

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Р.Р.ВРЕДЕНА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

ДЕНИСОВ  
АЛЕКСЕЙ ОЛЕГОВИЧ

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД  
К РАЦИОНАЛЬНОЙ РЕВИЗИИ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА  
ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

**3.1.8. Травматология и ортопедия**

Диссертация  
на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Научный консультант:  
Член-корреспондент РАН  
доктор медицинских наук  
профессор  
ТИХИЛОВ  
Рашид Муртузалиевич

Санкт-Петербург

2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
Цель исследования .....	9
Задачи исследования .....	9
Научная новизна исследования.....	10
Практическая значимость исследования.....	11
Методология и методы исследования.....	12
Основные положения, выносимые на защиту .....	14
Личный вклад автора.....	15
Апробация диссертационной работы.....	16
Реализация результатов исследования.....	16
Объем и структура диссертации.....	17
<b>ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	18
<b>1.1. Отличия функционального восстановления и качества жизни у пациентов после первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава</b> .....	19
<b>1.2. Особенности хирургической техники и типы фиксации компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава</b> .....	23
1.2.1 Доступ.....	23
1.2.2 Расширенная остеотомия бедренной кости .....	24
1.2.3 Типы фиксации компонентов эндопротеза.....	24
<b>1.3. Варианты костной пластики при ревизионном эндопротезировании</b> .....	29
1.3.1. Массивные структурные аллотрансплантаты вертлужной впадины .....	30
1.3.2. Импакционная костная пластика .....	33
<b>1.4. Различные типы имплантатов, используемые при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава</b> .....	35
1.4.1. Аугменты из трабекулярного металла.....	35
1.4.2. Антипротрузионные конструкции.....	38
1.4.3. Cup-cage системы .....	41
1.4.4. Custom-made имплантаты.....	43
1.4.5. Вертлужный компонент из трабекулярного металла.....	46
<b>1.5. Изолированная замена модульных компонентов. Целесообразность и результаты</b> .....	48
<b>Резюме</b> .....	50
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	51
<b>2.1. Структура и общая характеристика диссертационной работы.</b> .....	51
<b>2.2. Второй этап исследования. Анализ структуры ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании базы регистра НМИЦ ТО Р.Р. Вредена</b> .....	53
<b>2.3. Третий этап исследования</b> .....	54
2.3.1 «Малые ревизии».....	54
2.3.2 Критерии разделения на простые и сложные случаи .....	54
2.3.3 Анализ результатов «сложных» случаев ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава.....	54
<b>2.4. Четвертый этап исследования. Критический анализ классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины</b> .....	56
<b>2.5. Пятый этап. Обоснование целесообразности трехмерной визуализации для правильной интерпретации ограниченности и неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации A.Gross/K.Saleh.</b> .....	56

<b>2.6. Методы исследования.....</b>	<b>59</b>
2.6.1. Клинический .....	59
2.6.2. Лучевые методы.....	61
2.6.3 Статистический.....	67
<b>ГЛАВА 3. АНАЛИЗ БАЗЫ РЕГИСТРА ФГБУ «НМИЦ ТО ИМ. Р.Р. ВРЕДЕНА» МИНЗДРАВА РОССИИ ..</b>	<b>69</b>
<b>3.1 Анализ структуры ревизионных и повторных ревизионных операций эндопротезирования тазобедренного сустава.....</b>	<b>69</b>
3.1.1 Возраст и демография .....	71
3.1.2. Сроки выполнения ревизий .....	72
3.1.3 Причины ревизий и сроки их выполнения.....	74
3.1.4 Объем ревизий после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от причин и сроков их выполнения.....	78
3.1.5. Типы фиксации компонентов эндопротеза и варианты имплантатов, применяемые при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава .....	84
3.1.6. Анализ длительности операции и величины кровопотери.....	92
<b>Резюме.....</b>	<b>94</b>
<b>ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ РЕВИЗИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В ОБЪЕМЕ ЗАМЕНЫ МОДУЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ И/ИЛИ РЕЛИЗА МЯГКИХ ТКАНЕЙ «МАЛЫЕ РЕВИЗИИ» .....</b>	<b>98</b>
<b>4.1. Износ полиэтиленового вкладыша и болевой синдром.....</b>	<b>99</b>
<b>4.2. Болевой синдром .....</b>	<b>105</b>
<b>4.3. Вывихи.....</b>	<b>111</b>
<b>Резюме.....</b>	<b>123</b>
<b>ГЛАВА 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЕЛЕНИЯ НА ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ СЛУЧАИ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА .....</b>	<b>126</b>
<b>ГЛАВА 6. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ РЕВИЗИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ПРОСТЫМИ И СЛОЖНЫМИ КЛИНИЧЕСКИМИ СИТУАЦИЯМИ.....</b>	<b>139</b>
<b>6.1 Сравнительный внутригрупповой анализ результатов лечения пациентов, подвергшихся ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава с разными типами дефектов костной ткани в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky. ....</b>	<b>141</b>
6.1.1 Осложнения.....	148
6.2. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 1 .....	150
6.3. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 2 .....	158
6.4. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 3 .....	164
6.5. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 4 .....	182
6.6. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 5 .....	200
6.7. Резюме .....	210
<b>ГЛАВА 7. АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИЙ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБЛАСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>211</b>
<b>7.1. Критический взгляд на современные классификации костных дефектов в области вертлужной впадины.....</b>	<b>211</b>
<b>Резюме.....</b>	<b>230</b>
<b>7.2. Целесообразность трехмерной визуализации при определении тяжести костных дефектов в области вертлужной впадины. ....</b>	<b>233</b>
<b>Резюме.....</b>	<b>236</b>

<b>ГЛАВА 8. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА НА ОПТИМИЗАЦИЮ ТЕХНОЛОГИЙ РЕВИЗИОННОЙ АРТРОПЛАСТИКИ: ОТ МОДУЛЬНЫХ РЕВИЗИЙ ДО ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ</b>	239
<b>Резюме</b> .....	254
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	257
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	266
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b> .....	269
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	271
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	272
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	306

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования.**

Эндопротезирование является в последние десятилетия наиболее распространенной и экономически эффективной операцией у большинства пациентов с последствиями тяжелых травм и поздними стадиями прогрессирования хронических заболеваний тазобедренного сустава (Неверов В.А. с соавт., 1995; Мурылев В.Ю., 2009; Lenguerrand E. et al., 2016). Поэтому первичную артропластику этого сустава обоснованно считают одним из величайших достижений в области здравоохранения XX века (Malchau H. et al., 1996; Eisler T. et al., 2002; Mahomed N.N. et al. 2003; Puthiya Veetil M. et al., 2015).

В настоящее время показатели выживаемости тотальных эндопротезов тазобедренного сустава (ТБС) в течение 10 лет и более превышают 95% (Furnes O. et al., 2001; Older J. et al., 2002; Xing S.X. et al., 2023). В связи с этим все больше пациентов ежегодно подвергаются эндопротезированию этого сустава, что закономерно увеличивает и число операций ревизионной (повторной) артропластики. (Kurtz S. et al., 2007; Springer B.D. et al., 2009; Vozic K.J. et al., 2010).

Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава выполняется по разным причинам, таким как асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (около 40% случаев), перипротезная инфекция (около 35%), а также вывихи, износ полиэтиленового вкладыша, стойкий болевой синдром, перипротезные переломы и другие (Машков В.М. с соавт., 2011; Абдулнасыров Р.К. с соавт., 2015; Каминский А.В. с соавт., 2015; Lie S.A. et al., 2004; Clohisy J.C. et al., 2004; Sheth N.P. et al., 2013; Ben-Shlomo Y. et al., 2021; Deere K. et al., 2022). При этом пациенты, нуждающиеся в такой операции, весьма гетерогенны и требуют индивидуального подхода в каждом конкретном случае, который может ограничиваться как заменой только модульных компонентов без существенного увеличения травматичности вмешательства, так и предполагать серьезную реконструкцию области ТБС с применением индивидуальных имплантатов (Бухтин К.М. с соавт., 2013; Yenigul A.E. et al., 2023).

