужного компонента

Для фиксации к бедренному компоненту эндопротеза сохраненных при удалении опухоли мышц в проспективной группе у 56 (51,8%) пациентов использовалась полимерная сетка (Implantcast Mutars – 45 пациентов и Lars – 11 пациентов); у 52 (48,2%) пациентов использовалась титановая сетка российского производства (рис. 43).

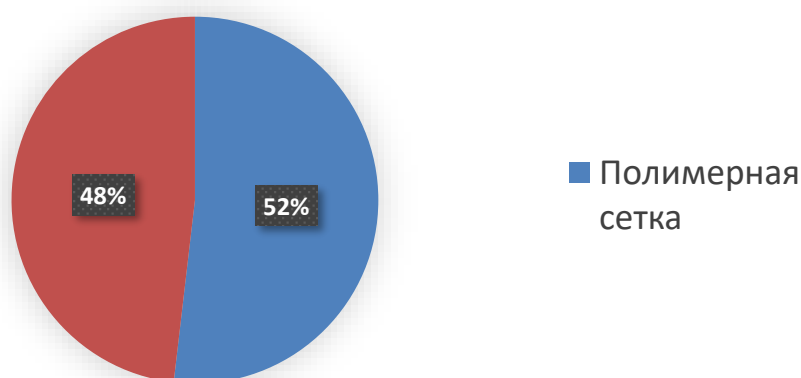


Рис. 43. Распределение пациентов проспективной группы по виду дополнительных средств фиксации мягких тканей

4.2. Оценка эффективности лечения

4.2.1. Анализ осложнений онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава по классификации E.R. Henderson (2014)

Общее число осложнений, выявленных за период наблюдения с 2014 по 2020 год, составило 10 (9,3%) случаев. Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава, в соответствии с классификацией E.R. Henderson (2014) представлена в таблице 10.

Таблица 10

Структура осложнений после протезирования тазобедренного сустава в соответствии с классификацией E.R. Henderson (2014)

Механические осложнения			Немеханические осложнения		
Осложнения, связанные с мягкими тканями Тип I	Асептическая Нестабильность Тип II	Разрушение эндопротеза перелом кости Тип III	Инфекция Тип IV	Локальный рецидив Тип V	Всего
4 (3,7% *; 40%**) подтип А-4 подтип В-0	0 подтип А-0 подтип В-0	0 подтип А-0 подтип В-0	2 (1,85%*; 40%**) подтип А-2 подтип В-0	4 (3,7%*; 40%**) подтип А-3 подтип В-1	10 (9,3%*)

* От всех случаев (n=108)

** От общего количества осложнений (n=10)

Осложнения, связанные с мягкими тканями (тип I)

В нашем исследовании группа осложнений I типа была представлена вывихом эндопротеза – подтип IA, который был выявлен у 4 (3,7%) пациентов, а в общей структуре осложнений составил 40%.

Данное осложнение возникало в течение первого месяца после операции исключительно у пациентов, прооперированных с применением биполярных головок в разные сроки – от вторых суток до трех недель после операции. Закрытое вправление удалось выполнить у 2 (50%) пациентов на этапе госпитализации в

стационаре. Двум другим пациентам после неудачного закрытого вправления производилось ревизионное оперативное вмешательство. Во время ревизионной операции выполнялось открытое вправление с повторным восстановлением прикрепления мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза. С учетом сохраняющейся тенденции к вывиху эндопротеза у одного из пациентов ревизионное вмешательство выполнено с заменой биполярной головки на вертлужный компонент с двойной мобильностью. Рецидивирующих вывихов в проспективной группе пациентов выявлено не было.

Согласно результатам проведенного анализа вероятности наступления вывиха, в зависимости от использования биполярных головок или вертлужных компонентов с двойной мобильностью, статистически значимых различий получено не было ($p=0,117$).

Асептическая нестабильность (тип II)

За весь период наблюдений за пациентами проспективной группы не было выявлено ни одного пациента с осложнениями II типа.

Разрушение эндопротеза, перелом кости (тип III)

Разрушение компонентов эндопротеза условно можно отнести к позднему типу осложнений. За весь период наблюдений за пациентами проспективной группы нам также не удалось выявить ни одного пациента с разрушением эндопротеза или перипротезными переломами.

Инфекция (тип IV)

Перипротезная инфекция, осложнение IV типа, наблюдалась у 2 (1,85%) пациентов (20% от всех осложнений). В обоих случаях возбудителем инфекции стал *Staphylococcus epidermidis*. Срок развития осложнений – 7-й и 14-й дни соответственно.

В обоих случаях у пациентов был установлен модульный бедренный компонент, вертлужный компонент с двойной мобильностью и полимерная сетка для фиксации мягких тканей. У одного из пациентов была выявлена поверхностная

инфекция в области раны на уровне подкожной жировой клетчатки на 14-е сутки после операции. Совместно со специалистами инфекционного отделения нам удалось купировать инфекционный процесс путем хирургической обработки раны и интенсивной антибактериальной терапии без открытия ложа эндопротеза.

Пациенту с инфекционными осложнениями, наступившими на 7-е сутки после операции, было выполнено ревизионное вмешательство: дебридмент раны, удаление полимерной сетки и полиэтиленовых компонентов с заменой на новые. Вместо полимерной сетки установлена титановая, модульные компоненты были обработаны антисептиками и переустановлены.

Ни в одном из случаев рецидива инфекции выявлено не было.

Согласно результатам проведенного анализа вероятности наступления инфекционных осложнений в зависимости от использования биполярных головок и вертлужных компонентов с двойной мобильностью, а также полимерных и титановых сеток, статистически значимых различий получено не было ($p=0,49$).

Локальный рецидив опухоли (тип V)

Онкологические осложнения V типа были выявлены в среднем через 6,5 месяцев. Всего было выявлено 4 (3,7%) онкологических осложнения, что составило 40% всех осложнений (табл. 11).

Во всех случаях рецидивов это были пациенты с первичным злокачественным опухолевым поражением: 2 пациента с остеогенной саркомой G1, 2 пациента с хондросаркомой (G2 и G3). Предоперационная полихимиотерапия пациентам не проводилась. У трех пациентов оперативное вмешательство было выполнено на фоне патологического перелома проксимального отдела бедренной кости с распространением мягкотканного компонента опухоли за пределы кости.

Только одному пациенту с хондросаркомой G3, с учетом того, что процесс был локальным, соответствовал подтипу В и был выявлен в сроке 13 мес. после первичной операции, мы провели ревизионное хирургическое вмешательство в объеме резэндопротезирования. Выполнено удаление бедренного компонента эндопротеза широким краем, единым блоком в пределах здоровых тканей. Через 18

мес. после первичной операции у пациента был выявлен очаг литической деструкции в противоположной стороне операции подвздошной кости. Пациент продолжил лечение в онкологическом стационаре. На сроке 20 мес. пациент выпал из наблюдения.

У трех других пациентов локальный рецидив возник в сроки до 6 мес. после первичной операции, функциональный результат у данных пациентов был оценен только через 3 мес. после операции. Из-за прогрессирования опухолевого процесса пациенты умерли в сроки от 6 до 13 мес. после операции.

Таблица 11

Структура осложнений V типа после онкологического эндопротезирования ТБС

Нозология опухолевого процесса	Наличие патологического перелома	Подтип ослож- нения	Сроки развития осложнений	Проведение ревизионного вмешательства
Остеогенная саркома G1	-	A	6 мес.	реэндопротези- рование
Остеогенная саркома G1	+	A	4 мес.	ампутация
Хондросаркома G2	+	A	4 мес.	реэндопротези- рование
Хондросаркома G3	+	B	13 мес.	реэндопротези- рование

4.3. Оценка прогностической выживаемости пациентов проспективной группы

В исследуемой нами проспективной группе пациентов для оценки выживаемости использовался метод множительных оценок Каплана – Майера. По полученным нами данным, пятилетняя выживаемость при агрессивных доброкачественных опухолях и опухолеподобных заболеваниях составила 92%; при злока-

чественных первичных опухолях – 82%; у пациентов с вторичным поражением кости – 60%. Полученные результаты представлены на рисунке 44.

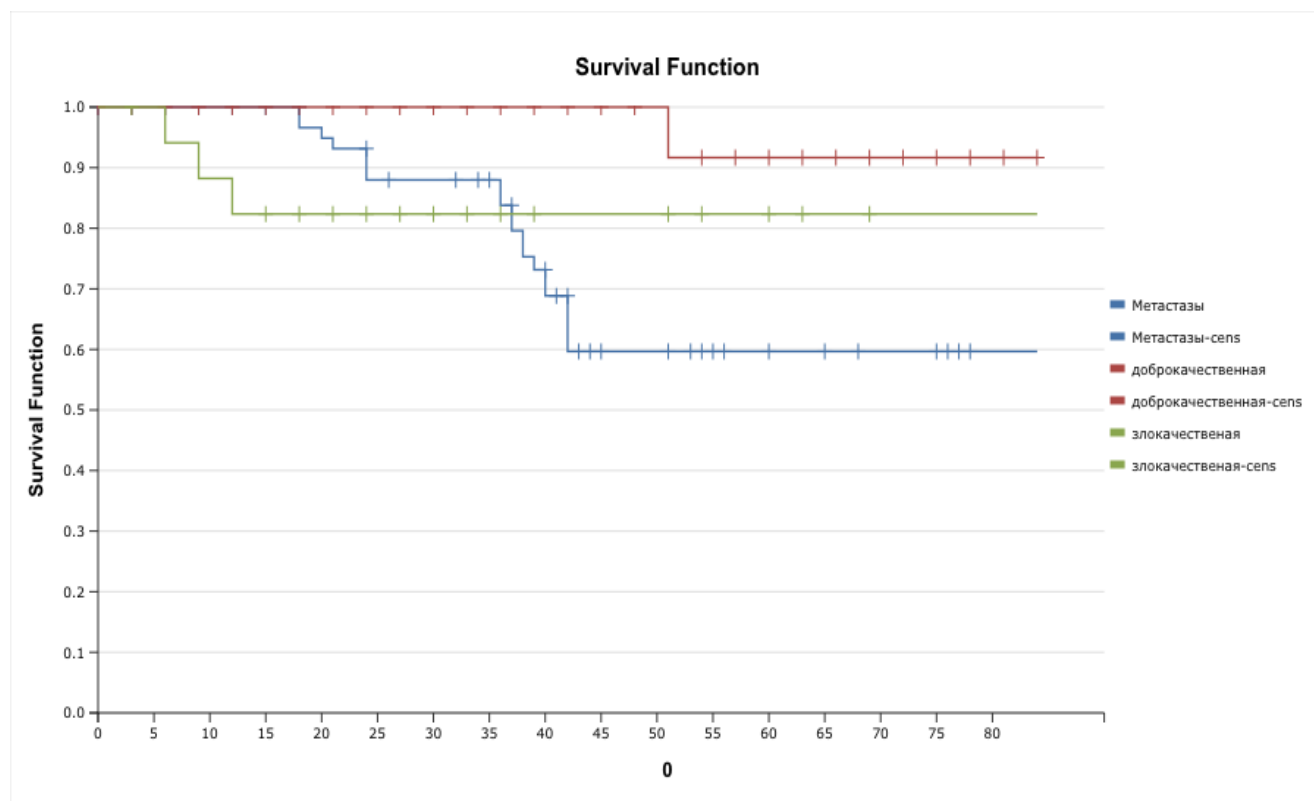


Рис. 44. Выживаемость пациентов в проспективной группе

4.4. Оценка функционального результата в проспективной группе

Функциональный результат оценивался с помощью международной системы MSTS, а также при помощи шкалы Харриса на сроках 3, 6 и 12 месяцев после операции. Функциональные результаты были оценены у всех 108 пациентов, входящих в проспективную часть исследования. В результате проведенного исследования, нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 мес. – 79,5%, через 6 мес. – 84,7%, через 12 мес. – 87,9%, что соответствует хорошему и отличному функциональному результату (рис. 45).

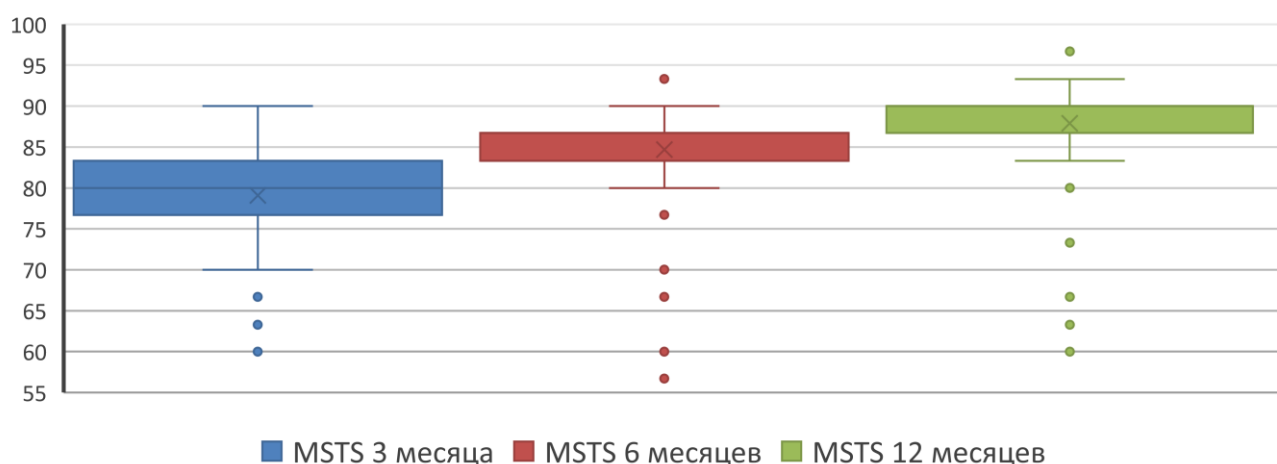


Рис. 45. Результаты лечения пациентов проспективной группы по шкале MSTS

Функциональный результат по шкале Харриса через 3 мес. – 77,5 балла, что соответствует удовлетворительному результату, через 6 мес. – 83,4 и через 12 мес. – 87,9 балла, что соответствует хорошему функциональному результату (рис. 46).