Несмотря на развитие современных технологий, наличие значительного «парка» имплантатов и современных методик их установки, результаты ревизионного эндопротезирования ТБС обычно существенно хуже по сравнению с первичными операциями по функциональному состоянию и последующему качеству жизни пациентов. При этом степень инвалидизации и риск послеоперационных осложнений в разы отличается от первичной артропластики и увеличивается с каждой новой операцией (Слободской А.Б. с соавт., 2011; Павлов В.В. с соавт., 2019; Yenigul A.E. et al., 2023). Повторные ревизионные операции по эндопротезированию ТБС ложатся тяжелым финансовым и психологическим бременем на пациентов, не достигших желаемых результатов лечения, а также и на всю систему здравоохранения в целом (Xing S.X. et al., 2023).

В настоящее время отсутствует какой-либо обоснованный консенсус профильных специалистов в отношении диагностических подходов и выбора тактики хирургического лечения при ревизионной артропластике ТБС, особенно – в сложных клинических ситуациях.

### **Степень разработанности темы исследования.**

По данным ежегодных отчетов наиболее популярных регистров артропластики и научных публикаций замена вертлужного компонента эндопротеза ТБС выполняется при ревизионном эндопротезировании в два раза чаще бедренного, а патологические изменения в области вертлужной впадины имеют первостепенное значение и представляют наибольшие трудности для диагностики и коррекции (Тихилов Р.М. с соавт., 2020, Шубняков И.И. с соавт., 2021; Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry, Annual Report, 2022; The Swedish Arthroplasty Register Annual Report, 2022).

Предоперационное обследование пациентов при ревизионной артропластике ТБС в настоящее время не всегда отражает тяжесть патологии и всю сложность планируемого вмешательства, так как, в ряде случаев, особенно при тяжелых вариантах костных дефектов в области вертлужной впадины, как раз и вызывающих наибольшее количество проблем и осложнений, применяется анализ

только стандартных плоскостных рентгенограмм (Коваленко А.Н. с соавт., 2020). В некоторых ситуациях такой диагностики может быть достаточно для выполнения так называемых «малых» ревизий, заключающихся в замене только модульных компонентов и различных вариантах мышечной пластики, что встречается при износе полиэтиленового вкладыша, болевом синдроме и вывихах. Однако в настоящее время отсутствуют согласованные алгоритмы принятия решений в рассматриваемых вариантах, а также объективные методы оценки величины остеоинтеграции компонентов эндопротеза, что делает указанные модульные ревизии не всегда эффективными (Bedard N.A. et al., 2020; Malahias M.A. et al., 2022).

Основные проблемы ревизионной хирургии ТБС обусловлены выбором методики операции и типа имплантата при наличии асептического расшатывания и дефицита костной ткани, возникающего в ответ на естественный износ компонентов эндопротеза преимущественно в области вертлужной впадины. Именно износ полиэтиленового вкладыша ведет к высвобождению частиц в параартикулярные ткани, вызывая прогрессирование остеолита, разрушение костной ткани и приводит к нестабильности эндопротеза (Каграманов С.В., 2009; Шибашев, А.В. с соавт., 2010; Мурылев В.Ю. с соавт., 2012; Николаев И.А. 2015; Максимов А.Л., 2017; Сивков В.С. с соавт., 2019; Claus A.M. et al., 2003; DeVoer D.K. et al., 2009; Howie D.W. et al., 2012). Проблемные костные дефекты, иногда достигающие гигантских размеров и обуславливающие сложность ревизионной артропластики, возникают не только при естественном износе эндопротеза, но и по ятрогенным причинам в ответ на удаление компонентов ранее установленных конструкций.

Выраженный дефицит костной ткани создает серьезные технические трудности для имплантации вертлужного компонента эндопротеза или делает его невозможным при использовании серийных имплантатов (Волошин В.П. с соавт., 2021, 2022). Кроме того, сохранившаяся костная ткань низкого качества не дает возможности обеспечить адекватную остеоинтеграцию имплантируемых конструкций, что сокращает их выживаемость (Абельцев В.П. с соавт., 2002;

Коршняк В.Ю. с соавт., 2015; Fernández-Fairen M. et al., 2010; Moon J.-K. et al., 2019).

Для структурирования и формализации величины дефектов костной ткани в современной ортопедии используются различные классификации, среди которых наиболее часто встречающейся является классификация W.G. Paprosky, опубликованная им еще в прошлом веке (Каграманов С.В., 2009; Николенко В.К. с соавт., 2009; Paprosky W.G. et al., 1994; Masri, B.A. et al., 1998; Telleria, J.J. et al., 2013). Этот автор в рамках своей классификации предложил предварительные алгоритмы принятия решений и применение конкретных имплантатов. Но, несмотря на свою популярность, как показывает опыт, в этой классификации не учитывается одна из основных, как оказалось в ходе проведенного исследования, характеристик – ограниченность костного дефекта, которая в ряде случаев в корне может менять методологию операции и тип устанавливаемой конструкции (Загородний Н.В., 2011; Кавалерский Г.М. с соавт., 2015; Safir O. et al., 2012). Кроме того, наиболее частые встречаемые при ревизионной хирургии ТБС гетерогенные костные дефекты в области вертлужной впадины, обычно описываемые в рамках одной классификационной категории, ввиду несовершенства классификаций, не позволяют обоснованно выбрать хирургическую тактику и оптимальный тип имплантата и, особенно, сравнить результаты выполненных операций.

В настоящее время в профильных научных публикациях присутствует значительное число методических подходов и «блужданий» применительно к выполнению ревизионной артропластики ТБС, а также приведены противоречивые результаты использования различных конструкций, от стандартных до персонифицированных и зависящих от условий имплантации – размеров костного дефекта, соответствия имплантата решаемой задачи и мастерства хирурга.

В целом, следует отметить, что проблема полноценного диагностического обследования и основанного на его результатах рационального выбора вариантов ревизионной артропластики ТБС в различных клинических ситуациях в настоящее время не решена, что и определило проведение нашего диссертационного исследования, направленного на создание необходимых научных обоснований при



выборе лечебной тактики, улучшение исходов обсуждаемых операций и повышение качества жизни профильных пациентов.

**Цель исследования:** Обосновать системный подход к диагностике и рациональному выбору вариантов ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с износом модульных компонентов конструкций, функциональной мышечной недостаточностью и патологическими изменениями в области вертлужного компонента эндопротеза на основании собственных клинических исследований и анализа профильных научных публикаций.

**Задачи исследования:**

1. На основании анализа данных электронной базы регистра эндопротезирования тазобедренного сустава НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена определить структуру, причины, частоту и осложнения при ревизионных и повторных ревизионных операциях.

2. Оценить возможности и эффективность «малых» ревизий, ограниченных только заменой модульных компонентов или их сочетаниями с различными вариантами мышечной пластики, а также уточнить показания к их выполнению на основании клинико-рентгенологического анализа исходов лечения и осложнений.

3. Обосновать критерии разделения операций ревизионной артропластики тазобедренного сустава на простые и технически сложные на основании статистического анализа периоперационных характеристик у профильных пациентов.

4. Оценить возможности и эффективность ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с полной заменой только вертлужного или обоих компонентов эндопротезов посредством сравнительного анализа среднесрочных результатов лечения.

5. Оценить эффективность существующих классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины в отношении их практического использования для рационального выбора тактики дальнейшего лечения.

6. Оптимизировать предоперационную диагностику у профильных пациентов, используя в сложных случаях современные возможности технологий трехмерной визуализации.

7. Разработать новый способ замещения неограниченных костных дефектов в области вертлужной впадины, а также усовершенствовать технологию мышечной пластики при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава.

8. Обосновать подходы к рациональному выбору способа ревизии вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава у пациентов изученных клинических групп.

#### **Научная новизна исследования:**

1. Получены новые данные по структуре, демографии, причинам, срокам и объемам разных ревизионных вмешательств на тазобедренном суставе, а также о типах имплантируемых конструкций в различных клинических ситуациях на основании обработки большого массива сведений регистра эндопротезирования тазобедренного ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена».

2. Впервые оценена эффективность различных методик ревизионной хирургии в объеме замены модульных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава и их комбинаций с мышечной пластикой, а также уточнены показания к их выполнению.

3. Получены новые сведения об эффективности использованных методик и имплантатов на основании сравнительного анализа клинико-функциональных среднесрочных исходов реэндопротезирования тазобедренного сустава при различных вариантах костных дефектов в области вертлужной впадины.

4. Обоснованы и предложены оригинальные критерии разделения пациентов изученного профиля на группы с простыми и сложными случаями посредством

многофакторного анализа полученных количественных данных при изучении их интра- и послеоперационных характеристик.

5. Впервые на отечественном клиническом материале оценена целесообразность и клиническая значимость применения трехмерной визуализации при планировании операций ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в рамках предложенной усовершенствованной программы предоперационного обследования профильных пациентов.

6. Разработаны и успешно внедрены в клиническую практику новый способ реконструкции в области вертлужной впадины при обширных костных дефектах и оригинальное устройство для рефиксации сухожилий при мышечной недостаточности, на которые получены патенты РФ на изобретения (RU № 2656522 и RU № 2712297).

7. Обоснована и представлена усовершенствованная система ревизионной артропластики тазобедренного сустава, включающая принципы современной диагностики, а также рационального выбора типа операции и устанавливаемых имплантатов.

### **Практическая значимость исследования:**

1. Выявленные в ходе исследования возможности и перспективы «малых» ревизий, заключающиеся в замене только модульных компонентов эндопротезов тазобедренного сустава и их комбинациях с мышечной пластикой, позволяют снизить травматичность операций и повысить эффективность купирования болевого синдрома у профильных пациентов.

2. Внедрение в клиническую практику разработанных критериев для разделения профильных пациентов на группы простых и сложных случаев позволяет систематизировать подходы к выбору лечебной тактики и обеспечивает прогнозируемое улучшение результатов хирургического лечения.

3. Выявленные положительные и отрицательные стороны имеющихся классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины позволяют более

корректно применять их изолированно или совместно для рационального выбора тактики лечения в интересах сокращения числа осложнений.

4. Практическое использование усовершенствованной программы предоперационного обследования профильных пациентов облегчает рациональное планирование операций ревизионной артропластики и будет способствовать улучшению клинических исходов хирургического лечения.

5. Внедрение в клиническую практику предложенного способа замещения костных дефектов в области вертлужной впадины и оригинального устройства для рефиксации сухожилий при мышечной недостаточности расширяют арсенал и возможности ревизионной артропластики тазобедренного сустава.

6. Предложенный системный подход к рациональной ревизии вертлужного компонента тазобедренного сустава, предполагающий разделение пациентов по степени сложности хирургического лечения и обоснованный выбор лечебной тактики, способствует улучшению ряда изученных интраоперационных показателей, снижению риска значимых осложнений и, соответственно, затрат на возможные повторные операции.

7. Разработанный и обоснованный новый вид высокотехнологичной медицинской помощи с увеличенным финансированием позволит более широко применять аддитивные технологии в строгом соответствии с уточненными показаниями в интересах достижения лучших исходов хирургического лечения сложной категории пациентов, нуждающихся в ревизионной артропластике тазобедренного сустава.

#### **Методология и методы исследования.**

Настоящее диссертационное исследование носило клинический характер и состояло из несколько этапов. Вначале была проведена систематизация возможностей ревизионной артропластики ТБС на основании критического анализа научной литературы, что позволило обосновать актуальность и целесообразность настоящего исследования, а также сформулировать его цель и задачи.

В ходе второго этапа исследования была изучена структура ревизионной артропластики ТБС посредством анализа 7098 случаев из базы данных электронной версии регистра ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России.

Третий этап включал несколько частей и представлял собой клинико-рентгенологический анализ особенностей и исходов хирургического лечения 558 пациентов, выбранных из базы регистра и прооперированных только одним хирургом при условии стабильного бедренного компонента. Вначале это были 229 пациентов со стабильным вертлужным компонентом, которым выполнялось ревизионное эндопротезирование, ограниченное заменой только модульных компонентов с возможным выполнением в некоторых ситуациях мышечной пластики. Далее анализу подверглись 329 пациентов, которым уже выполнялась замена вертлужного компонента при асептическом расшатывании, а при необходимости – также и бедренного компонента. С помощью статистических методов исследования нами были разработаны критерии деления этих пациентов (N-329) на группы «простых» и «сложных» случаев ревизионной артропластики.

В рамках этого этапа также был проведен сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов лечения пациентов, подвергшихся ревизионному эндопротезированию ТБС только в «сложных» случаях, в связи с чем для подробной статистической обработки эти больные были разделены на подгруппы в зависимости от типа костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky, а также нарушения целостного тазового кольца. В выделенных пяти подгруппах были рассмотрены до и послеоперационные характеристики, а также выявлены возможные факторы риска, приводящие к осложнениям.

В ходе четвертого этапа исследования был проведен критический анализ наиболее часто используемых классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины на основании литературных данных и собственного опыта.

На пятом этапе была обоснована целесообразность применения современных методов диагностики, а именно, трехмерной визуализации для корректной оценки типов костных дефектов в области вертлужной впадины.

На шестом (заключительном) этапе нашего диссертационного исследования были предложены обоснованные рекомендации по усовершенствованной диагностике, а также рациональному выбору техники операции и модели эндопротеза у пациентов в различных клинических ситуациях при ревизионном эндопротезировании ТБС, что позволило, на наш взгляд, достичь цели диссертационной работы.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Наиболее частой причиной ревизионной артропластики тазобедренного сустава по материалам проанализированного регистра являлось асептическое расшатывание, потребовавшее в подавляющем большинстве случаев (81%) замены обоих или только вертлужного компонента эндопротеза, а среди причин повторных ревизионных операций существенно преобладала (61%) глубокая перипротезная инфекция.

2. Ревизионные операции, обусловленные износом полиэтиленового вкладыша, болевым синдромом и вывихами головки эндопротеза тазобедренного сустава, в ряде случаев (по уточненным нами показаниям) могут быть ограничены только заменой модульных компонентов или их сочетаниями с мышечной пластикой при высокой эффективности и минимальной травматичности.

3. Обоснование критериев выделения пациентов в группу сложных ревизионных артропластик тазобедренного сустава позволяет рекомендовать им расширенную программу предоперационной диагностики, осуществить рациональный выбор имплантатов и способов их установки, а также маршрутизировать при необходимости часть профильных пациентов в специализированные стационары, обладающие подготовленными хирургами и соответствующим оснащением.

4. Для предоперационной оценки костных дефектов в области вертлужной впадины в настоящее время наиболее широко используется классификация W.Parrosky, позволяющая в большинстве случаев адекватно определять тип дефекта, унифицировать оценку результатов лечения и сравнивать различные

технологии, а ее сочетанное применение с учетом дополнительных характеристик по классификации A.Gross/K.Saleh позволяет снизить долю осложнений и улучшить результаты хирургического лечения.

5. Использование у пациентов с предстоящим сложным ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава трехмерной визуализации области вертлужной впадины на этапе предоперационного планирования позволяет с большим успехом правильно оценить тип костного дефекта для рационального выбора тактики хирургического лечения.