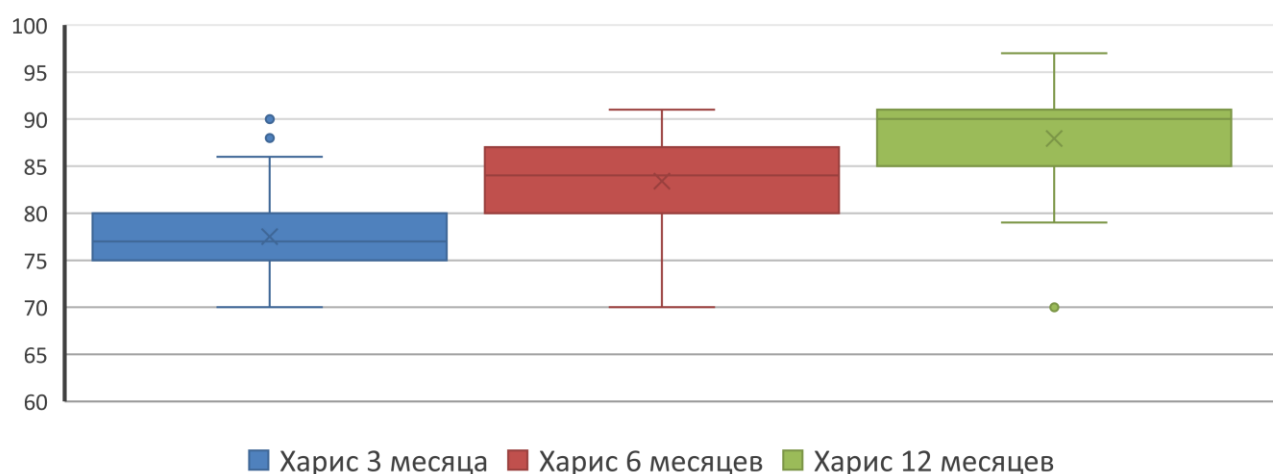


Рис. 46. Функциональные результаты лечения пациентов проспективной группы по шкале Харриса

Таким образом, в проспективной группе отмечается постепенная положительная тенденция в виде улучшения функционального результата в период с 3 месяцев до года ($p < 0,0005$). При этом стоит отметить, что у пациентов проспективной группы после проведения им онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава хороший средний функциональный результат по шкале Харриса был выявлен уже через 6 месяцев после операции, в отличие от пациентов

ретроспективной группы, где подобный результат был выявлен только спустя 12 месяцев наблюдения.

4.4.1. Оценка функционального результата в группах сравнения

Для оценки влияния качественных характеристик устанавливаемого ортопедического имплантата на функциональный результат нами были сформированы две группы, разделенные на четыре подгруппы сравнения. Принимались во внимание следующие особенности применяемых эндопротезов: использовался вертлужный компонент либо биполярная головка и способ фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза.

Группа 1Б – 53 больных, прооперированных с применением биполярных головок, была разделена на две подгруппы.

Подгруппа 1БП – больные, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 27 (25%) человек. В результате проведенного исследования, нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 77,8%, через 6 месяцев – 82,8%, через 12 месяцев – 85,1%, что соответствует хорошему и отличному результату; по шкале Харриса через 3 месяца – 76,4 балла, что соответствует удовлетворительному результату; через 6 месяцев – 83,4, через 12 месяцев – 86,6 балла, что соответствует хорошему результату. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 47.

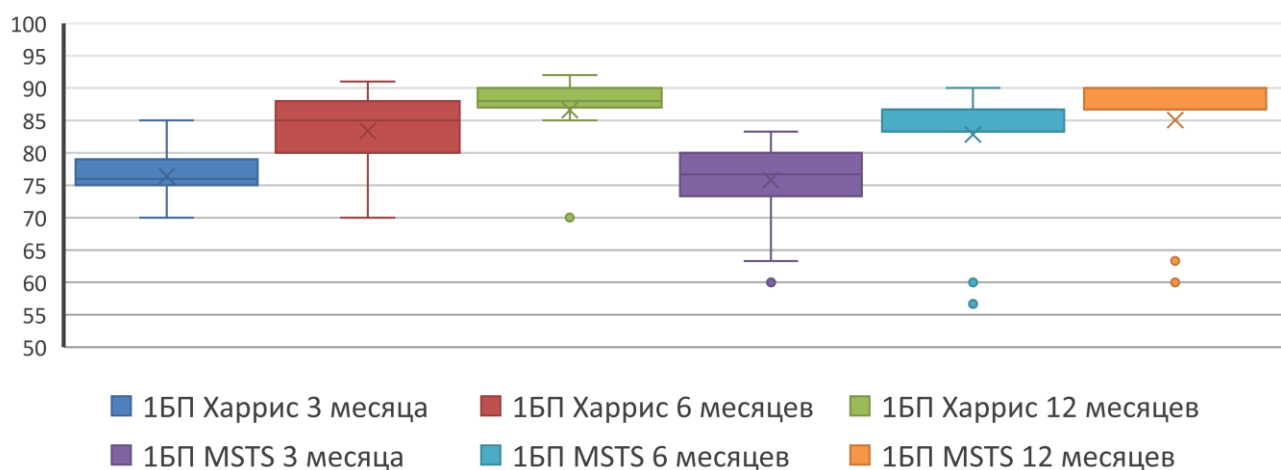


Рис. 47. Результаты по шкалам Харриса и MSTS в подгруппе 1БП

Подгруппа 1БТ – пациенты, прооперированные с применением биполярных головок, фиксация мышц у которых проводилась к титановой сетке – 26 (24%) человек. В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 78,1%, через 6 месяцев – 82,9%, через 12 месяцев – 85,6%. Таким образом, на сроке 3 месяца результат можно считать хорошим, а на сроках 6 и 12 месяцев – отличным. По шкале Харриса через 3 месяца – 76,3 балла (удовлетворительный результат), через 6 месяцев – 81,1, через 12 месяцев – 84,9 балла, что соответствует хорошему функциональному результату (рис. 48).

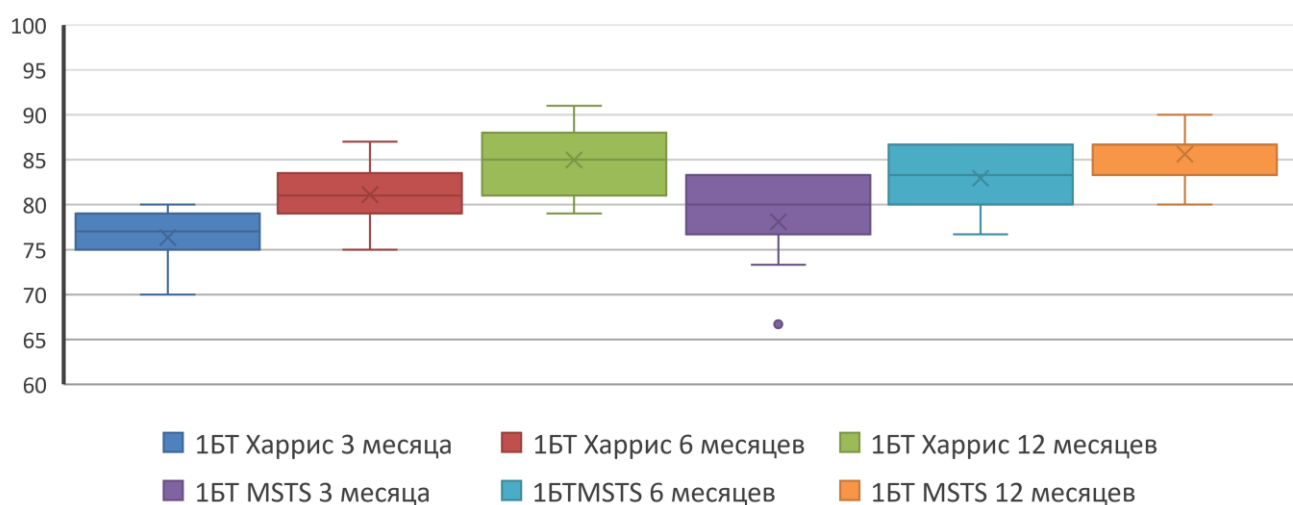


Рис. 48. Функциональные результаты по шкалам Харриса и MSTS (3, 6, 12 месяцев) в подгруппе 1БТ

Группа 2Д – 55 пациентов, прооперированных с применением вертлужного компонента с двойной мобильностью, также была разделена на две подгруппы.

Подгруппа 2ДП – больные, прооперированные с применением вертлужного компонента с двойной мобильностью, фиксация мышц у которых проводилась к полимерной сетке – 29 (27%) человек. В результате проведенного исследования нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 82,1%, через 6 месяцев – 86,3%, через 12 месяцев – 89,9%, что можно отнести к хорошему функциональному результату. По шкале Харриса через 3 месяца – 79,7 балла, через 6 месяцев – 84,8, через 12 месяцев – 89,9 балла. Таким образом,

через 3 месяца результат соответствовал удовлетворительному, а на сроке 6 месяцев и 12 месяцев – хорошему результату. Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 49.

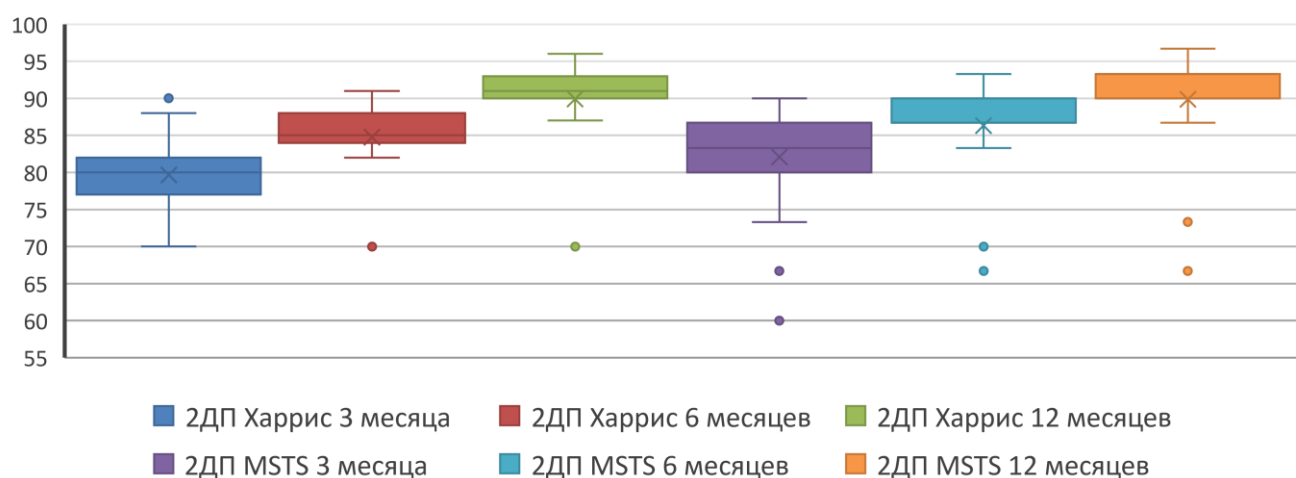


Рис. 49. Функциональные результаты по шкалам Харриса и MSTS в подгруппе 2ДП

Подгруппа 2ДТ – больные, прооперированные с применением вертлужного компонента с двойной мобильностью, фиксация мышц у которых выполнялась к титановой сетке – 26 (24%) человек.

В результате проведенного исследования, нами был получен следующий средний показатель: по шкале MSTS через 3 месяца – 81,7%, через 6 месяцев – 85,5%, через 12 месяцев – 90,9%, что соответствует хорошему и отличному результатам. По шкале Харриса через 3 месяца – 78,9 балла (удовлетворительный результат), через 6 месяцев – 84,2 балла (хороший результат), через 12 месяцев – 90,1 балла, что соответствует отличному функциональному результату.

Результаты по шкалам MSTS и Харрис отображены на рисунке 50.

Полученные в подгруппах средние функциональные результаты отражены в сводных таблицах 12 и 13.

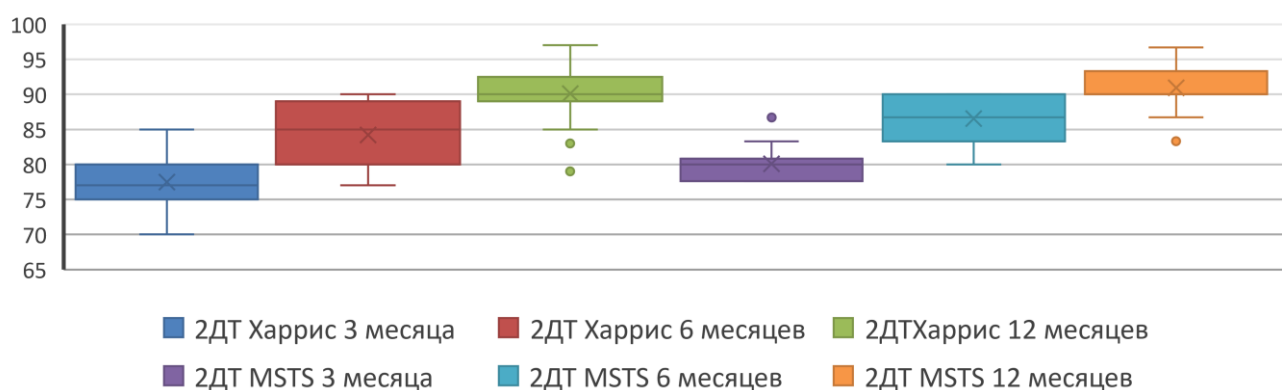


Рис. 50. Функциональные результаты по шкалам Харриса и MSTS
в подгруппе 2ДТ

Таблица 12

Функциональные результаты онкологического
эндопротезирования у пациентов проспективной группы по шкале MSTS, %

Подгруппа	Количество пациентов	3 мес.	6 мес.	12мес.
1БП	27 (25%)	77,8 (60–83,3)	82,8 (56,7–90)	85,1 (60–90)
1БТ	26 (24%)	78,1 (73,3–83,3)	82,9 (76,7–86,7)	85,6 (80–90)
2ДП	29 (27%)	82,1 (60–73,3)	86,3 (66,7–93,3)	89,9 (70–93,3)
2ДТ	26 (24%)	81,7 (76,7–90)	86,5 (80–93,3)	90,9 (83,3–96,7)
Всего	108	79,5	84,7	87,9

Таблица 13

Функциональные результаты онкологического
эндопротезирования у пациентов проспективной группы по шкале Харриса, баллы

Подгруппа	Количество пациентов	3 мес.	6 мес.	12мес.
1БП	27 (25%)	76,4 (70–85)	83,4 (70–91)	86,6 (70–92)
1БТ	26 (24%)	76,3 (70–88)	81,1 (70–87)	84,9 (79–91)
2ДП	29 (27%)	79,7 (70–77)	84,8 (70–87)	89,9 (70–96)
2ДТ	26 (24%)	78,9 (70–85)	84,2 (77–90)	90,1 (83–97)
Всего	108	77,5	83,4	87,9

Сравнительный анализ внутри первой группы (пациентам устанавливались биполярные головки) был произведен между подгруппами 1БП и 1БТ. Таким образом, подгруппы отличались только по методу подшивания мягких тканей к протезу. Статистически значимой разницы при оценке функциональных результатов на всех сроках наблюдения как по шкале MSTS на сроке 3 месяца ($p=0,554$), 6 месяцев ($p=0,107$), 12 месяцев ($p=0,312$), так и по шкале Харриса на тех же сроках: 3 месяца ($p=0,787$), 6 месяцев ($p=0,109$), 12 месяцев ($p=0,059$) получено не было. Исходя из этого нами был сделан вывод о том, что полимерные и титановые сетки одинаково хорошо показали себя при использовании биполярных головок (рис. 51).