6. Разработанный в ходе проведенного диссертационного исследования системный подход к рациональной ревизии вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава обеспечивает обоснованный выбор программы предоперационного обследования профильных пациентов, тактики их хирургического лечения, а также имплантируемых конструкций, что позволяет рекомендовать его для более широкого клинического использования.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Содержание и выводы диссертации полностью соответствуют паспорту научной специальности 3.1.8. «Травматология и ортопедия».

#### **Личный вклад автора.**

Диссертационная работа представляет самостоятельный труд, основанный на результатах сбора и анализа клинико-рентгенологических данных пациентов, перенесших ревизионную артропластику тазобедренного сустава. Автором самостоятельно выполнен аналитический обзор литературы по теме диссертационного исследования, осуществлен сбор материала, изучены и проанализированы данные медицинской документации и лучевых методов исследований, проведена оценка клинико-функциональных результатов лечения, осуществлена статистическая обработка полученных данных и интерпретация основных результатов проведенных исследований, сформулированы выводы и

практические рекомендации, написаны все главы диссертационного исследования и его автореферат.

### **Апробация диссертационной работы.**

Материалы диссертационного исследования были доложены на Ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2011 – 2023); на научно-практической конференции с международным участием «Аддитивные технологии в медицине: от 3D планирования до биопечати» (Санкт-Петербург, 2017 – 2022); на XI Съезде травматологов-ортопедов России (Санкт-Петербург, 2018); на международных конгрессах Sicot 2014 (Бразилия), 2015 (Китай); EHS 2018 (Нидерланды), EFORT 2016-2019; World Arthroplasty Congress 2018 (Италия).

По теме диссертационного исследования опубликовано 37 научных работ, из них 22 работы в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований, 5 работ в профильных зарубежных журналах, индексируемых в наукометрической базе Scopus и Web of Science, получено 4 патента РФ на изобретения.

### **Реализация результатов исследования.**

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы клиники ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России и ведущих клиниках Российской Федерации.

Материалы нашего исследования используются также 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.**

Материалы диссертации представлены на 325 страницах. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, шести глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Диссертационная работа содержит 68 таблиц и 140 рисунков. Список литературы включает 300 источников, из них 64 публикации отечественных авторов и 236 – зарубежных.

## **ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Как известно, первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава приводит к значительному улучшению качества жизни пациентов с травмами и заболеваниями тазобедренного сустава. (Тихилов Р.М. с соавт., 2015; Williams A. et al., 1999; Heckmann S. et al., 2019). Количество выполненных первичных операций эндопротезирования тазобедренного сустава в последние десятилетия продолжает расти (Дроздова П.В., 2011; Kurtz S. et al., 2005; Pedersen A.B. et al., 2005).

Улучшение качества жизни после рассматриваемых операций хорошо документировано и артропластика считается одной из наиболее рентабельных операций (Артемьев Э.В., 2001; Еськин Н.А., 2019; Williams A. 1985). Отмечено постепенное улучшение показателей выживаемости благодаря новым технологиям и имплантатам, однако, с увеличением числа первичных операций растет и число ревизий (Прохоренко В.М., 2007; Загородний Н.В., 2014; Павлов В.В. с соавт., 2018;; Алексанян О.А. с соавт., 2020; Wang C. et al., 2020).

Очевидно, что по сравнению с первичным эндопротезированием ревизионное вмешательство технически более сложно, требует более длительного пребывания в стационаре и приводит к значительно большему количеству периоперационных осложнений. (Николенко В.К. с соавт., 2009; Barrack RL., 1995) И после хорошо спланированной и выполненной операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава неминуемо потребуются повторная ревизия в раннее или более позднее время (Тихилов Р.М. с соавт., 2012; Fevang V.T., 2010).

Ревизионные операции выполняются по разным причинам, таким как асептическое расшатывание, вывих, инфекция и износ компонентов, разрушение имплантата и перипротезные переломы. После этих операций, имеющих высокий риск послеоперационных осложнений, отмечено снижение выживаемости с каждой новой операцией. (Волокитина Е.А. с соавт., 2005; Кузин В.В. с соавт.,

2005; Джаковски Дж. С соавт., 2014; Clohisy J.C. et al., 2004; Lie S. et al., 2004; Sheth N.P. et al., 2013; Kerboull L. et al., 2015; Nogler M.M. et al., 2017)

Успех у пациентов, перенесших ревизию, зависит от характеристик пациента, опыта хирурга и используемого имплантата. (Николенко В.К. с соавт., 2009; Yu S. et al., 2020; Yenigul A.E. et al., 2023)

### **1.1. Отличия функционального восстановления и качества жизни у пациентов после первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава**

Тщательное обследование пациентов с осложнениями после ревизионной артропластики может увеличить общую выживаемость после эндопротезирования тазобедренного сустава, которая в настоящее время составляет 95% в течение 10 лет и потом постепенно снижается. (Кузин В.В. с соавт., 2005; Northmore-Ball, 1994; Britton A.R. et al., 1997; Viste A. et al., 2017).

В последнее время в литературе ставится под сомнение использование выживаемости в качестве единственного критерия исхода ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, показывая, что такие переменные, как боль, функция и качество жизни также могут быть полезным способом определения исхода операции.

Качеству жизни после ревизионной артропластики тазобедренного сустава уделяется минимальное внимание в литературе, однако это представляет значительный интерес.

Понимание качества жизни после первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава важно особенно у молодых пациентов при принятии ими решения об эндопротезировании тазобедренного сустава. Для этих больных важно иметь реалистичные ожидания не только в отношении долговечности протеза, но и в отношении качества жизни, если потребуется повторная хирургическая операция (Воронцова Т.Н. 2005).

Оценка качества жизни (КЖ) позволяет выразить пользу от медицинской помощи независимо от технических проблем, данных о выживаемости и диагноза. (Gudex C. et al., 1988)

Представляет интерес именно сравнение результатов качества жизни пациентов после первичной и ревизионной артропластики.

Так в исследовании американских ортопедов сравнивалось улучшение качества жизни в двух группах последовательных пациентов, перенесших первичную и повторную операцию эндопротезирования тазобедренного сустава (Barrack R.L. et al 1995). Через год после операции медиана качества жизни достоверно улучшилась в обеих группах и значительное улучшение сохранялось до пяти лет после операции.

Необходимо отметить, что во многих исследованиях сообщается о значительном улучшении функции и качества жизни как после первичного, так и после ревизионного эндопротезирования. (Olsson S.S. et al., 1979; Jernberger A. et al., 1979; O'Boyle C.A. et al., 1992; Norman-Taylor F.H. et al., 1996; Rissanen P. et al., 1996).

Однако в исследовании P. Rissanen с соавторами (1996) улучшение после операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава было значительно хуже среди пациентов, перенесших ревизионную операцию, чем среди пациентов, перенесших только первичную. (Rissanen P. et al., 1996)

A.N. Robinson с соавторами (1995) сравнили результаты лечения пациентов с первичным или ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава с помощью опросника Oxford и показали сопоставимые уровни на момент проведения операции (Robinson A.N. et al., 1995).

R.E. Field с соавторами (2005), напротив, используя тот же опросник показал более худшие результаты после выполнения ревизионной артропластики с сохранением тенденций в течение пяти лет (Field R.E. et al., 2005).

Представляет интерес разница в сроках временной нетрудоспособности у больных, подвергшихся первичной и ревизионной артропластике с увеличением в сторону последней (Jensen J.S. et al., 1985).

По сравнению с пациентами после первичной артропластики, у больных, перенесших ревизионную операцию, не было улучшений после операции в отношении увеличения занятости (поиска новой работы) и увеличения физических нагрузок (Espehaug V. et al., 1998).

Интерес также представляют отличия между восстановлением после первичной и ревизионной артропластики в динамике по годам. Так Davis AM с другими исследователями сообщает, что снижение болевого синдрома и увеличение функции не изменяются через 6 месяцев после ревизионной артропластики, в то время как после первичной пациенты отмечают последние даже спустя год (Atroshi I. et al., 2004; Davis A.M. et al., 2006)

По данным когортного исследования ADAPT при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава улучшение боли и функции после операции по сообщениям пациентов стабилизируется через 3 месяца. Не было обнаружено признаков дальнейшего улучшения боли или улучшения функции между 3 и 12 месяцами, за исключением скорости ходьбы, которая продолжала незначительно улучшаться к году после артропластики. До операции уровень боли, о котором сообщали участники, включенные в список для первичной операции, был хуже, чем у участников, включенных в список для повторной операции. Однако в течение первых 3 месяцев после первичного эндопротезирования были отмечены более выраженные краткосрочные улучшения боли по WOMAC у пациентов после первичной артропластики по сравнению с изменениями, обнаруженными после ревизионного эндопротезирования. Через 12 месяцев после операции средний показатель функции WOMAC был выше после первичной операции, чем после повторной операции. Скорость ходьбы была сопоставима до операции у участников, которым впоследствии была проведена первичная и ревизионная артропластика. Однако, траектория восстановления, демонстрируемая скоростью ходьбы, отличалась у пациентов с ревизионной и первичной артропластикой. Скорость улучшалась в одинаковой степени в течение первых 3 месяцев после обоих типов операции. Тем не менее, улучшение продолжалось через 3 месяца для первичной артропластики, но не для ревизионной. Участники,

перенесшие ревизионное эндопротезирование, сообщили о более медленной скорости ходьбы через 12 месяцев после операции (Lenguerrand E. et al., 2016).

Е. Aghayev с соавторами (2013) в своем исследовании сравнения достигнутых послеоперационных результатов показывал, что пациенты, перенесшие ревизионную операцию, сообщали о меньшей предоперационной боли, чем те, кто перенес первичную операцию, но из-за разницы в степени послеоперационных изменений это преимущество не сохранялось в послеоперационном периоде. В то время как до операции функция была сравнима, через 12 месяцев после операции пациенты, перенесшие ревизионное эндопротезирование, не достигли уровня функции, достигнутого пациентами, перенесшими первичное эндопротезирование. (Aghayev E. et al., 2013)

В других исследованиях, оценивающих результаты до 12 месяцев после операции, сообщается, что изменения в результатах после ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава выходят на плато через 6 месяцев после операции, по сравнению с первичным. «Плато» было достигнуто на 3 месяца раньше и было ниже, чем наблюдаемое после первичного эндопротезирования. Это говорит о том, что более высокая сложность или степень травмы, связанная с ревизионной операцией, по сравнению с первичной операцией, ограничивает степень восстановления, но не увеличивает время, необходимое для восстановления: пациенты, перенесшие ревизионную артропластику, восстановятся, но они не должны ожидать достижения результатов таких же высоких, как и те, которые были достигнуты после их первичной операции (Atroshi I. et al., 2004; Davis A.M. et al., 2006)

Как указывают авторы, после успешной первичной артропластики пациенты нередко возлагают большие надежды на последующую повторную операцию. Ожидания пациентов являются важным предиктором удовлетворенности пациентов после ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. Крайне важно консультировать таких пациентов и устанавливать реалистичные ожидания. Пациенты должны быть проинформированы о различиях в исходах между первичной и ревизионной операциями эндопротезирования тазобедренного

сустава, а также о том, что максимальная польза от ревизионной операции будет получена только через 1 год (Eisler T. et al., 2002; Patil S. et al., 2008).

## **1.2. Особенности хирургической техники и типы фиксации компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава**

### **1.2.1 Доступ**

Целями ревизионной хирургии являются удаление нестабильного эндопротеза с минимальным повреждением мягких тканей и кости, восстановление костной ткани, имплантация эндопротеза со стабильной и прочной фиксацией. Конечной целью является долгосрочная и безболезненная функция сустава (Зуев П.А., 2011). Для достижения этих целей хирургам, выполняющим эндопротезирование, могут потребоваться различные подходы для адекватного доступа к бедренной кости и вертлужной впадине при различных вариантах ревизии (Kerboull L. Et al., 2015). Как правило, ортопеды знакомы с определенным доступом и используют его в большинстве операций. Однако для получения воспроизводимых результатов после ревизии наиболее сложных случаев хирурги-ортопеды должны быть знакомы со всеми доступами к тазобедренному суставу. Наряду со стандартными подходами, используемыми при первичном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава, применяются расширенные доступы с целью сведения к минимуму повреждения костной ткани, безопасно удалить расшатанный имплантат и обеспечить хорошую визуализацию для дальнейшего правильного размещения ревизионных компонентов. Имеющиеся дефекты могут быть реконструированы любым традиционным способом. При сложных дефектах целесообразно применять расширенный доступ по типу чрезвертельного или вертельную скользящую остеотомию с сохранением прикрепления широкой фасции бедра. В некоторых ситуациях рекомендуется расширенная вертельная остеотомия (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008; Kinov O. et al., 2013; Harwin S.F. et al., 2018).

## **1.2.2 Расширенная остеотомия бедренной кости**

Расширенная вертельная остеотомия (ЕТО) является одним из важных достижений в ревизионной хирургии (Bradford M.S. et al., 1999).

При наличии опыта выполнение рассматриваемой манипуляции достаточно безопасно, значительно экономит время и сводит к минимуму риск перелома при удалении имплантата. Однако, это ограничивает к применению некоторые варианты бедренных компонентов. Преимущества методики: прогнозируемое срастание зоны остеотомии, уменьшение интраоперационных переломов и перфораций бедренной кости, прямой доступ к каналу бедра для удаления цемента, сокращение времени операции (Bradford MS et al., 1999; Miner T.M. et al., 2001).

## **1.2.3 Типы фиксации компонентов эндопротеза**

### **1.2.3.1 Цементная фиксация вертлужного компонента**

При отсутствии выраженного дефицита костной ткани с достаточным успехом может применяться цементная фиксация вертлужного компонента. Исторически такие ревизии выполнялись с использованием той же техники, что и при первичном эндопротезировании. Однако трудности в достижении устойчивых долгосрочных результатов не позволили использовать этот метод в дальнейшем. Неспособность добиться адекватного позиционирования цемента объясняет плохие результаты, о которых сообщалось при использовании подобных методов цементирование. Ключевыми факторами хорошей техники цементирование являются оптимальное обнажение губчатого вещества кости, адекватная установка чашки, а также чистая и сухая поверхность (Ritter M.A. et al., 2004). A. Sutherland и коллеги (2000) продемонстрировали, что сохранение субхондральной кости может увеличить жесткость и концентрацию напряжения в соединении кость-цемент (Sutherland A.G. et al., 2000). J. Callaghan и соавторы (Callaghan J.J. et al., 1985) сообщили о 4,3% ревизий и 34% рентгенологическом расшатывании за 3,6 года наблюдения цементных ревизий. Аналогичные высокие показатели расшатывания были отмечены P.M. Pellicci и соавторами (1982). при последующем наблюдении в течение 3,4 лет (Pellicci P.M. et al., 1982) Отдаленные результаты цементной



ревизии были значительно хуже (Pellicci P.M. et al., 1985). Даже с усовершенствованием технологии цементирования фиксация вертлужной впадины цементом не улучшилась (Eisler T. et al., 2000; de Jong P.T. et al., 2009; Li Z.J. et al., 2009).

Более длительное наблюдение с использованием современных методов цементирования показало, что частота неудач составляет от 35% до 65% (Katz R.P. et al., 2002). Десятилетняя выживаемость вертлужного компонента с рентгенологическим расшатыванием составила 72%, что намного уступает бесцементной фиксации (Тихилов Р.М. с соавт., 2007; Katz R.P. et al., 2002; Li Z.J. et al., 2009).