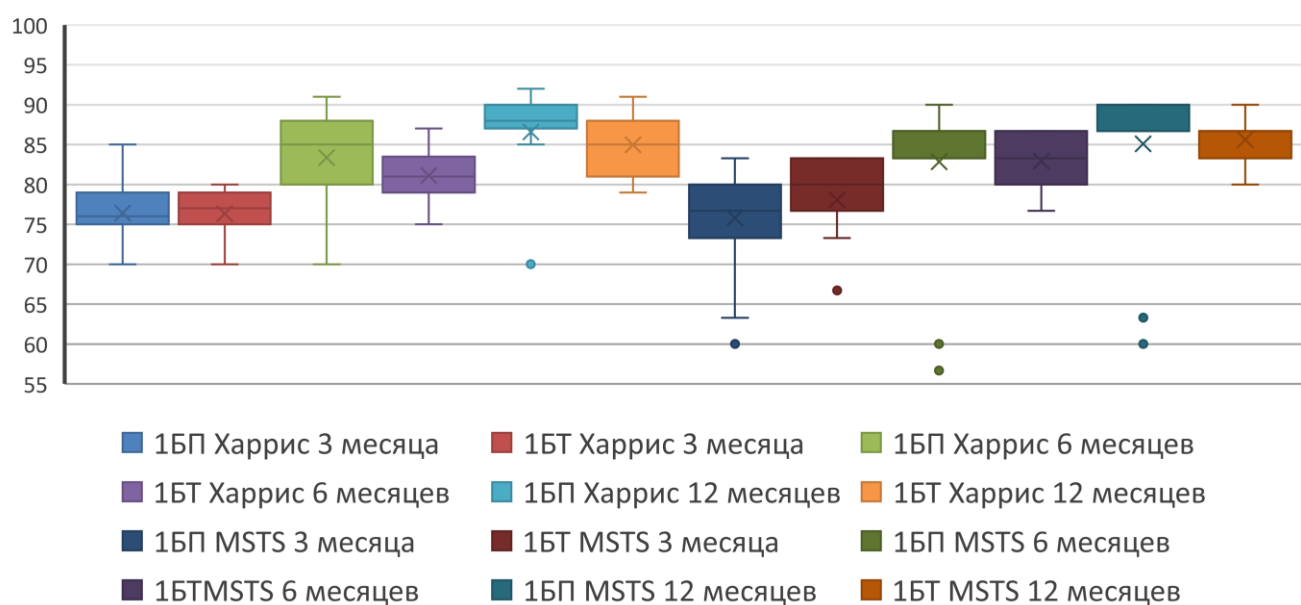


Рис. 51. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования в подгруппах 1БП и 1БТ

Сравнительный анализ внутри второй группы (пациенты с вертлужным компонентом с двойной мобильностью) был произведен между подгруппами 2ДП и 2ДТ. Эти подгруппы отличались только по методу подшивания мягких тканей к протезу. Статистически значимой разницы при оценке функциональных показателей на всех сроках наблюдения как по шкале MSTS на сроках 3 месяца ($p=0,56$), 6 месяцев ($p=0,38$), 12 месяцев ($p=0,68$), так и по шкале Харриса на тех же сроках

3 месяца ($p=0,24$), 6 месяцев ($p=0,197$), 12 месяцев ($p=0,55$) получено не было. Исходя из этого нами был сделан вывод о том, что полимерные и титановые сетки при использовании вертлужного компонента с двойной мобильностью показали себя одинаково хорошо (рис. 52).

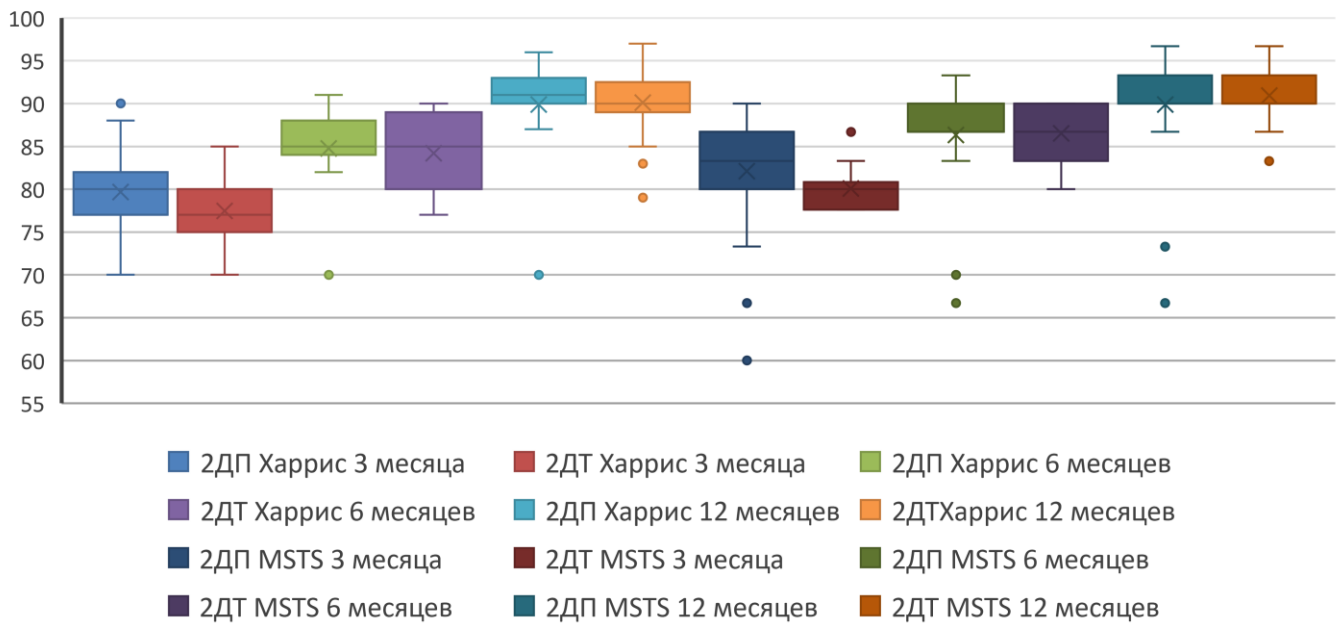


Рис. 52. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования в подгруппах 2ДП и 2ДТ

Далее был выполнен сравнительный анализ функциональных показателей в подгруппах 1БП и 2ДП, отличавшихся только по методу замещения суставной поверхности вертлужной впадины (биполярная головка либо вертлужный компонент с двойной мобильностью), в качестве дополнительного средства фиксации мягких тканей в обеих подгруппах использовалась полимерная сетка. Анализ позволил выявить статистически значимую разницу на всех сроках наблюдения как по шкале MSTS на сроках 3 месяца ($p=0,018$), 6 месяцев ($p=0,006$), 12 месяцев ($p=0,001$), так и по шкале Харриса на тех же сроках: 3 месяца ($p=0,003$), 6 месяцев ($p=0,005$), 12 месяцев ($p=0,009$). Нами был сделан вывод о том, что при применении в качестве дополнительных средств фиксации мягких тканей полимерной сетки установка вертлужного компонента с двойной мобильностью позволяет по-

лучить лучший функциональный результат, чем при установке биполярных головок (рис. 53).

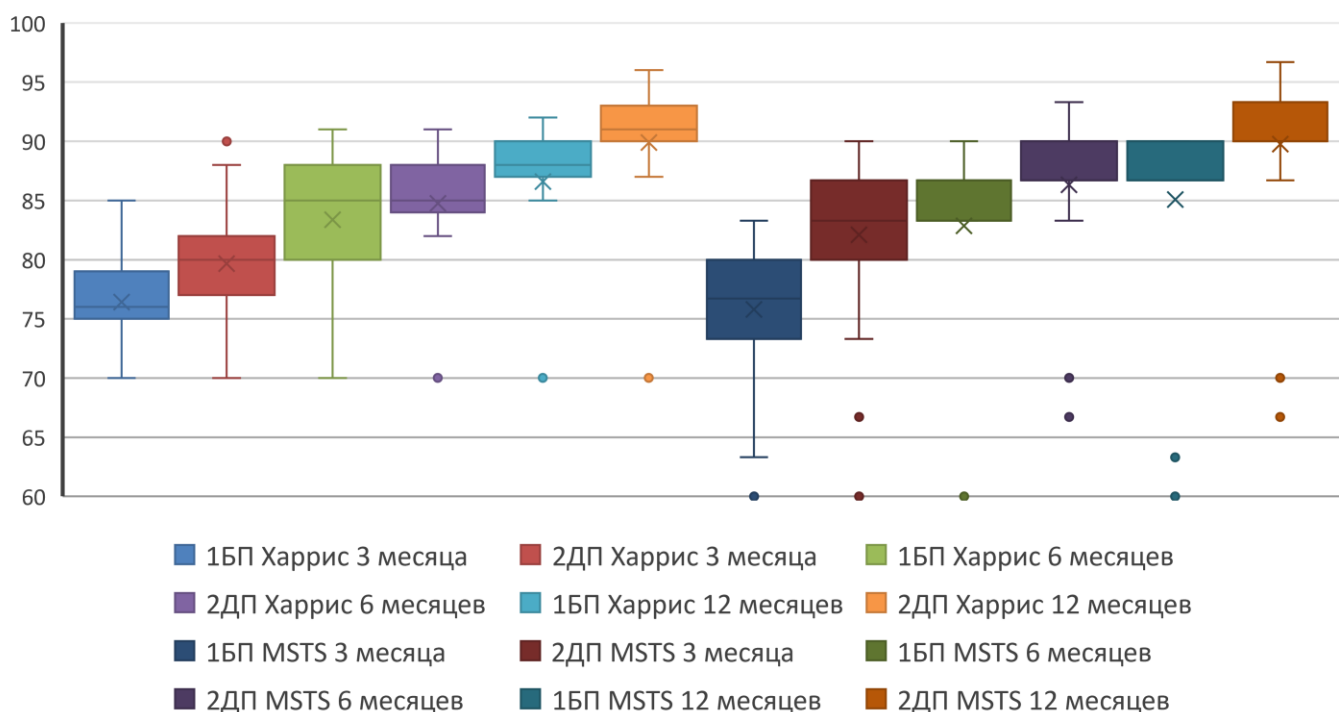


Рис. 53. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования в подгруппах 1БП и 2ДТ.

Также был произведен межгрупповой сравнительный анализ между подгруппами 1БТ и 2ДТ. Подгруппы отличались только по методу замещения суставной поверхности вертлужной впадины (биполярная головка либо вертлужный компонент с двойной мобильностью), а в качестве дополнительно средства фиксации мягких тканей в обеих подгруппах использовалась титановая сетка. При оценке функциональных показателей нам удалось выявить статистически значимую разницу на всех сроках наблюдения как по шкале MSTS на сроках 3 месяца ($p=0,0068$), 6 месяцев ($p=0,026$), 12 месяцев ($p=0,005$), так и по шкале Харриса на тех же сроках: 3 месяца ($p=0,02$), 6 месяцев ($p=0,018$), 12 месяцев ($p=0,0001$). Таким образом, при проведении и этой линии сравнения мы получили схожий результат. В случае применения в качестве дополнительных средств фиксации мягких тканей титановой сетки использование вертлужного компонента с двойной

мобильностью обеспечивает лучше функциональный результат, чем использование биполярных головок (рис. 54).

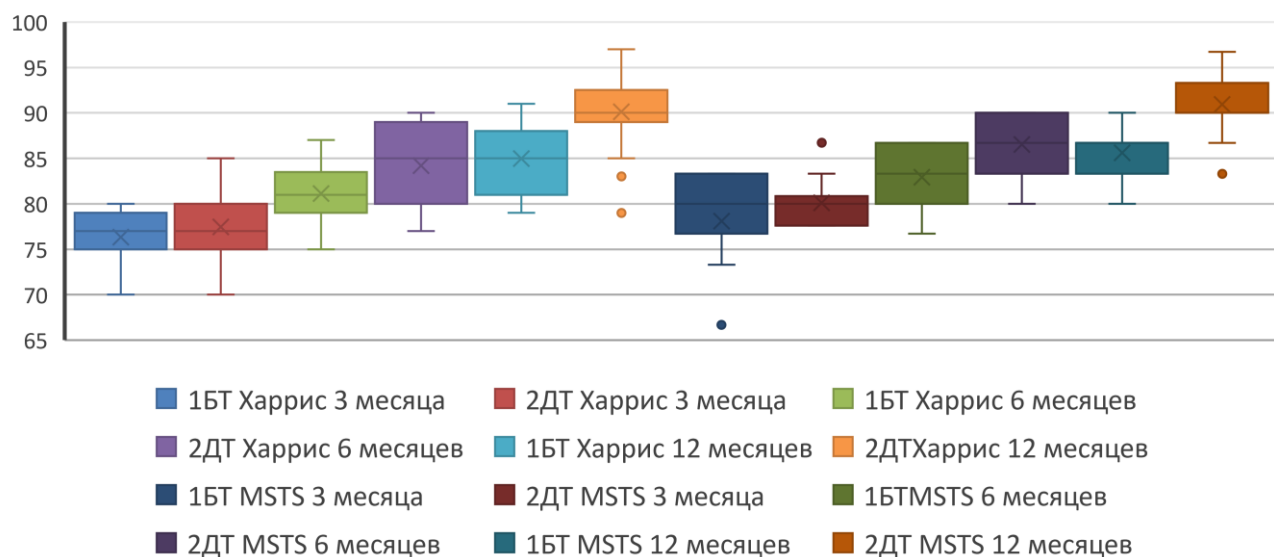


Рис. 54. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования в подгруппах 1БТ и 2ДТ

Как указывалось выше, статистически значимой разницы относительно вероятности наступления вывиха между группами 1Б и 2Д выявлено не было ($P=0,117$). Однако при оценке функциональных показателей нам удалось выявить статистически значимо лучший функциональный результат у пациентов, прооперированных с использованием вертлужного компонента с двойной мобильностью, вне зависимости от того, какие сетки использовались для фиксации мягких тканей: MSTS через 3 месяца ($p=0,0003$), 6 месяцев ($p=0,005$), 12 месяцев ($p=0,0001$), по шкале Харриса 3 месяца ($p=0,03$), 6 месяцев ($p=0,04$), 12 месяцев ($p=0,004$) (рис. 55).

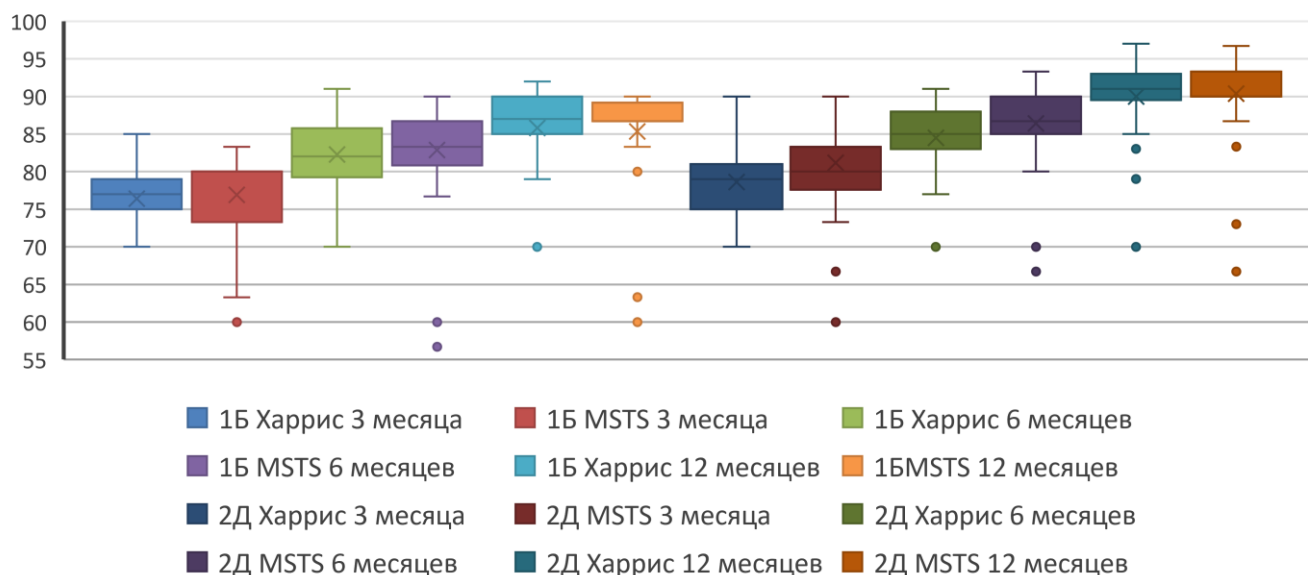


Рис. 55. Функциональные результаты онкологического эндопротезирования в группах 1Б и 2Д

В подгруппах, где применялась полимерная сетка (56 пациентов), при контрольном УЗИ области оперативного вмешательства на сроках от 3 до 6 месяцев было выявлено 6 (10,7%) пациентов с серомами в проекции диафизарной части бедренного компонента эндопротеза. Данное осложнение клинически проявило себя так же, как и в ретроспективной группе. Пациенты, у которых были выявлены серомы, демонстрировали статистически значимо худший функциональный результат по шкалам MSTS и Харриса на сроках наблюдения 6 и 12 месяцев, чем остальные пациенты, прооперированные с применением полимерных сеток ($p=0,000001$).

У пациентов, прооперированных с применением титановой сетки (52 пациента), в послеоперационном периоде сером выявлено не было. Нами выполнен анализ зависимости использования различных средств фиксации (титановая и полимерная сетка) мягких тканей и формирования сером вдоль бедренного компонента эндопротеза. Были получены статистически значимые различия ($p=0,0446$), что позволило сделать вывод о положительном влиянии титановых сеток на профилактику такого осложнения, как серома.

Клинический пример тотального онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава с применением полимерной сетки

Больная А., 46 лет. В 2016 году у пациентки был диагностирован рак левой почки, выполнена радикальная левосторонняя нефрэктомия. Больная находилась на диспансерном учете и динамическом наблюдении у онколога по месту жительства в течение года.

В 2017 году пациентка отметила появление болей в проксимальном отделе левой бедренной кости на фоне незначительных нагрузок, в покое и в ночное время. Онкологом было выполнено комплексное обследование, остеосцинтиграфия показала патологическое накопление радиофармпрепарата в проксимальном отделе бедренной кости. Была выполнена рентгенография костей таза и тазобедренных суставов, на которой выявлена обширная литическая деструкция проксимального отдела бедренной кости.

Пациентка обратилась в консультативное отделение НМИЦ ТО. В онкологическом отделении ей была выполнена биопсия, гистологическое исследование полученного материала подтвердило наличие у пациентки вторичного поражения бедренной кости. По результатам рентгенологического обследования диагностировано метастатическое поражение проксимального отдела левой бедренной кости с угрозой подвартельного патологического перелома (рис. 56).

Проведен междисциплинарный консилиум. С учетом наличия угрозы перелома было принято решение первым этапом выполнить удаление опухоли широким краем и тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, вторым этапом назначить таргентную терапию.



Рис. 56. Рентгенограмма больной А. – литическая деструкция бедренной кости с угрозой патологического перелома проксимального отдела левой бедренной кости

Выполнена резекция проксимального отдела левой бедренной кости и тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава с использованием вертлужного компонента с двойной мобильностью и полимерной сетки. Ход операции продемонстрирован на рисунках (рис. 57–62).



Рис. 57. Выделение проксимального отдела бедренной кости удаление опухоли широким краем



Рис. 58. Определение уровня резекции бедренной кости



Рис. 59. Удаленный проксимальный отдел бедренной кости, резекция 17 см



Рис. 60. Установка бедренного компонента эндопротеза



Рис. 61. Осуществлено вправление бедренного компонента с предварительным подшиванием к нему полимерной сетки для последующего восстановления точек прикрепления сохраненных мышц



Рис. 62. Послеоперационные рентгенограммы. Выполнено оперативное лечение: резекция проксимального отдела левой бедренной кости с тотальным эндопротезированием левого тазобедренного сустава

Послеоперационный период протекал без осложнений. Швы биорезорбируемые, заживление раны прошло первичным натяжением. Пациентка активизирована на вторые сутки после операции. Перед выпиской выполнена телерентгенограмма (рис. 63).



Рис. 63. Телерентгенограмма нижних конечностей больной А.:
слева – до операции, справа – после операции

По результатам патоморфологического исследования макропрепарата выявлен метастаз светлоклеточного рака почки. Пациентка направлена на консультацию к онкологу-химиотерапевту для определения тактики дальнейшего наблюдения и лечения. Также наблюдение осуществлялось в консультативном отделении НМИЦ ТО. Контрольные осмотры с предоставлением рентгенограмм оперированного сустава и оценкой функциональных показателей осуществлялось в течение первого года каждые три месяца и далее один раз в 6–12 месяцев.

Клинический пример тотального онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава с применением титановой сетки

Больной М., 56 лет. В 2017 году пациент стал отмечать выраженный болевой синдром в области проксимального отдела правой бедренной кости на фоне незначительных нагрузок, в покое и в ночное время. Онкологом было выполнено комплексное обследование. Выполнена рентгенография костей таза и тазобедренных суставов, на которой была выявлена обширная литическая деструкция проксимального отдела бедренной кости. Выполнена биопсия, по результатам гистологического исследования онкологом по месту жительства выставлен диагноз:

хондросаркома G2, T3N0M0. Документы пациента направлены в консультативное отделение НМИЦ ТО. В онкологическом отделении выполнено дообследование и оперативное лечение. По результатам рентгенологического обследования диагностировано первичное опухолевое поражение проксимального отдела правой бедренной кости с угрозой патологического перелома (рис. 64).



Рис. 64. Рентгенограмма пациента М.: центральная хондросаркома

Проведен междисциплинарный консилиум. С учетом наличия первичного злокачественного новообразования, не требующего полихимиотерапии, принято решение выполнить удаление опухоли широким краем и тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Выполнена резекция проксимального отдела правой бедренной кости с тотальным эндопротезированием правого тазобедренного сустава по предложенной нами методике – использованием вертлужного компонента с двойной мобильностью и титановой сетки (рис. 65–67).



Рис. 65. Удаленный проксимальный отдел бедренной кости

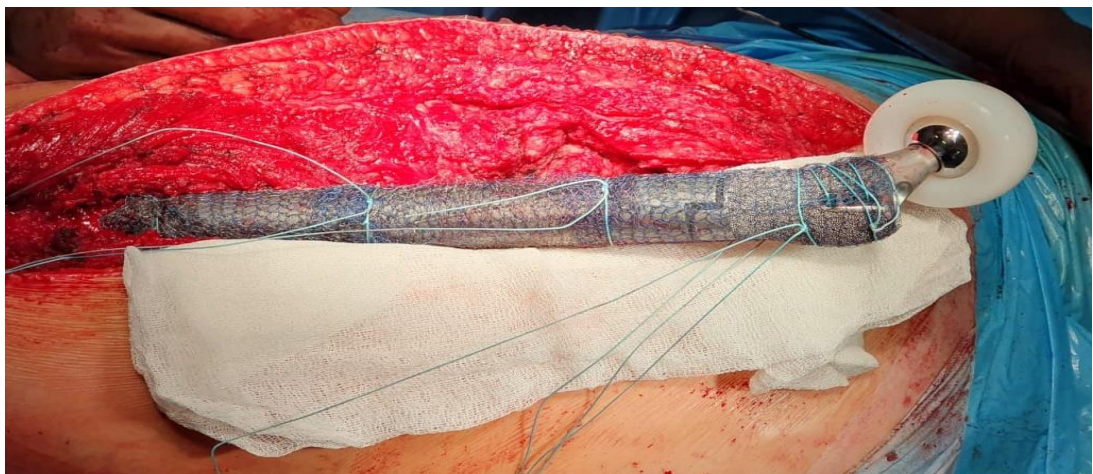


Рис. 66. Осуществлена окончательная сборка бедренного компонента эндопротеза с предварительным подшиванием к нему титановой сетки для последующего восстановления точек прикрепления сохраненных мышц



Рис. 67. Послеоперационная рентгенограмма: резекция проксимального отдела правой бедренной кости с тотальным эндопротезированием правого тазобедренного сустава

Послеоперационный период протекал без осложнений. Заживление раны прошло первичным натяжением. Пациент активизирован на третьи сутки после операции. Перед выпиской выполнена телерентгенограмма (рис. 68).



Рис. 68. Телерентгенограмма нижних конечностей после операции

По результатам патоморфологического исследования макроперепарата выставлен диагноз: хондросаркома G2. Край резекции R0. Пациент направлен к онкологу по месту жительства для динамического наблюдения. Также наблюдение осуществлялось в консультативном отделении НМИЦ ТО. Контрольные осмотры с предоставлением рентгенограмм оперированного сустава и оценкой функциональных показателей осуществлялось в течение первого года каждые 3 месяца, далее раз в 6–12 месяцев.

4.5. Резюме

В исследуемой нами проспективной группе осложнения I типа были представлены вывихом эндопротеза – подтип IA. Данное осложнение было выявлено в 4 (3,7%) случаях, а в общей структуре осложнений составило 40%.

При использовании вертлужного компонента с двойной мобильностью вывихов выявлено не было, все вывихи наблюдались при использовании биполярных головок. Анализ вероятности наступления вывиха в зависимости от использования биполярных головок или вертлужных компонентов с двойной мобильностью статистически значимых различий не выявил ($p=0,117$).

В то же время при оценке функциональных показателей нам удалось выявить статистически значимо лучший функциональный результат у пациентов, прооперированных с использованием вертлужного компонента с двойной мобильностью: MSTS 3 месяца ($p=0,0003$), 6 месяцев ($p=0,005$), 12 месяцев ($p=0,0001$), по шкале Харриса 3 месяца ($p=0,03$), 6 месяцев ($p=0,04$), 12 месяцев ($p=0,004$).

За весь период наблюдений за пациентами проспективной группы не было выявлено ни одного осложнения типов II и III. Это объясняется тем, что средний срок наблюдения для данной группы пациентов составил 32,5 месяца, а данные типы осложнений обычно развиваются на более поздних сроках.

Перипротезная инфекция, осложнения IV типа, развилась у 2 (1,85%) пациентов. С учетом ранних сроков развития осложнений (до двух недель) в обоих

случаях нам удалось выполнить одноэтапную ревизию с сохранением эндопротеза.

Согласно результатам проведенного анализа вероятности наступления инфекционных осложнений в зависимости от использования биполярных головок и вертлужных компонентов с двойной мобильностью, а также полимерных и титановых сеток статистически значимых различий получено не было ($p=0,49$).

Титановая и полимерная сетки в качестве дополнительного средства фиксации сохраняемых элементов мышечного аппарата к протезу одинаково хорошо показали себя при оценке по шкалам MSTS и Харрис на всех сроках наблюдения. Нами были получены хорошие и отличные функциональные результаты уже на сроке 6 месяцев после операции.

Однако, как и в ретроспективной группе, при использовании полимерной сетки мы выявили пациентов с серомами в области бедренного компонента эндопротеза. Из 56 пациентов проспективной группы, прооперированных с применением полимерной сетки, серомы были выявлены у 6 (10,7%). При использовании титановых сеток данного осложнения мы не встретили, нами были получены статистически значимые различия ($p=0,0446$).

В результате оценки прогностической выживаемости пациентов проспективной группы мы получили следующие данные: пятилетняя выживаемость для пациентов с агрессивными доброкачественными опухолями и опухолеподобными заболеваниями составила 92%; со злокачественными первичными опухолями – 82%; при вторичном поражении кости – 60%. Полученные данные не отличаются от результатов ретроспективной группы.

Таким образом, по результатам проспективной части нашего исследования, оптимальным относительно низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата можно считать сочетание вертлужного компонента с двойной мобильностью и титановой сетки в качестве дополнительного средства фиксации мягких тканей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование было проведено с целью улучшения результатов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости.

Нами были проанализированы особенности и результаты оперативного лечения в ретроспективной (126 наблюдений) и проспективной (108 наблюдений) группах пациентов, а также публикации по теме исследования, отражающие современные тенденции в данном направлении, что позволило сделать ряд заключений, изложенных ниже.

На первом этапе исследования в ходе ретроспективного анализа были проанализированы основные осложнения, встречающиеся у данной категории пациентов в соответствии с классификацией E.R. Henderson 2014.

Осложнения I типа были представлены исключительно вывихом эндопротеза – подтип IA. Данное осложнение было выявлено в 13 (10,3%) случаях, а в общей структуре осложнений составило 50%. При применении стандартного вертлужного компонента вывихи встречались в десяти случаях, при применении биполярных головок – только в трех.

Анализ вероятности наступления осложнений в зависимости от вида применяемых имплантатов показал, что применение биполярной головки позволило снизить вероятность вывиха эндопротеза ($p=0,037$) по сравнению со стандартным вертлужным компонентом.

Однако применение стандартного вертлужного компонента положительно сказывалось на функциональном результате при оценке на сроке от 6 месяцев как по шкале MSTS ($p=0,03$), так и по шкале Харриса ($p=0,04$).

Все вышесказанное дало повод внедрить в практику вертлужный компонент с двойной мобильностью, сочетающий в себе положительные стороны обоих вариантов замещения вертлужной впадины, использовавшихся в ретроспективной части исследования. Результаты его применения проанализированы в проспективной части исследования.

Часто встречающиеся в литературе мнение о том, что использование полимерной сетки в качестве дополнительного средства фиксации сохранённых мышц может приводить к снижению частоты вывихов, не получило подтверждения в нашем исследовании. Мы не выявили статистически значимой разницы наступления этого типа осложнений в группах, где применялась полимерная сетка либо мышцы подшивались непосредственно к эндопротезу ($p=0,552$). Использование модульного онкологического или ревизионного ортопедического бедренного компонента также не влияло на вероятность наступления вывиха ($p=0,723$).

Асептическая нестабильность (тип II осложнений) в ретроспективной части нашего исследования была только у одного пациента, при этом не было выявлено статистически значимой зависимости между наступлением этого вида осложнений и какими-либо из особенностей применяемых нами имплантатов: цементная и бесцементная фиксация ($p=0,452$), ревизионный либо модульный бедренный компонент ($p=0,857$).