Таким образом, цементная фиксация вертлужного компонента при ревизии в настоящее время применяется крайне редко (Нуждин В.И. с соавт., 2001; Николенко В.К. соавт., 2009; Patil N. et al., 2012). Напротив, совершенствуются бесцементные технологии, в частности полусферические чашки с пористым покрытием, способные врастать в костную ткань, и они показывают стабильно лучшие результаты.

### **1.2.3.2 Бесцементная фиксация вертлужного компонента**

Подход к каждому отдельному случаю ревизионной артропластики зависит от тяжести и локализации потери костной массы в области вертлужной впадины. Результаты бесцементной фиксации вертлужного компонента превзошли результаты цементной фиксации (Della Valle C.J., 2004; Etienne G. 2004; Della Valle C.J. et al., 2005;) Полусферическая чашка, укрепленная винтами, со специальным покрытием или пористой поверхностью для оптимального врастания является простым решением для реконструкции вертлужной впадины. Успех этой методики был настолько впечатляющим, что теперь она считается золотым стандартом у большинства хирургов-ортопедов в Соединенных Штатах.

При незначительных костных дефектах полусферическая чашка с пластикой или без нее дает отличные результаты (Della Valle C.J., 2004; Etienne G. 2004; Della Valle C.J. et al., 2005; Harwin S.F. et al., 2018). Бесцементная фиксация подходит для пациентов с дефектами типа 1, 2А и 2В по классификации Paprosky, без вывиха

головки бедра или нарушения целостности тазового кольца (Каграманов С.В., 2009; Мурылев В.Ю. с соавт., 2012; Guo L. et al., 2017). Как правило, не менее 50% костной ткани вертлужной впадины должно соприкасаться с имплантатом, чтобы поддерживать его. В исследовании J.E. Templeton с соавторами (2001) ни одна из бесцементных чашек не подвергалась ревизии из-за асептического расшатывания в течение 12,9 лет наблюдения, и только в трех случаях отмечена миграция (Templeton J.E. et al., 2001). В исследовании с минимальным периодом наблюдения 20 лет (D.K. Park et al., 2009) продемонстрировали 95% выживаемость при ревизии чашки по поводу асептического расшатывания или рентгенологических признаков расшатывания. Однако при более длительном наблюдении возникала проблема износа полиэтилена и остеолита (Кавалерский Г.М. с соавт., 2015; Faldini C. et al., 2018).

Касаясь вопросов бесцементной установки вертлужного компонента при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава нельзя не остановиться на допустимых возможностях краниальной ее имплантации.

Нестабильные компоненты вертлужной впадины мигрируют, как правило, в кранио-медиальном направлении, создавая дефектное ложе вертлужной впадины с большим верхне-нижним размером по сравнению с переднезадним размером. При таких ситуациях имплантация бесцементной полусферической чашки в анатомический центр невозможна. Простым решением для лечения таких дефектов является установка малой полусферической чашки с пресс-фит фиксацией на опорную кость на крыше дефекта вертлужной впадины - так называемый высокий центр ротации тазобедренного сустава. Большинство авторов считают центр ротации высоким, если он краниально отстоит от межслезной линии более чем на 35 мм (Dearborn J.T. et al., 1999; Sheth N.P. et al., 2013; Harwin S.F. et al., 2018).

Краниальная установка вертлужного компонента экономит затраты, время и исключает использование структурных аллотрансплантатов или цемента. Однако сообщается о высокой частоте осложнений (Dearborn J.T. et al., 1999; Jamali A.A. et al., 2004). Определенным недостатком методики является сохранение укорочения конечности и нарушение биомеханики тазобедренного сустава. Кроме того, многие

авторы отмечают более высокую частоту вывихов при использовании этой методики (Park D.K. et al., 2009; Wysocki R.W. et al., 2009).

### **1.2.3.3 Цементная фиксация бедренного компонента**

В различных исследованиях опубликованы результаты цементной фиксации бедренного компонента (Amstutz H.C. et al., 1982; Callaghan J.J. et al., 1985; Pekkarinen J. et al., 2000). В более ранних работах приводятся неутешительные результаты (Hunter G.A. et al., 1979; Amstutz H.C. et al., 1982; Callaghan J.J. et al., 1985; Pekkarinen J. et al., 2000). В дальнейшем появились упоминания о приемлемых краткосрочных и среднесрочных результатах (Callaghan J.J. et al., 1985). Сообщается, что частота ревизий составляла от 4,3% до 6,0%, а рентгенологические признаки расшатывания - от 12% до 44% при среднесрочных наблюдениях от 3,4 до 4,5 лет. Однако долгосрочные исследования показали субоптимальные результаты после ревизии с использованием техники цементирование. При последующем наблюдении через 8 лет после первой группы цементных ревизий Pellicci et al. обнаружили более чем двукратное увеличение показателей повторной ревизии и рентгенологического расшатывания с 5,4% до 19% и с 13,6% до 29% соответственно (Pellicci P.M. et al., 1985). Аналогичные результаты были опубликованы Kavanagh et al. в 10-летнем последующем исследовании (Kavanagh V.F. et al., 1993).

Основной причиной неудовлетворительных результатов цементной фиксации бедренного компонента была сложность получения стабильной и долговременной фиксации в скомпрометированной костной ткани (Kershaw C. et al., 1991). Плохая фиксация ревизионного бедренного компонента по сравнению с первоначальной установкой была связана с неадекватным удалением остаточной фиброзной мембраны, неполным высыханием кости, неоптимальной техникой заполнения цементом или недостаточным сцеплением цемента с костью на гладкой, склерозированной костной поверхности. В такой среде даже длинные цементные бедренные компоненты не давали положительных результатов.

Одной из удачных вариантов цементной фиксации бедренного компонента является техника «цемент в цемент». Удаление хорошо зафиксированной

цементной мантии вокруг компонента может быть чрезвычайно сложной, трудоемкой и рискованной процедурой. Решение проблемы, ревизия цемента в цементе, впервые было предложено N.S. Eftekhar (1978), который посоветовал сохранить существующую хорошо цементированную мантию и зацементировать в ней новый компонент (Eftekhar N.S., 1978). В биомеханическом исследовании Greenwald et al. продемонстрировал, что прочность на отрыв составляла 94% от прочности цельного блока, когда существующая цементная мантия была должным образом подготовлена (Greenwald A.S. et al., 1978). Этот метод требует, чтобы старая цементная поверхность обязательно была высушена и ей придана шероховатость для обеспечения оптимальной контактной поверхности для застывания нового цемента.

Методика долгое время подвергалась сомнению другими авторами (Li P.L. et al., 1996), но последующие биомеханические и клинические исследования показали положительные результаты (Duncan W.W. et al., 2009; Holt G. et al., 2011; Judl T. et al., 2011; Leijtens B. et al., 2016;).

#### **1.2.3.4 Бесцементная фиксация бедренного компонента**

Получение стабильной и долговременной фиксации для ревизии бедренной кости у пациентов с тяжелой недостаточностью костной ткани является сложной задачей. Бесцементная фиксация является многообещающей альтернативой и широко используется на практике. Поисковые исследования показали, что при ревизионных операциях происходит меньшее врастание кости по сравнению с первичными (Cook S.D. et al., 1991). Пористая поверхность, доходящая до диафиза, необходима для обеспечения стабильной первичной фиксации. В подтверждение этого различные авторы сообщают об высоких долгосрочных результатах после ревизии с использованием бесцементных ножек с полным покрытием (Paprosky W.G. et al., 1999; Engh C.A. et al., 2004; Amanatullah D.F. et al., 2011).

Дефицит проксимального отдела бедренной кости возникает в результате остеолита, инфекции, перелома или повреждения кости во время удаления имплантата. В таких случаях с выраженной потерей костной ткани возможна дистальная фиксация цилиндрическими и коническими ножками (Barrack R.L.