Разрушение компонентов эндопротеза (тип III осложнений) можно отнести к позднему типу осложнений. В ретроспективной части нашего исследования данное осложнение было выявлено у 4 (3,1%) пациентов при использовании ревизионного бедренного компонента. По нашим данным, связи между использованием модульных и ревизионных бедренных компонентов и наступлением осложнений (тип III осложнений) отмечено не было ($p=0,552$).

В ретроспективной группе количество инфекционных осложнений составило менее 2%, и нам не удалось выявить зависимости наступления данного осложнения от вида используемых имплантатов: полимерная сетка или без сетки ($p=0,890$), цементная и бесцементная фиксация ($p=0,297$).

Осложнения, связанные с локальным рецидивом (тип V), в нашем исследовании, встречались только у пациентов со злокачественным поражением проксимального отдела бедренной кости. Данный вид осложнений не зависит от особенностей используемого эндопротеза. На его развитие напрямую влияет край резекции опухоли (R-0) и ответ опухоли на системное лечение. В нашем исследовании

мы не нашли статистически значимой зависимости между использованными имплантатами и выявлением локального рецидива опухоли.

При оценке функционального результата в ретроспективной группе исследования, нам удалось выявить следующие тенденции.

- Использование полимерной сетки показало статистически значимо лучший функциональный результат на всех сроках наблюдения как по шкале MSTS на сроках 3 месяца ($p=0,00006$), 6 месяцев ($p=0,00002$), 12 месяцев ($p=0,00007$), так и по шкале Харриса на тех же сроках: 3 месяца ($p=0,00024$), 6 месяцев ($p=0,001$), 12 месяцев ($p=0,001$).
- Пациенты, прооперированные с применением полимерной сетки, уже спустя 3 месяца после операции показали средний функциональный результат по шкалам MSTS ($p=0,0034$) и Харриса ($p=0,0016$) лучше, чем пациенты, прооперированные без ее применения, на сроке 12 месяцев.
- В группах, где применялась полимерная сетка, при контрольном осмотре на сроке 6 месяцев было выявлено 5 (11,9%) пациентов со средним показателем 59,3% по шкале MSTS и 70 баллов по шкале Харриса, что оказалось ниже на 24,5% и на 15,1 балл соответственно, чем средний показатель в этих группах на вышеуказанном сроке наблюдения ($p=0,00001$). На сроке наблюдения 12 месяцев положительной динамики у данных пациентов выявлено не было, средний показатель по шкале MSTS составил 63,3%, а по шкале Харриса 70 баллов, в то время как у остальных пациентов, прооперированных с применением полимерной сетки, средний показатель на данном сроке по шкале MSTS составил 84,7%, а по шкале Харриса 88,8 балла ($p=0,0003$). При ультразвуковом исследовании с целью выяснения причин столь значимого отличия функциональных результатов у данных пациентов были выявлены объёмные скопления жидкости на всем протяжении диафизарной части бедренного компонента. Нами был сделан вывод о наличии связи между применением полимерной сетки и формированием асептической серомы (ограниченного скопления тканевой жидкости), что стало причиной снижения функционального результата.

По результатам ретроспективной части нашего исследования оптимальным, с точки зрения низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата, можно считать сочетание компонентов: биполярной головки и полимерной сетки в качестве дополнительного средства фиксации мягкой ткани.

Данная модель была взята за основу при формировании групп проспективной части исследования. Были введены критерии включения, учитывающие нозологию, прогностическую выживаемость пациентов, величину резекции и способ эндопротезирования. В качестве альтернативы полимерной сетке предложена титановая, а биполярная головка сравнивалась с вертлужным компонентом с двойной мобильностью.

Нами был предложен новый способ фиксации мягких тканей к эндопротезу, заключающийся в подшивании сетки из титанового шёлка к бедренному компоненту эндопротеза, к которой после этого фиксируют мышцы и другие мягкие ткани (патент РФ на изобретение № RU 2682510 С1). Клиническая апробация предложенного способа была выполнена в проспективной части исследования. Пациенты проспективной части исследования были разделены на две группы в зависимости от используемого вертлужного компонента, а внутри групп разделены на подгруппы в зависимости от используемых дополнительных средств фиксации сохраненных мягких тканей. Для оценки эффективности каждого из компонентов эндопротеза сравнение проводилось между подгруппами внутри групп и между подгруппами разных групп.

В исследуемой нами проспективной группе осложнения I типа были представлены вывихом эндопротеза – подтип IA. Данное осложнение было выявлено в 4 (3,7%) случаях, а в общей структуре осложнений составило 40%.

При использовании вертлужного компонента с двойной мобильностью вывихов выявлено не было, все вывихи наблюдались при использовании биполярных головок, анализ вероятности наступления вывиха статистически значимых различий не выявил ($p=0,117$).

В то же время при оценке функциональных показателей нам удалось выявить статистически значимо лучший функциональный результат у пациентов, прооперированных с использованием вертлужного компонента с двойной мобильностью на всех сроках и по обоим шкалам: MSTS 3 месяца ($p=0,0003$), 6 месяцев ($p=0,005$), 12 месяцев ($p=0,0001$); по шкале Харриса – 3 месяца ($p=0,03$), 6 месяцев ($p=0,04$), 12 месяцев ($p=0,004$).

За весь период наблюдений за пациентами проспективной группы не было выявлено ни одного осложнения типов II и III. Это объясняется тем, что средний срок наблюдения за данной группой пациентов составил 32,5 месяца, а эти типы осложнений обычно развиваются на более поздних сроках.

Инфекция в области оперативного вмешательства (осложнения IV типа) наблюдалась у 2 (1,85%) пациентов. Согласно результатам проведенного анализа вероятности наступления инфекционных осложнений в зависимости от использования биполярных головок и вертлужных компонентов с двойной мобильностью, а также полимерных и титановых сеток, статистически значимых различий получено не было ($p=0,49$).

При оценке использования титановой и полимерной сеток в качестве дополнительного средства фиксации сохраняемых элементов мышечного аппарата к протезу мы получили хорошие и отличные функциональные результаты уже на сроке 6 месяцев после операции.

Однако, как и в ретроспективной группе, при использовании полимерной сетки мы выявили пациентов с серомами в области бедренного компонента эндопротеза. Из 56 пациентов проспективной группы, прооперированных с применением полимерной сетки, серомы были выявлены у 6 (10,7%). При использовании титановых сеток данного осложнения мы не встретили, нами были получены статистически значимые различия ($p=0,0446$).

В результате оценки прогностической выживаемости пациентов проспективной группы, мы получили показатели, не отличающиеся от результатов ретроспективной группы и сопоставимые с приводимым в литературе, из чего нами

сделан вывод, что используемые нами методики не ухудшают онкологический прогноз.

По результатам проспективной части нашего исследования, оптимальным с точки зрения низких рисков наступления осложнений и наилучшего функционального результата можно считать сочетание вертлужного компонента с двойной мобильностью и титановой сетки в качестве дополнительного средства фиксации мягкой тканей.

Таким образом, проведенное исследование позволило поэтапно решить все поставленные задачи, что обеспечило реализацию поставленной цели. Сделанные на основании полученных результатов выводы и практические рекомендации представлены далее.

ВЫВОДЫ

1. При выполнении онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава самым частым осложнением являлись вывихи эндопротеза, которые составили 50% от всех осложнений в ретроспективной когорте пациентов. Как показал статистический анализ, вероятность их наступления зависела от вида используемого вертлужного компонента ($p=0,037$) и не зависела от вида бедренного компонента ($p=0,723$) и использования дополнительных средств фиксации сохраненных мягких тканей ($p=0,552$).

2. Сравнительный анализ применения различных вариантов вертлужного компонента (биполярная головка, вертлужный компонент с двойной мобильностью), проведенный по результатам проспективного исследования, с точки зрения лучшей функции, показал статистически значимое преимущество вертлужного компонента с двойной мобильностью ($p=0,0001$), в плане предупреждения послеоперационных вывихов статистически значимых преимуществ выявлено не было ($p=0,117$).

3. Использование полимерной сетки для фиксации мягких тканей к бедренному компоненту эндопротеза позволило получить у пациентов ретроспективной клинической группы статистически значимо ($p=0,0003$) лучший функциональный результат по шкалам MSTs и Харриса через 6 месяцев после проведенного оперативного лечения. По результатам проспективного исследования при оценке средних функциональных показателей не было выявлено статистически значимых различий ($p > 0,05$) между полимерными и титановыми сетками, они одинаково хорошо показали себя в сочетании как с биполярными головками, так и с вертлужным компонентом с двойной мобильностью.

4. Применение титановой сетки в проспективной клинической группе обеспечило статистически значимое ($p=0,0446$) снижение частоты формирования сером, которые наблюдались в 10,7% случаев только при использовании полимерной сетки для дополнительной фиксации мягких тканей и, соответственно,

ухудшали исходы выполненных операций эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов ($p=0,00001$).

5. Для оптимизации первичного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевыми поражениями проксимального отдела бедренной кости может быть рекомендован предложенный нами способ оперативного лечения, сочетающий использование вертлужного компонента с двойной мобильностью и титановой сетки для фиксации сохраненных мягких тканей, который обеспечивает лучшие функциональные исходы и снижает частоту вывихов, не ухудшая онкологический прогноз для пациентов с злокачественными опухолями.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Восстановление функции тазобедренного сустава путём эндопротезирования при опухолевом поражении проксимального отдела бедренной кости может успешно применяться с целью ранней активизации больного и создания условий для получения комплексного лечения. Поэтому представляется целесообразным рекомендовать к практическому применению предложенный нами способ эндопротезирования тазобедренного сустава как самый оптимальный с точки зрения обеспечения хорошей функции и снижения риска самых частых осложнений.

2. Для пациентов с множественным вторичным поражением костей, особенно при поражении непосредственно подвздошной кости, либо костей таза, формирующих вертлужную впадину со стороны предполагаемого оперативного вмешательства, остается актуальным выполнение эндопротезирования с применением биполярных головок.

3. Для пациентов с первичными злокачественными и агрессивными доброкачественными опухолями, а также с солитарным вторичным поражением проксимального отдела бедренной кости для обеспечения профилактики вывиха эндопротеза и хорошей функции тазобедренного сустава следует использовать вертлужный компонент с двойной мобильностью.

4. В случае проведения паллиативного хирургического лечения пациентов с метастатическими поражениями проксимального отдела бедренной кости основными задачами являются: улучшение качества их жизни и скорейшее восстановление опороспособности конечности. Поэтому при благоприятном прогнозе хирургическая тактика у таких пациентов должна быть активной – радикальное удаление очага с последующим эндопротезированием обеспечит лучший локальный контроль, снизит вероятность ревизионного вмешательства и обеспечит хороший функциональный результат уже через 3 месяца после операции.

5. При выполнении онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава в случае отсутствия технической возможности использования вертлужного компонента с двойной мобильностью и титановой сетки для фиксации сохра-

ненных мягких тканей предпочтение стоит отдавать биполярным головкам и полимерным сеткам, так как использование данных компонентов так же может способствовать снижению рисков осложнений и обеспечить хороший и удовлетворительный функциональный результат.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПОБК	проксимальный отдел бедренной кости
MSTS	Musculoskeletal Tumor Society
MPT	магнитно-резонансная томография
КТ	компьютерная томография
ОСГ	остеосцинтиграфия
РЧА	радиочастотная абляция
В/к	вертлужный компонент
Б/к	бедренный компонент
РМЖ	рак молочной железы
ГКО	гигантоклеточная опухоль
ТБС	тазобедренный сустав

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акберов, Н.К. Сцинтиграфия скелета в раннем выявлении метастазов рака легких / Н.К. Акберов, С.В. Андриенко, А.В. Ларюков // Казанский мед. журн. – 2002. – Т. 83, № 1. – С. 31-32.
2. Алиев, М.Д. Злокачественные опухоли костей / М.Д. Алиев // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2010. – № 2. – С. 3-8.
3. Алиев, М.Д. Отдаленные результаты применения мегапротезов в хирургии опухолей костей и суставов / М.Д. Алиев, В.А. Соколовский, А.З. Дзампаев [и др.] // Вестник московского онкологического общества [Эл. ресурс]. – 2011. – № 4. – URL: www.netoncology.ru
4. Алиев, М.Д. Хирургическое лечение первичных опухолей костей таза / М.Д. Алиев, Э.Р. Мусаев // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2011. – № 3. – С. 3-9.
5. Алиев, М.Д. Эндопротезирование как основа онкоортопедии / М.Д. Алиев // Поволжский онкологический вестник. – 2012. – № 2. – С. 14-20.
6. Бабоша, В.А. Хирургия опухолей длинных костей конечностей / В.А. Бабоша, Ю.В. Думанский, В.Г. Климовицкий [и др.]. – Донецк : Крылья, 2008. – 102 с.
7. Бабалаев, А.А. Резэндопротезирование при нестабильности онкологических эндопротезов / А.А. Бабалаев, В.А. Соколовский, П.С. Сергеев [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2012. – № 1. – С. 25-28.
8. Брюханов, А.В. Магнитно-резонансная томография в остеологии / А.В. Брюханов, А.Ю. Васильев. – Москва : Медицина, 2006. – 100 с.
9. Бухаров, А.В. Радиочастотная термоабляция в лечении пациентов с опухолевым поражением костей / А.В. Бухаров, В.В. Тепляков, В.Ю. Карпенко [и др.] // Российский онкологический журнал. – 2008. – № 5. – С. 15-21.
10. Бухаров, А.В. Реконструктивно-пластические хирургические вмешательства у пациентов с опухолевым поражением дистальных отделов конечностей / А.В. Бухаров, В.Ю. Карпенко, В.А. Державин, В.В. Тепляков // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2014. – Т. 2, № 5. – С. 47-52.

11. Бухаров, А.В. Стратегия персонализированного хирургического лечения онкологических больных с метастазами в костях / А.В. Бухаров, М.Д. Алиев, В.А. Державин, А.В. Ядрина // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 61-65.
12. Валиев, А.К. Хирургическое лечение метастатического поражения костей / А.К. Валиев, Э.Р. Мусаев, Е.А. Сушенцов, М.Д. Алиев // Практическая онкология. – 2011. – Т. 12, № 3. – С. 112-116.
13. Володина, Г.И. Отдаленные метастазы рака легких / Г.И. Володина, В.И. Вахитов, Г.Д. Севастьянова [и др.] // Казанский мед. журн. – 2001. – Т. 82, № 6. – С. 428-430.
14. Гафтон, Г.И. Хирургическое лечение сарком костей таза / Г.И. Гафтон, Ю.В. Гудзь // Практическая онкология. – 2010. – Т. 11, № 1. – С. 25-30.
15. Гафтон, Г.И. Опыт эндопротезирования больных с опухолями тазового кольца / Г.И. Гафтон, Ю.В. Гудзь, И.Г. Гафтон [и др.] // Вопросы онкологии. – 2017. – Т. 63, № 2. – С. 309-315.
16. Гафтон, Г.И. Оценка эффективности хирургического лечения больных с опухолями костей таза / Г.И. Гафтон, Ю.В. Гудзь, И.Г. Гафтон [и др.] // Сборник научных работ III Петербургского Международного онкологического форума «Белые ночи 2017». – Санкт-Петербург, 2017. – С. 64.
17. Григорьев, П.В. Хирургическое лечение больных с метастатическими поражениями проксимального отдела бедренной кости : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.15 / Григорьев Пётр Владимирович. – Санкт-Петербург, 2016. – 174 с.
18. Державин, В.А. Реконструкция тазобедренного сустава и вертлужной впадины у пациентов с опухолевым поражением парацетабулярной области / В.А. Державин, А.В. Бухаров, А.В. Ядрина // Исследования и практика в медицине. – 2019. – Т. 6, № 5. – С. 103.
19. Джакофски, Д.Дж. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава: руководство для врачей / под ред. Д. Дж. Джакофски, Э.К. Хедли; пер. с англ. под ред. Н.В. Загороднего. – Москва : ГЭОТАР Медиа, 2014 – 328 с.

20. Дианов, С.В. Отдаленные результаты криохирургического лечения опухолеподобных поражений костей / С.В. Дианов, А.Н. Тарасов, А.П. Мочалов // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 3. – С. 21-26.
21. Елифанова, С.В. Роль магнитно-резонансной и компьютерной томографии в предоперационной оценке распространенности опухолей опорно-двигательной системы / С.В. Елифанова, Н.А. Рубцова, В.В. Тепляков [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2013. – № 3. – С. 83-88.
22. Казанцев, А.А. Примеры использования титанового сетчатого имплантата «Титановый шелк» в травматологии / А.А. Казанцев, А.В. Балберкин, С.Д. Лазовский [и др.] // Применение титаносодержащих сетчатых и шовных материалов : Аналитический обзор и сборник статей ЦКБ РАН Москва, 2015. – С. 87-89.
23. Каприн, А.В. Радикальное лечение больных локализованным и местно-распространенным раком предстательной железы / А.В. Каприн, Е.В. Хмелевский, А.В. Фадеев // Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики Минздрава России. – 2006. – № 8. – URL: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v8/papers/fadeev_v8.htm
24. Кармазановский, Г.Г. Спиральная компьютерная томография: болюсное контрастное усиление / Г.Г. Кармазановский. – Москва : Видар, 2005. – 376 с.
25. Клинические рекомендации МЗ РФ «Злокачественные опухоли костей МКБ 10: C40/C41. Возрастная категория: взрослые ID: KP276. 2016. – 35 с. – URL: [//sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sarkomy-kostei-utv-minzdravom-rossii/klinicheskie-rekomendatsii](http://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sarkomy-kostei-utv-minzdravom-rossii/klinicheskie-rekomendatsii)
26. Колпаков, А.А. Сравнительный анализ результатов применения протезов «титановый шелк» и полипропилена у больных с послеоперационными вентральными грыжами / А.А. Колпаков, А.А. Казанцев // РМЖ. – 2015. – № 13. – С. 774.
27. Кузнецов, В.В. Метастатическое поражение скелета: вопросы диагностики / В.В. Кузнецов, П.Б. Зотов // Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Т. 9, № 1. – С. 26.

28. Курильчик, А.А. Интраоперационная лучевая терапия (ИОЛТ) в комбинированном лечении остеосаркомы / А.А. Курильчик, А.Л. Зубарев, Г.Т. Кудрявцева, А.Л. Стародубцев // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2010. – № 3. – С. 30-33.
29. Лукьянченко, А.Б. РКТ и МРТ в диагностике опухолей опорно-двигательного аппарата (современное состояние вопроса) / А.Б. Лукьянченко, М.Д. Алиев, Б.М. Медведева и др. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2010. – Т. 21, № 2. – С. 44-51.
30. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции : пер. с англ. под общ. ред. Р.М. Тихилова. – Санкт-Петербург : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2014. – 355 с.
31. Махсон, А.Н. Хирургия при метастатических опухолях костей / А.Н. Махсон, Н.Е. Махсон. – Москва : Реальное время, 2002. – 120 с.
32. Михайлов, И.М. Долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости / И.М. Михайлов, Р.М. Тихилов, Д.А. Пташников [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 1. – С. 11-20.
33. Паршиков, В.В. Первый опыт пластики брюшной стенки эндопротезами из титанового шелка / В.В. Паршиков, А.В. Самсонов, Р.В. Романов [и др.] // Медицинский альманах. – 2011. – № 1. – С. 107-110.
34. Петриченко, А.В. Анализ ортопедических последствий многокомпонентного лечения костных сарком у детей / А.В. Петриченко, Е.А. Букреева, П.А. Романов [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2019. Т. 7. № 1. С. 57-70.
35. Петров, В.Г. Эффективность эндопротезирования при злокачественных опухолях конечностей / В.Г. Петров, Г.И. Гафтон, В.В. Семиглазов [и др.] // Вопросы онкологии. – 2012. – Т. 58, № 6. – С. 727-735.
36. Прокоп, М. Спиральная и многослойная компьютерная томография / М. Прокоп, М. Галански; пер. с англ. – Москва : МЕДпресс-информ, 2006. – Т. 2. – С. 561-635.

37. Пташников, Д.А. Реконструктивно-стабилизирующие вмешательства в комплексном лечении опухолей позвоночника: автореферат дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22 / Пташников Дмитрий Александрович. – Санкт-Петербург, 2006. – 50 с.
38. Пунанов, Ю.А. Органосохраняющие операции в комбинированном лечении детей и подростков с остеосаркомой / Ю.А. Пунанов, Г.И. Гафтон, Ю.В. Гудзь [и др.] // Вопросы онкологии. – 2012. – Т. 58, № 2. – С. 275-281.
39. Пунанов, Ю.А. Результаты комбинированного лечения детей и подростков с остеосаркомой / Ю.А. Пунанов, Т.В. Андреева, Г.И. Гафтон [и др.] // Онкопедиатрия. – 2014. – № 2. – С. 49-53.
40. Ростовцев, М.В. К вопросу об алгоритме обследования больных раком толстой кишки / М.В. Ростовцев, Е.В. Щипкова, Е.А. Надвикова [и др.] // Вестн. рентгенологии и радиологии. – 2004. – № 2. – С. 59-62.
41. Савлаев, К.Ф. Органосохраняющее лечение - приоритетное направление онкологической ортопедии / К.Ф. Савлаев, А.В. Петриченко, Е.А. Букреева [и др.] // Московская медицина. 2019. № 6 (34). С. 87.
42. Сергеев, П.С. Современный взгляд на онкологическое эндопротезирование крупных суставов у взрослых пациентов с опухолями костей / П.С. Сергеев, В.В. Тепляков, В.А. Шапошников и др. // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2017. – № 1. – С. 12-19.
43. Середа, А.П. Вывихи после эндопротезирования тазобедренного сустава / А.П. Середа, С.М. Сметанин // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 180-200.
44. Синяков, А.Г. Инновационные направления в развитии третичной профилактики при раке молочной железы / А.Г. Синяков // Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Т. 9, № 4. – С. 62-63.
45. Соколовский, А.В. Отдаленные результаты онкологического эндопротезирования области тазобедренного сустава при поражении первичными и мета-

статическими опухолями / А.В. Соколовский, А.А. Соколовский, М.Д. Алиев // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2019. – Т.11, № 3. – С. 5-16

46. Соколовский, В.А. Профилактика вывихов при эндопротезировании больных опухолями костей / В.А. Соколовский, М.Н. Орехов, Д.В. Нисиченко [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2009. – № 1. – С. 18-22.

47. Соколовский, В.А. Использование сетки из полиэтилентерефталата для профилактики и лечения вывиха эндопротезов у больных опухолями костей / В.А. Соколовский, М.Н. Орехов, А.В. Балберкин [и др.] // Медицинская физика. – 2009. – № 2. – С. 64-69.

48. Софронов, Д.И. Хирургическое лечение при опухолевых поражениях костей таза. обзор литературы / Д.И. Софронов, Э.Р. Мусаев, Е.А. Сушенцов, С.А. Щипахин // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2015. – № 3. – С. 34-39.

49. Софронов, Д.И. Эндопротезирование таза индивидуальным 3D-имплантом / Д.И. Софронов, Е.А. Сушенцов, Э.Р. Мусаев [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2018. – № 3. – С. 5-11.

50. Сушенцов, Е.А. Замещение дефектов костей таза у онкологических больных индивидуальными имплантами. опыт лечения 20 пациентов / Е.А. Сушенцов, Э.Р. Мусаев, Д.И. Софронов [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2020. – Т. 12, № 1. – С. 5-13.

51. Тепляков, В.В. Эндопротезирование длинных трубчатых костей и суставов при дефиците мягких тканей / В.В. Тепляков, В.Ю. Карпенко, А.М. Шаталов [и др.] // Вестник московского онкологического общества [Эл. журнал]. – 2011. – № 4. URL: <http://www.oncology.ru/moa/archive/2011/V-11-04.pdf>

52. Тепляков, В.В. Частота востребованности хирургического компонента в комплексном лечении метастатического поражения костей / В.В. Тепляков, А.А. Шапошников, П.С. Сергеев [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2016. – № 1. – С. 16-28.

53. Тихилов, Р.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава при метастатическом поражении проксимального отдела бедренной кости (медицинская

технология) / Р.М. Тихилов, Ф.Ю. Засульский, П.В. Григорьев, Д.Г. Плиев (сост.). – Санкт-Петербург, 2011. – 24 с.

54. Тихилов, Р.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.М. Шаповалов. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 323-324.

55. Феденко, А.А. Практические рекомендации по лечению первичных злокачественных опухолей костей (остеосаркомы, саркомы юинга) рекомендации восточно-европейской группы по изучению сарком / А.А. Феденко, А.Ю. Бохан, В.А. Горбунова [и др.] // Злокачественные опухоли. – 2019. – Т. 9, № 3-S2. – С. 259-271.

56. Федоров, С.А. Опыт применения титанового шелка в стоматологии хирургической / С.А. Федоров, Д.А. Самедова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2018. – Т.8, № 7. – С. 289.

57. Хуснутдинова, Г.И. Рентгенологическая динамика регрессии и рецидива вторичных опухолей костей / Г.И. Хуснутдинова // Материалы VIII Всероссийского съезда рентгенологов и радиологов. – Челябинск ; Москва, 2001. – С. 178.

58. Шавладзе, З.Н. Поражение костей при лимфоме Ходжкина: возможности «КТ» и «МРТ» диагностики / З.Н. Шавладзе, Т.П. Березовская, Д.В. Неледов [и др.] // Радиология – практика. – 2007. – № 6. – С. 33-41.

59. Шапошников, А.А. Результаты сочетанных онкоортопедических пособий при метастатическом поражении скелета / А.А. Шапошников, А.В. Лазукин, В.В. Тепляков [и др.] // Белые ночи 2019 : материалы V Петербургского международного онкологического форума. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 62-63.

60. Шотемор, Ш.Ш. Путеводитель по диагностическим изображениям: (Показания. Возможности. Пределы) / Ш.Ш. Шотемор. – Москва : Советский спорт, 2001. – 396 с.

61. Adam, P. Dual Articulation Retentive Acetabular Liners and Wear: Surface Analysis of 40 Retrieved Polyethylene Implants / P. Adam, F. Farizon, H. Fessey // Rev. Chir. Orthop. – 2005. – Vol. 91. – P. 627-636.

62. Ahlmann, E.R. Survivorship and clinical outcome of modular endoprosthetic reconstruction for neoplastic disease of the lower limb / E.R. Ahlmann, L.R. Menendez, C. Kermani // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2006. – Vol. 88, N 6. – P. 790-795.
63. Anderson, M.E. Abductor reattachment with a custom proximal femoral replacement prosthesis / M.E. Anderson, A. Hyodo, R.J. Zehr [et al.] // *Orthopedics.* – 2002. – Vol. 25. – P. 722-726.
64. Angelini, A. Treatment of pathologic fractures of the proximal femur / A. Angelini, G. Trovarelli, A. Berizzi [et al.] // *Injury.* – 2018. – Vol. 49, Suppl. 3. – S.77-S83.
65. Antoch, G. Whole-body dual-modality PET/CT and whole-body MRI for tumor staging in oncology / G. Antoch, F.M. Vogt, L.S. Freudenberg [et al.] // *JAMA.* – 2003. – Vol. 24, N 290. – P. 3199-3206.
66. Balke, M. Treatment options for recurrent giant cell tumors of bone / M. Balke, H. Ahrens, A. Streitbuerger [et al.] // *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* – 2009. – Vol. 135. – P. 149-158.
67. Batailler, C. The evolution of outcomes and indications for the dual-mobility cup: a systematic review / C. Batailler, C. Fary, R. Verdier [et al.] // *Int. Orthop.* – 2017. – Vol. 41, N 3. – P. 645-659.
68. Bauer, H.C.F. Survival after surgery for spinal and extremity metastases. Prognostication in 241 patients / H.C.F. Bauer, R. Wedin // *Acta Orthop. Scand.* – 1995. – Vol. 66. – P. 143-146.
69. Bernthal, N. How long do endoprosthetic reconstructions for proximal femoral tumors last? / N. Bernthal, A. Schwartz, D. Oakes [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2010. – Vol. 468, N 11. – P. 286-2874.
70. Bielack, S.S. Prognostic factors in high-grade osteosarcoma of the extremities or trunk: an analysis of 1,702 patients treated on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols / S.S. Bielack, B. Kempf-Bielack, G. Delling [et al.] // *J. Clin. Oncol.* – 2002. – Vol. 20, N 3. – P. 776-790.

71. Briasolidis, E. Cancers of unknown primary site: ESMO Clinical Recommendation for diagnosis, treatment and follow-up / E. Briasolidis, N. Pavtidis, E. Felip // *Ann. Oncol.* – 2008. – Vol. 19. – P. 106-107.
72. Calabró, T. Reconstruction of the proximal femur with a modular resection prosthesis / T. Calabró, R. van Rooyen, I. Piraino [et al.] // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2016. – Vol. 26. – P. 415-421.
73. Callstrom, M. Painful metastases involving bone: percutaneous image-guided cryoablation-prospective trial interim analysis / M. Callstrom, T. Atwell, J. Charboneau [et al.] // *Radiology.* – 2006. – Vol. 241. – P. 572-580.
74. Capanna, R. Modular uncemented prosthetic reconstruction after resection of tumours of the distal femur // R. Capanna, H.G. Morris, D. Campanacci [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1994. – Vol. 76. – P.178-186.
75. Capanna, R. The effect of chemotherapy on uncemented prosthetic replacement / R. Capanna, A. Czitrom, G. Miller [et al.] // *Limb Salvage.* – Springer, 1991. – P. 293-301.
76. Capanna, R. The treatment of metastases in the appendicular skeleton / R. Capanna, D.A. Campanacci // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2001. – Vol. 83, N 4. – P. 471-481.
77. Chandrasekar, C.R. Modular endoprosthetic replacement for tumours of the proximal femur / C.R. Chandrasekar, R.J. Grimer, S.R. Carter [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2009. – Vol. 91. – P. 108-112.
78. Chao, E.Y. Segmental Bone/Joint Replacement Using Guided Tissue Regeneration / E.Y. Chao, N. Inoue, F.J. Frassica, F.H. Sim // *Tissue engineering and bio-degradable equivalents, scientific and clinical applications* – New York : Marcel-Dekker Inc, 2002. – 832 p.
79. Chen, Y.W. Discordant findings of skeletal metastasis between tc 99M MDP bone scans and F18 FDG PET/CT imaging for advanced breast and lung cancers – two case reports and literature review / Y.W. Chen, M.Y. Huang, J.S. Hsieh [et al.] // *Kaohsiung J. Med. Sci.* – 2007. – Vol. 23, N 12. – P. 639-646.