2003; Cameron H.U. et al., 2003). Дистальная фиксация ножки является наиболее успешной стратегией с точки зрения первичной и вторичной механической стабильности, остеоинтеграции и, что наиболее важно, клинических результатов (Barrack R.L. 2003). Основная причина успеха заключается в том, что имплантат находится в контакте с жизнеспособной костью. Сообщается о высоких показателях успеха от 90% до 95% с полно покрытыми цельными ножками в течение 10 лет наблюдения (Moreland J.R. et al., 2001; Weeden S.H. et al., 2002). Однако часто сообщается о таких проблемах, как боль в бедре.

Удачным является бедренный компонент с коническим дизайном по типу Wagner. В таких ситуациях обеспечивается хороший контакт между дистальным стержнем и средней или дистальной третью ножки. Коническая форма и продольные прорезы обеспечивают первичную осевую и ротационную стабильность, что является предпосылкой для остеоинтеграции и длительного срока службы бесцементного имплантата.

Методика бесцементной ревизии с дистальной фиксацией ножки является надежной и достаточно простой. Никаких дополнительных рисков и осложнений. Ее можно использовать при всех ситуациях, кроме самых тяжелых сегментарных дефектов (Barrack R.L. 2003; Cameron H.U. et al., 2003). Соблюдение простых принципов метода обеспечивает стабильную и прочную фиксацию ревизионного имплантата. Однако дистальная фиксация не восстанавливает кость, что затрудняет дальнейшую ревизионную операцию.

### **1.3. Варианты костной пластики при ревизионном эндопротезировании**

Существует несколько различных типов костных трансплантатов: ауто трансплантаты, аллотрансплантаты и искусственные костные заменители. Известно, что ауто трансплантаты обеспечивают лучшие клинические результаты и приживляемость по сравнению с аллотрансплантатами с преимуществами ускоренной перестройки и отсутствия иммунного ответа. Однако важно отметить, что ауто трансплантаты также имеют ряд ограничений: недостаточное количество

трансплантатов, плохое качество кости у пожилых пациентов и необходимость дополнительных разрезов. (Lee J.M. et al., 2018)

Типы аллотрансплантатов, используемых при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава, обычно делятся на структурные или измельченные аллотрансплантаты (Дианов С.В. с соавт. 2009). Структурные аллотрансплантаты используются для реконструкции структурных или открытых дефектов кости, в то время как измельченные- для восстановления неструктурных или полостных дефектов кости. К преимуществам использования аллотрансплантата относятся: а) отличная применимость и б) отсутствие остаточных явлений в области забора костного трансплантата (как при аутогенном трансплантате). Однако потенциальные побочные эффекты, связанные с аллотрансплантатами (отсутствие остеобластов и костных индуцирующих факторов, риск передачи заболевания, переломы костных трансплантатов), следует тщательно взвесить перед их использованием. В ревизионной хирургии аллотрансплантаты, замороженные и хранящиеся при  $-80^{\circ}\text{C}$ , обычно используются после сбора и радиационной стерилизации в дозе 25 кГр. Кроме того, тип аллотрансплантата следует выбирать в зависимости от: а) размера и площади костного дефекта, б) состояния реципиентного участка для костного трансплантата и в) типа костного дефекта (т.е. ограниченного или сегментарного) (Lee J.M. et al., 2018).

### **1.3.1. Массивные структурные аллотрансплантаты вертлужной впадины**

Одним из самых сложных вариантов в ревизионной хирургии является восстановление значительной потери костной вертлужной впадины. Аллотрансплантаты являются наиболее часто используемым материалом для восстановления костной ткани при ревизионных операциях и наличии костных дефектов типа 2С, 3А и 3В по классификации W.Paprosky (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008; Telleria J.J. et al., 2013). Размер аллотрансплантата может варьироваться от головки бедренной кости при краниолатеральных дефектах до тотального вертлужного аллотрансплантата при тяжелых неограниченных

дефектах или нарушении целостности тазового кольца (Волошин В.П. с соавт., 2008; Мурылев В.Ю., 2009; Strahl A. et al., 2023). К преимуществам метода относятся реконструкция центра тазобедренного сустава и восстановление костной ткани для будущих ревизий (Garbuz D. et al., 1996; Hooten J.P. et al., 1994; Kwong L.M. et al., 1993). Однако фактическое восстановление жизнеспособной и механически устойчивой кости сомнительно. Более того, результаты непредсказуемы. Методика сложная и связана с различными осложнениями.

Результаты после ревизии со структурными аллотрансплантатами были в значительной степени противоречивыми. Harris с соавторами (1991) впервые сообщил об успешной реконструкции тяжелых костных дефектов вертлужной впадины с помощью структурных аллотрансплантатов (Russotti G.M. et al., 1991). Однако за обнадеживающим периодом первоначальных хороших результатов в течение 5–10 лет последовали более поздние неудачи. В 1993 г. L. Kwong и соавторы (1993) сообщили о 47% частоте неудач в 30 тазобедренных суставах при медиане наблюдения 10 лет (Kwong L.M. et al., 1993). Другие авторы сообщили о частоте ревизий или расшатывания в 60% в среднем за 16,5 лет (Shinar A.A. et al., 1997).

В серии из 33 тазобедренных суставов, наблюдаемых в среднем через 7 лет после применения структурных аллотрансплантатов, D. Garbuz с соавторами (1996) сообщили о 55% успеха (Garbuz D. et al., 1996). А.Е. Gross с соавторами (1998) сообщили о 107 тазобедренных суставах, реконструированных с помощью массивных аллотрансплантатов (Gross A.E. et al., 1998). Ревизиям подверглись 30 тазобедренных суставов (28%), причем в 15,9% случаев (17 тазобедренных суставов) показанием было асептическое расшатывание. Авторы сообщили о 76% успешности лечения 33 тазобедренных суставов при минимальном периоде наблюдения 5 лет (в среднем 7,1 года) после ревизии. Напротив, W. Paprosky (1994) сообщил о частоте неудач в 19% (6/31) со средним периодом наблюдения 5,7 лет после ревизии со структурным аллотрансплантатом (Paprosky W.G. et al., 1994). В другом исследовании E. Morsi (1996) опубликовал успешное применение аллотрансплантатов в 86% случаях (25/29) со средним периодом наблюдения 7,1

года (Morsi E. et al., 1996). Они использовали небольшой объемный аллотрансплантат, замещающий менее 50% чашки.

Для достижения оптимального результата необходимо выбрать подходящий аллотрансплантат, отвечающий механическим требованиям желаемой реконструкции. Способ обработки костных аллотрансплантатов имеет важное значение для клинического исхода. При использовании свежемороженых костных аллотрансплантатов был достигнут больший успех по сравнению с лиофилизированными аллотрансплантатами (Gross A.E. et al., 1998). Трабекулы аллотрансплантата должны быть направлены в сторону нагрузки для оптимальной передачи усилий. После моделирования аллотрансплантата для получения максимального контакта с костью аллотрансплантат фиксируют параллельными винтами 6,5 мм в направлении нагрузки.

Интересным является исследование В.Д. Роос с соавторами (2023), в котором успех применения аллотрансплантатов был отмечен в 79,54% при среднем периоде наблюдения 9,65 лет, причем неудачи не коррелировали с тяжестью дефекта вертлужной кости, толщиной или конфигурацией трансплантата (Roos V.D. et al., 2023).

В случае невозможности применения аллотрансплантатов с успехом возможно использование искусственных заменителей, о чем рассказывают некоторые иностранные коллеги. Так в исследовании L.C Comba с соавторами (2022) показано почти 100% 10-летняя выживаемость таких заменителей и отсутствие статистической разницы в выживаемости по сравнению с аллотрансплантатами (Comba L.C. et al., 2022). В работах J. Gagala (2021) 10-летняя выживаемость трикальцийфосфатных графтов составила также внушительные 97,56% (Gagala J. et al., 2021).