80. Choy, W.S. Implant failure of long proximal femoral nail antirotation in patient with subtrochanteric pathologic fracture / W.S. Choy, K.J. Kim, S.K. Lee, D.S. Yang // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2012. – Vol. 22. – P. 609-612.
81. Choy, W.S. Surgical treatment of pathological fractures occurring at the proximal femur / W.S. Choy, K.J. Kim, S.K. Lee [et al.] // *Yonsei Med. J.* – 2015. – Vol. 56, N 2. – P. 460-465.
82. Clarke, H.D. Head and neck replacement endoprosthesis for pathologic proximal femoral lesions / H.D. Clarke, T.A. Damron, F.H. Sim // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1998. – N 353. – P. 210-217.
83. Coventry, M.B. Treatment of infections occurring in total hip surgery / M.B. Coventry // *Orthop. Clin. North Am* – 1975. – Vol. 6. – P. 991-1003.
84. Crowninshield, R.D. Biomechanics of large femoral heads: what they do and don't do / R.D. Crowninshield, W.J. Maloney, D.H. Went [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – N 429. – P. 102-107.
85. D'Adamio, S. Soft tissue adhesion patterns over Trevira tube on modular endoprosthesis for malignant bone tumours: an in vitro study / S. D'Adamio, G. Cazzato, A. Ziranu [et al.] // *J. Biol. Regul. Homeost. Agents.* – 2017. – Vol. 31, N 4 Suppl. 1. – P. 37-42.
86. de Saint Aubain Somerhausen, N. Tenosynovial giant cell tumor, diffuse type / N. de Saint Aubain Somerhausen, M. van de Rijn // *World Health Organization classification of tumours of soft tissue and bone* – Lyon : IARC Press, 2013. – P. 102-103.
87. Dijkstra, S. Impending and actual pathological fractures in patients with bone metastases of the long bones. a retrospective study of 233 surgically treated fractures / S. Dijkstra, T. Wiggers, B. Van Geel, H. Boxma // *Eur. J. Surg.* – 1994. – Vol. 160. – P. 535-542.
88. Dominkus, M. Functional tendon repair in orthopedic tumor surgery / M. Dominkus, M. Sabeti, R. Kotz // *Orthopäde.* – 2005. – Vol. 34, N 6. – P. 556-559.

89. Donati, D. Modular prosthetic replacement of the proximal femur after resection of a bone tumour a long-term follow-up / D. Donati, M. Zavatta, E. Gozzi [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2001. – Vol. 83, N 8. – P. 1156-1160.
90. Du, Z. Use of an artificial ligament decreases hip dislocation and improves limb function after total femoral prosthetic replacement following femoral tumor resection / Z. Du, S. Tang, R. Yang [et al.] // J. Arthroplasty. – 2018. – Vol. 33. – P. 1507-1514.
91. Eckardt, J.J. How long do endoprosthetic reconstructions for proximal femoral tumors last? / J.J. Eckardt, N.M. Bernthal, A.J. Schwartz [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2010. – Vol. 468, N 11. – P. 2867-2874.
92. Errani, C. Giant cell tumor of the extremity: a review of 349 cases from a single institution / C. Errani, P. Ruggieri, M.A. Asenzio [et al.] // Cancer Treat Rev. – 2010. – Vol. 36. – P. 1-7.
93. Feng, H. The surgical management and treatment of metastatic lesions in the proximal femur: A mini review / H. Feng, J. Wang, J. Xu, W. Chen // Yingze Zhang Medicine (Baltimore). – 2016. – Vol. 95, N 28. – P. e3892.
94. Finstein, J.L. Bipolar Proximal Femoral Replacement Prostheses for Musculoskeletal Neoplasms / J.L. Finstein, J.J. King, E.J. Fox [et al.] // Clin. Orthop. Rel. Res. – 2007. – Vol. 459. – P. 66-75.
95. Fiorenza, F. Risk factors for survival and local control in chondrosarcoma of bone / F. Fiorenza, A. Abudu, R.J. Grimer [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2002. – Vol. 84. – P. 93-99.
96. Fitzgerald, R.H. Jr. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty / R.H. Fitzgerald Jr., D.R. Nolan, D.M. Ilstrup [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 1977. – Vol. 59-A. – P. 847-855.
97. Frank, M. Giant Cell Tumor of Bone: Risk Factors for Recurrence / M. Frank, M.D. Klenke, E. Doris [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2011. – Vol. 469, N 2. – P. 591-599.
98. Gogna, A. Image-guided musculoskeletal biopsy / A. Gogna, W.C. Peh, P.L. Munk // Radiol. Clin. North Am. – 2008. – Vol. 46, N 3. – P. 455-473.

99. Gosheger, G. Endoprosthetic reconstruction in 250 patients with sarcoma / G. Gosheger, C. Gebert, H. Ahrens [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – N 450. – P. 164-171.
100. Grimer, R.J. Very long-term outcomes after endoprosthetic replacement for malignant tumours of bone / R.J. Grimer, B.K. Aydin, H. Wafa [et al.] // Bone Joint J. – 2016. – Vol. 98-B. – P. 857-864.
101. Guyen, O. Use of a dual mobility socket to manage total hip arthroplasty instability / O. Guyen, V. Pibarot, G. Vaz [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2009. – Vol. 467, N 2. – P. 465-472.
102. Guzik, G. Oncological and functional results after surgical treatment of bone metastases at the proximal femur / G. Guzik // BMC Surg. – 2018. – Vol. 18. – P. 5. doi: 10.1186/s12893-018-0336-0.
103. Hage, W.D. Incidence, location and diagnostic evaluation of metastatic bone disease / W.D. Hage, A.J. Aboulafia, D.M. Aboulafia // Orthop. Clin. North Am. – 2000. – Vol. 31. – P. 515-528.
104. Harada, M. Analysis of bone metastasis of prostatic adenocarcinoma in 137 autopsy cases / M. Harada, M. Iida, M. Yamaguchi [et al.] // Adv. Exp. Med. Biol. – 1992. – Vol. 324. – P. 173-182.
105. Harges, J. Characteristics and outcome of infections associated with tumor endoprostheses / J. Harges, Q. Gebert, A. Schwappach [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2006. – Vol. 126, N 5. – P. 289-296.
106. Harvey, N. Endoprostheses last longer than intramedullary devices in proximal femur metastases / N. Harvey, E.R. Ahlmann, D.C. Allison [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2012. – Vol. 470. – P. 684-691.
107. Heisel, C. Megaprotheses for the treatment of malignant bone tumours of the lower limbs / C. Heisel, S. Kinkel, L. Bernd, V. Ewerbeck // Int. Orthop. – 2006. – Vol. 30, N 6. – P. 452-457.
108. Henderson, E.R. Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: a modified system Including biological and expandable

reconstructions / E.R. Henderson, M.I. O'Connor, P. Ruggieri [et al.] // Bone Joint J. – 2014. – Vol. 96-B, N 11. – P. 1436-1440.

109. Henderson, E.R. Failure mode classification for tumor endoprostheses: retrospective review of five institutions and a literature review / E.R. Henderson, J.S. Groundland, E. Pala [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93. – P. 418-429.

110. Henderson, E.R. Outcome of lower-limb preservation with an expandable endoprosthesis after bone tumor resection in children / E.R. Henderson, A.M. Pepper, G. Marulanda [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94-A. – P. 537-547.

111. Horowitz, S.M. The interaction of the macrophage and the osteoblast in the pathophysiology of aseptic loosening of joint replacements / S.M. Horowitz, B.P. Rapuano, J.M. Lane, A.H. Burstein // Calcif. Tissue Int. – 1994. – Vol. 54. – P. 320-324.

112. Houdek, M.T. Functional and oncologic outcome of cemented endoprosthesis for malignant proximal femoral tumors / M.T. Houdek, C.D. Watts, C.C. Wyles [et al.] // J. Surg. Oncol. – 2016. – Vol. 114. – P. 501-506.

113. Hunt, K.J. Surgical fixation of pathologic fractures: an evaluation of evolving treatment methods / K.J. Hunt, S. Gollogly, R.L. Randall // Bull. Hosp. Joint Dis. – 2006. – Vol. 63, N 3-4. – P. 77.

114. Janssen, S.J. Complications After Surgical Management of Proximal Femoral Metastasis: A Retrospective Study of 417 Patients / S.J. Janssen, J.T.P. Kortlever, J.E. Ready [et al.] // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2016. – Vol. 24. – P. 483-494.

115. Janssen, S.J. Outcome after fixation of metastatic proximal femoral fractures: A systematic review of 40 studies / S.J. Janssen, T. Teunis, F.J. Hornicek, C.N. van Dijk [et al.] // J. Surg. Oncol. – 2016. – Vol. 114. – P. 507-519.

116. Janssen, S.J. Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review / S.J. Janssen, D.W.G. Langerhuizen, J.H. Schwab, J.A.M. Bramer // J. Surg. Oncol. – 2019. – Vol. 119. – P. 120-129.

117. Janssen, S.J. Predicting pathological fracture in femoral metastases using a clinical CT scan-based algorithm: A case-control study / S.J. Janssen, N.R.P. Pereira, T.A. Meijs [et al.] // J. Orthop. Sci. – 2018. – Vol. 23, N 2. – P. 394-402.

118. Jena, A. Magnetic resonance (MR) patterns of brain metastasis in lung cancer patients: correlation of imaging findings with symptom / A. Jena, S. Taneja, V. Talwar [et al.] // J. Thorac. Oncol. – 2008. – Vol. 3, N2. – P. 140-144.
119. Jeys, L.M. Periprosthetic infection in patients treated for an orthopaedic oncological condition / L.M. Jeys, R.J. Grimer, S.R. Carter, R.M. Tillman // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87, N 4. – P. 842-849.
120. Kienapfel, H. Implant fixation by bone ingrowth / H. Kienapfel, C. Sprey, A. Wilke, P. Griss // J Arthroplasty. – 1999. – Vol. 14. – P. 355-368.
121. Kotz, R.I. Progress in musculoskeletal oncology from 1922–2012 / R.I. Kotz // Int. Orthop. – 2014. – Vol. 38. – P. 1113-1122.
122. Kratochwil, C. The value of imaging techniques for bone metastases / C. Kratochwil // Urologe. – 2007. – Vol. 46, N 8. – P. 891-896.
123. Labs, K. Treatment of stages 2 and 3 giant-cell tumors / K. Labs, C. Perka, R.G. Schmidt // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2001. – Vol. 121. – P. 83-86.
124. Lane, J.M. Treatment of pathological fractures of the hip by endoprosthetic replacement / J.M. Lane, T.P. Sculco, S. Zolan // J. Bone Joint Surg. Am. – 1980. – Vol. 62. – P. 954-959.
125. Leclercq, S. Prothèses totales de hanche hybrides Charnley-Bousquet à plus de 10 ans / S. Leclercq, P. Lemarechal, D. Richter [et al.] // Rev. Chir. Orthop. Novembre. – 1999. – Vol. 85, Suppl. III. – P. 42-48.
126. Lewis, I.J. Improvement in histologic response but not survival in osteosarcoma patients treated with intensified chemotherapy: a randomized phase III trial of the European Osteosarcoma Intergroup / I.J. Lewis, M.A. Nooij, J. Whelan [et al.] // J. Natl. Cancer Inst. – 2007. – Vol. 99. – P. 112-128.
127. Lozano Calderón, S.A. Lower Extremity Megaprotheses in Orthopaedic Oncology / S.A. Lozano Calderón, J. Kuechle, K.A. Raskin, F.G. Hornicek // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2018. – Vol. 26, N 12. – P. 249-257.
128. Ma, X. Pigmented villonodular synovitis: a retrospective study of seventy-five cases (eighty-one joints) / X. Ma, G. Shi, C. Xia [et al.] // Int. Orthop. – 2013. – Vol. 37. – P. 1165-1170.

129. Malawer, M.M. Sarcomas of bone / M.M. Malawer, L.J. Helman, B. O'Sullivan // *Cancer – Principles & Practice of Oncology*. – 8th ed. – Philadelphia : Lippincott-Raven Publishers, 2008. – P. 1794-1833.

130. Menendez, L.R. Endoprosthetic reconstruction for neoplasms of the proximal femur / L.R. Menendez, E.R. Ahlmann, C. Kermani, H. Gotha // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2006. – Vol. 450. – P. 46-51.

131. Misaghi, A. Osteosarcoma: a comprehensive review / A. Misaghi, A. Goldin, M. Awad, A.A. Kulidjian // *SICOT J.* – 2018. – Vol. 4. – P. 12.

132. Monchik, J. Radiofrequency ablation and percutaneous ethanol injection treatment for recurrent local and distant well- differentiated thyroid carcinoma / J. Monchik, G. Donatini, J. Iannuccilli, D. Dupuy // *Ann. Surg.* – 2006. – Vol. 244. – P. 296-304.

133. Nakatsulca, A. Radiofrequency ablation combined with bone cement injection for the treatment of bone malignancies / A. Nakatsulca, K. Yamalcado, M. Maeda [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2004. – Vol. 15. – P. 707-712.

134. Neben, K. Metastases in the absence of a primary tumor: advances in the diagnosis and treatment of CUP syndrome / K. Neben, G. Hübner, G. Folprechf [et al.] // *Dtsch. Arztebl. Int.* – 2008. – Bd. 105, H. 3. – S. 733-740.

135. Nishida, H. Hip joint remodeling in an adult following excision of a giant cell tumor involving the acetabulum: a case report and literature review / H. Nishida, H. Tsuchiya, N. Yamamoto [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2006. – Vol. 126, N 7. – P. 458-463.

136. Orlic, D. Limb salvage surgery: modular endoprosthesis in bone tumour treatment / D. Orlic, M. Smerdelj, R. Kolundzic, M. Lower // *Bergovec. Int. Orthop.* – 2006. – Vol. 30, N 6. – P. 458-464.

137. Paik, S.H. High-resolution sonography of the rib: can fracture and metastasis be differentiated? / S.H. Paik, M.J. Chung, J.S. Park // *Am. J. Roentgenol.* – 2005. – Vol. 184, N 3. – P. 969-974.

138. Papagelopoulos, P.J. Advances and challenges in diagnosis and management of skeletal metastases / P.J. Papagelopoulos, O.D. Savvidou, E.C. Galanis [et al.] // *Orthopedics*. – 2006. – Vol. 29, N 7. – P. 609-620.
139. Peterson, J.R. What are the functional results and complications with long stem hemiarthroplasty in patients with metastases to the proximal femur? / J.R. Peterson, A.P. Decilveo, I.T. O'Connor [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2017. – Vol. 475, N 3. – P. 745-756.
140. Picci, P. Atlas of Musculoskeletal Tumors and tumor like Lesions / P. Picci, M. Manfrini, N. Fabbri. – Switzerland : Springer International Publishing, 2014.
141. Piccioli, A. Intramedullary nailing for treatment of pathologic femoral fractures due to metastases / A. Piccioli, B. Rossi, L. Scaramuzzo [et al.] // *Injury*. – 2014. – Vol. 45, N 2. – P. 412-417.
142. Pilge, H. Incidence and outcome after infection of megaprotheses / H. Pilge, G. Gradl, R. von Eisenhart-Rothe, H. Gollwitzer // *Hip Int.* – 2012. – Suppl. 8. – S. 83-90.
143. Potter, B.K. Endoprosthetic proximal femur replacement: Metastatic versus primary tumors / B.K. Potter, V.E. Chow, S.C. Adams [et al.] // *Surg. Oncol.* – 2009. – Vol. 18. – P. 343-349.
144. Prudhon, J.L. Low friction arthroplasty and dual mobility cup: a new gold standard / J.L. Prudhon, R. Verdier, J.H. Caton // *Int. Orthop.* – 2017. – Vol. 41, N 3. – P. 563-571.
145. Puchner, S.E. Incidence and management of hip dislocation in tumour patients with a modular prosthesis of the proximal femur / S.E. Puchner, P.T. Funovics, C. Hipfl [et al.] // *Int Orthop.* – 2014. – Vol. 38, N 8. – P. 1677-1684.
146. Riccio, A.I. Metastatic carcinoma of the long bones / A.I. Riccio, F.M. Wodajo, M. Malawer // *Am. Fam. Physician.* – 2007. – Vol. 76. – P. 1489-1494.
147. Sarahrudi, K. Treatment results of pathological fractures of the long bones: a retrospective analysis of 88 patients / K. Sarahrudi, K. Hora, T. Heinz [et al.] // *Int. Orthop.* – 2006. – Vol. 30. – P. 519-524.

148. Schneiderbauer, M.M. Dislocation rate after hip hemiarthroplasty in patients with tumor-related conditions / M.M. Schneiderbauer, R.J. Sierra, C. Schleck [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87. – P. 1810-1815.
149. Schwartz, A.J. Cemented distal femoral endoprotheses for musculoskeletal tumor: improved survival of modular versus custom implants / A.J. Schwartz, J.M. Kabo, F.C. Eilber [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2010. – Vol. 468, N 8. – P. 2198-2210.
150. Sevelde, F. Total Femur Replacement after Tumor Resection: Limb Salvage. Usually Achieved but Complications and Failures are Common / F. Sevelde, R. Schuh, J.G. Hofstaetter [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2015. – Vol. 473, N 6. – P. 2079-2087.
151. Sharifi, N. A retrospective study of the time to clinical endpoints for advanced prostate cancer / N. Sharifi, W.L. Dahut S.M. [et al.] // Br. J. Urology. – 2005. – Vol. 96, N 7. – P. 985-989.
152. Sharma, V. Outcomes after excision of pigmented villonodular synovitis of the knee / V. Sharma, E.Y. Cheng // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2009. – Vol. 467. – P. 2852-2858.
153. Singh, G. Cancer drug discovery and development bone metastasis: experimental and clinical therapeutics / G. Singh, S.A. Rabbani. – Totowa, NJ: Humana Press Inc., 2005. – P. 229-322.
154. Sokolovski, V.A. Total hip replacement for proximal femoral tumours: our midterm results / V.A. Sokolovski, V.P. Voloshin, M.D. Aliev [et al.] // Int. Orthop. – 2006. – Vol. 30, N 5. – P. 399-402.
155. Souhami, R.L. Randomised trial of two regimens of chemotherapy in operable osteosarcoma: a study of the European Osteosarcoma Intergroup / R.L. Souhami, A.W. Craft, J.W. Van der Eijken [et al.] // Lancet. – 1997. – Vol. 350, N 9082. – P. 911-917.
156. Steensma, M. Endoprosthetic treatment is more durable for pathologic proximal femur fractures / M. Steensma, P.J. Boland, C.D. Morris [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2012. – Vol. 470, N 3. – P. 920-926.

157. Stevenson, J.D. Hemiarthroplasty proximal femoral endoprotheses following tumour reconstruction: is acetabular replacement necessary? / J.D. Stevenson, V.S. Kumar, G.L. Cribb, P. Cool // *Bone Joint J.* – 2018. – Vol. 100. – P. 101-108.
158. Sumner, D.R. Effects of radiation on fixation of noncemented porous-coated implants in a canine model / D.R. Sumner, T.M. Turner, R.H. Pierson [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1990. – Vol. 72-A. – P. 1527-1533.
159. Swanson, K.C. Surgical treatment of metastatic disease of femur / K.C. Swansonm D.J. Prithard, F.H. Sim // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2000. – Vol. 8. – P. 56-65.
160. Szendrői, M. Surgical treatment and prognostic factors in giant-cell tumor of bone / M. Szendrői, J. Kiss, I. Antal // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* – 2003. – Vol. 70, N 3. – P. 142-150.
161. Takemura, M. A patient with multiple bone metastases from gastric cancer after an 8-year disease-free interval following gastrectomy / M. Takemura, H. Osugi, S. Lee [et al.] // *Gan To Kagaku Ryoho.* – 2005. – Vol. 32, N4. – P. 515-517.
162. Takeuchi, A. Randomized placebo-controlled double-blind phase II study of zaltoprofen for patients with diffuse-type and unresectable localized tenosynovial giant cell tumors: a study protocol / A. Takeuchi, A. Nomura, N. Yamamoto [et al.] // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2019. – Vol. 20, N 1. – P. 68. doi: 10.1186/s12891-019-2453-z.
163. Thambapillary, S. Implant longevity, complications and functional outcome following proximal femoral arthroplasty for musculoskeletal tumors: a systematic review / S. Thambapillary, R. Dimitriou, K.J. Makridis [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2013. – Vol. 28. – P. 1381-1385.
164. Ueda, T. Constrained total hip megaprosthesis for primary periacetabular tumors / T. Ueda, S. Kakunaga, S. Takenaka [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2013. – Vol. 471, N 3. – P.741-749.
165. Unwin, P.S. Aseptic loosening in cemented custom-made prosthetic replacements for bone tumours of the lower limb / P.S. Unwin, S.R. Cannon, R.J. Grimer [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1996. – Vol. 78. – P. 5-13.

166. van de Wiele, P. Nuclear medicine imaging for prediction or early assessment of response to chemotherapy in patients suffering from breast carcinoma / P. van de Wiele, R. Dierckx, F. Scopinaro [et al.] // *Breast Cancer Res. Treat.* – 2002. – Vol. 72, N 3. – P. 279-286.

167. van Doorn, R. Treatment of impending and actual pathological femoral fractures with the long Gamma nail in The Netherlands / R. van Doorn, J.W. Stapert // *Eur. J. Surg.* – 2000. – Vol. 166. – P. 247-254.

168. Wedin, R. Surgical treatment of skeletal metastatic lesions of the proximal femur. Endoprosthesis or reconstruction nail? / R. Wedin, H.C. Bauer // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2005. – Vol. 87, N 12. – P. 1653-1657.

169. Wirganowicz, P.Z. Etiology and results of tumor endoprosthesis revision surgery in 64 patients / P.Z. Wirganowicz, J.J. Eckardt, F.J. Dorey [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1999. – Vol. 358. – P. 64-74.

170. Wittig, J.C. Osteosarcoma: A multidisciplinary approach to diagnosis and treatment / J.C. Wittig, J. Bickels, D. Priebat [et al.] // *Am. Fam. Physician.* – 2002. – Vol. 65, N 6. – P. 1123-1132.

171. Womer, R.B. Randomized controlled trial of interval-compressed chemotherapy for the treatment of localized Ewing sarcoma: A report from the Children's Oncology Group / R.B. Womer, D.C. West, M.D. Krailo [et al.] // *J. Clin. Oncol.* – 2012. – Vol. 30, N 33. – P. 4148-4154.

172. Wu, Y.N. Neoadjuvant chemotherapy, wide resection and custom prosthetic replacement for tumors of the proximal femur / Y.N. Wu, D.Y. Wang, W.Z. Bi [et al.] // *Int. J. Clin. Exp. Med.* – 2016. – Vol. 9. – P. 20474-20483.

173. Young, D.R. Effect of cisplatin chemotherapy on extracortical tissue formation in canine diaphyseal segmental replacement/ D.R. Young, L.Y. Shin, M.G. Rock [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 1997. – Vol. 15. – P. 773-780.

174. Zafiropoulos, G. Fractured Gamma nail / G. Zafiropoulos, D.J. Pratt // *Injury.* – 1994. – Vol. 25. – P. 331-336.

175. Zoccali, C. The dual mobility cup in muscular skeletal oncology: rationale and indications / C. Zoccali, D. Attala, A. Scotto di Uccio [et al.] // Int. Orthop. – 2017. – Vol. 41, N 3. – P. 447-453.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Классификация осложнений онкологического эндопротезирования

E.R. Henderson (2014)

Основная категория	Тип осложнений	Подкатегория	Описание
Механические	ТИП 1 осложнения, связанные с мягкими тканями в области оперативного вмешательства приводящие к дисфункции конечности	А Функциональные нарушения	Ограниченная функция из-за недостаточного прикрепления мышечно-связочного
		В Проблема закрытия раны	Асептическое расхождение раны
	ТИП 2 Асептическое расшатывание Клинические и радиологические признаки перипротезного расшатывания	А Раннее	Асептическая нестабильность <2 лет после операции
		В Позднее	Асептическая нестабильность >2 лет после операции
	ТИП 3 Повреждения конструкции или кости, приводящее к несостоятельности несущей конструкции	А Имплантата	Разрушение имплантата
		В Кости	Перипротезный перелом кости
Не механические	ТИП4 Инфекционные осложнения	А Раннее	Инфекция <2 лет после операции
		В Позднее	Инфекция >2 лет после операции
	ТИП 5 прогрессирование опухоли локальный рецидив	А В мягких тканях	В мягких тканях с вовлечением эндопротеза
		В В кости	В кости с вовлечением эндопротеза

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**MSTS (Enneking W.F., 1993)**

Весь опросник состоит из шести позиций:

Боль 1 – 5 баллов

Функция 1 – 5 баллов (амплитуда активных движений)

Походка 1 – 5 баллов

Способность ходить 1 – 5 баллов

Использование дополнительных средств опоры

(трость, костыли) 1 – 5 баллов

Эмоциональное принятие результата лечения 1 – 5 баллов

По сумме баллов вычислялся % от Мах – 30 баллов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Шкала Харриса (Harris Hip Score, Harris W.H., 1969)

Боль в тазобедренном суставе

- 1 – нет или она игнорируется,
- 2 – легкая случайная боль, не ограничивающая повседневную активность
- 3 – неострая боль, не влияющая на среднюю активность, редкие несильные боли при повышенной активности, иногда требуется прием анальгетиков
- 4 – умеренная боль, терпимая, но обращает на себя внимание, несколько ограничивает обычную работу, может требовать приема анальгетиков
- 5 – заметные боли, серьезно ограничивающие активность
- 6 – боль, делающая беспомощным, калечащая, боль в постели, приковывает к постели

Уровень активности

- 0 – прикован к постели или вынужден передвигаться в кресле-каталке
- 1 – сидячий (минимальная возможность передвижения или другой активности)
- 2 – полусидячий (офисная, сидячая работа или легкая работа по дому)
- 3 – легкий труд (тяжелая домашняя работа, работа в саду, на сборочном конвейере, легкий спорт – ходьба)
- 4 – нетяжелая ручная работа, умеренные спортивные нагрузки – ходьба или езда на велосипеде более 5 км
- 5 – тяжелый ручной труд, значительные спортивные нагрузки – теннис, футбол

Одевание обуви (носков)

- 0 – без затруднений
- 1 – некоторые трудности
- 2 – невозможно
помощи

Вставание со стула

- 0 – возможно без помощи рук
- 1 – возможно с помощью рук
- 2 – невозможно без посторонней

Подъем или спуск по ступеням

- 0 – обычный
- 1 – обычный, используя перила или вспомогательные устройства
- 2 – две ноги на каждую ступеньку
- 3 – другой способ (спиной вперед)
- 4 – невозможно

Общественный транспорт

Может войти в общественный транспорт

да / нет

Вспомогательные устройства при ходьбе

- 0 – не нужно
- 1 – одна трость для длительной ходьбы

Время ходьбы без опоры

- 0 – не ограничено (> 60 мин)
- 1 – 30 – 60 мин

2 – одна трость
 3 – один костыль
 4 – две трости
 5 – два костыля
 6 – ходунки
 7 – передвижение невозможно

2 – до 30 мин
 3 – только в помещении
 4 – передвижение невозможно

Время ходьбы с минимальной опорой (трость)

0 – не ограничено (> 60 мин)
 1 – 30 – 60 мин
 ным
 2 – до 30 мин
 3 – только в помещении
 пациентом
 4 – передвижение невозможно

Хромота при движении без опоры

0 – хромоты нет
 1 – легкая, определяется опытным наблюдателем
 2 – умеренная, определяется
 3 – тяжелая, изменяющая или замедляющая походку

Симптом Тренделенбурга

Справа

Положит. / Отрицат. / Не определить

Слева

Положит. / Отрицат. / Не определить

Lurch Тренделенбурга

Справа

Есть / Нет

Слева

Есть / Нет

Коленный сустав

Правый

Боли Есть / Нет

Контрактура Есть / Нет

Левый

Боли Есть / Нет

Контрактура Есть / Нет

Голеностопный сустав

Правый

Боли Есть / Нет

Контрактура Есть / Нет

Левый

Боли Есть / Нет

Контрактура Есть / Нет

Поясничный отдел позвоночника

Боль

Есть / Нет

Ограничение движений

Есть / Нет

Состояние периферической иннервации, кровоснабжения

Амплитуда движений (в градусах)

Справа	Слева
Сгибание _____	Сгибание _____
Разгибание _____	Разгибание _____
Приведение _____	Приведение _____
Отведение _____	Отведение _____
Наружная ротация _____	Наружная ротация _____
Внутренняя ротация _____	Внутренняя ротация _____

Деформация

Фиксированная сгибательная контрактура _____ градусов

10 градусов фиксированное приведение _____ Да / Нет

10 градусов фиксированная внутренняя ротация _____ Да / Нет

Рост _____ см, Вес _____ кг

Длина правой ноги _____ см Длина левой ноги _____ см

Примечание: должны суммироваться пункты

боль –1 макс 44 балла

Функция 3 4 5 6 7 8 10 макс 47 баллов

Походка 7 8 10 макс 33 балла

Активность 3 4 5 6 макс 14 баллов

Деформация 12 макс 4 балла

Амплитуда движений 12 макс 5 баллов

Состояние левого и правого суставов определяется суммой по всем четырем категориям. Максимальное число баллов для одного сустава, которое можно получить, оценивая состояние пациента по системе Харриса, равно 100. Сумма баллов от 100 до 90 оценивается как отличная функция сустава, от 89 до 80 - как хорошая, от 79 до 70 - как удовлетворительная и менее 70 - как неудовлетворительная.