Ну и наконец в мета-анализе А. Страhl с соавторами (2023) показаны высокие результаты применения структурных объемных и замороженных трансплантатов в равных пропорциях для всех типов дефектов вертлужной впадины W. Paprosky, однако их использование значительно увеличивалось с утяжелением костного дефекта вертлужной впадины ( $r = 0,69$ ,  $p = 0,049$ ). Общий показатель успеха



колебался от 61,3 до 98,3% с оценкой случайного эффекта в 90% [95% ДИ 87–93]. Но при сравнении с металлическими аугментами из трабекулярного металла (93%) явно уступали последним (Strahl A. et al., 2023).

### **1.3.2. Импакционная костная пластика**

Цементная фиксация вертлужного компонента при ревизии, как мы знаем из предыдущих разделов, привела к неприемлемо высокому уровню расшатывания (Callaghan J.J. et al., 1985; Kavanagh V.F. et al., 1987). Возможная причина — недостаточная, ослабленная и склеротическая костная ткань в области вертлужной впадины, часто выявляемая при ревизии.

Наиболее удачным решением в такой ситуации, а именно при массивных костных дефектах, является импакционная костная пластика измельченными аллотрансплантатами, при которой вертлужный компонент имплантируется с помощью костного цемента на предварительно сформированное ложе губчатой аллокости (Мурылев В.Ю., 2009; Bargar W.I. et al., 2015). При такой фиксации контакт с костью самого пациента крайне ограничен. Применяемая для пластики костная ткань обладает остеоиндуктивными и остеокондуктивными свойствами и используется в качестве наполнителя для содержащихся дефектов.

Техника импакционной костной пластики с цементной установкой вертлужного компонента была впервые описана в 1984 г. T.J. Slooff с соавторами. (Slooff T.J. et al., 1984), а затем усовершенствована теми же авторами с добавлением специальных инструментов (Busch V.J. et al., 2011; Schreurs B.W. et al., 2004). Импакционную костную пластику можно использовать и с бесцементной фиксацией вертлужного компонента, но при одном условии - более 50% чашки будет находиться в контакте с жизнеспособной костью хозяина (Цыбин А.В., 2007; Gross A.E. et al., 2006; Migaud H. et al., 2019). Для дополнительной стабилизации чашки следует обязательно использовать фиксирующие винты.

Методика импакционной костной пластики позволяет обеспечить стабильную и прочную реконструкцию тазобедренного сустава, но только в случае исходной механической стабильности аллотрансплантата, зацементированного

поверх вертлужным компонентом. Клинический успех импакционной пластики также зависит от хирургической техники и от биологических и механических свойств костного трансплантата (Busch V.J. et al., 2011; Schreurs B.W. et al., 2004).

Техника импакционной костной пластики вертлужной впадины хорошо известна, и различные авторы продемонстрировали воспроизводимые результаты (Comba F. et al., 2006; Garcia-Cimbrelo E. et al., 2010; van Egmond N. et al., 2011). B.W. Schreurs и соавт. (2004) сообщили о хороших результатах ревизии вертлужной впадины с импакционной аллопластикой через 15–20 лет наблюдения (Schreurs B.W. et al., 2004). При ревизии по поводу асептического расшатывания в качестве конечной точки выживаемость вертлужного компонента составила 84% в течение 15 лет (Schreurs B.W. et al., 2004). В другом исследовании, продолжавшемся от 20 до 28 лет, Busch et al. из той же группы обследовали 42 пациента в возрасте до 50 лет с импакционной костной пластикой - выживаемость составила 85% через 20 лет и 77% через 25 лет. Результаты со временем ухудшались, но авторы пришли к выводу, что этот метод полезен для более молодых пациентов с большими костными дефектами (Busch V.J. et al., 2011).

В других исследованиях отмечены крайне положительные результаты, в частности М. Jasty с соавторами (1998) проанализировал серию случаев 19 гигантских реконструкций вертлужной впадины с применением импакционной костной пластики по поводу большой потери вертлужной кости (дефект медиальной стенки 4 см и более и потеря передней колонны) за 10 лет наблюдения и сообщил, что все трансплантаты срослись и что медиальная стенка была восстановлена у всех, кроме одного пациента с нарушением тазового кольца, у которого развилось асептическое расшатывание (Jasty, M. et al., 1998).

Palm и др. исследователи (2007) описали такие же многообещающие результаты использования импакционной костной пластики и вертлужного компонента, покрытого гидроксиапатитом, с дополнительной винтовой фиксацией в 87 случаях через 9 лет (7–11) наблюдения, с выживаемостью 90,5% (Palm L et al., 2007).

Недавнее исследование R. Perlbach с соавторами (2020) с применением импакционной костной пластики сообщили о выживаемости имплантата 96,3% при асептическом расшатывании у 370 пациентов через 10 лет и 92,8% через 15 лет (Perlbach R. et al., 2020).

Интерес представляет также исследование С. Yang с соавторами (2023), в котором он применил импакционную костную пластику и титановую сетку для формирования дна вертлужной впадины при массивных неограниченных костных дефектах. Результаты в 86,7% выживаемости в течение 10 лет заслуживают положительной оценки рассматриваемой методики (Yang C. et al., 2023).

Таким образом ревизия вертлужной впадины с помощью импакционной костной пластики является надежной альтернативой биологическому восстановлению тазобедренного сустава (D'Apolito R. et al., 2022; Li H. et al., 2022).

#### **1.4. Различные типы имплантатов, используемые при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава**

##### **1.4.1 Аугменты из трабекулярного металла**

Несколько механических свойств делают пористый тантал превосходным материалом для реконструкции вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава (Abolghasemian M. et al., 2013; Gallart X. et al., 2016). Пористость тантала примерно в два-три раза больше, чем у кобальт-хромовых и титановых конструкций; это приводит к большему потенциалу врастания кости и фиброзной ткани, что чрезвычайно ценно в случаях ограниченного контакта кости (Boby J.D. et al., 1999; Hacking S.A. et al., 2000; Malkani A.L. et al., 2008). Модуль упругости пористого тантала подобен модулю субхондральной кости, что обеспечивает физиологическую передачу нагрузки от имплантата к принимающей кости, сводя к минимуму защиту от напряжения и поддерживая костную массу (Meneghini R.M. et al., 2010). Поскольку предел текучести и прочность на растяжение пористого тантала выше, чем у субхондральной кости, аугменты из пористого тантала являются более лучшим вариантом для реконструкции дефекта кости, чем структурный аллотрансплантат,

поскольку риск перелома и резорбции сведен к минимуму (Levine B.R. et al., 2006; Lochel J. et al., 2019). Наконец, биомеханические испытания показали, что высокий коэффициент трения пористого тантала обеспечивает превосходную стабильность имплантата по сравнению с обычными бесцементными конструкциями. (Issack P.S. et al., 2013).

Для уменьшения размера и восстановления костного дефекта до состояния, позволяющего поддерживать ревизионную чашку, применяют модульные металлические аугменты из тантала различных размеров и форм (Волокитина Е.А. с соавт., 2018; Корыткин А.А. с соавт., 2019; Abdel M.P. et al., 2019).

Размер и расположение аугментов во многом зависят от характера потери костной массы. Аугменты крепятся несколькими винтами к кости, а оставшиеся дефекты заполняются костной тканью. В дефект имплантируют полусферическую чашку с обязательным цементированием пространства между краем вертлужного компонента и металлическим аугментом: придавая еще большую конгруэнтность (Kinov P. et al., 2013).

Считается, что функция аугмента больше зависит от его положения, чем от формы: при установке на место передне-верхней и задней колонны (большие внутриполостные дефекты) способствуют первичной стабильности чашки. С другой стороны, при задне-верхнем расположении (внеполостные дефекты) аугменты выполняют функцию дополнительной фиксации (Fryhofer G.M. et al., 2020; Murcia-Asensio A. et al., 2022).

Процедура установки пористых металлических аугментов и чашек хорошо известна при дефектах вертлужной впадины. Однако точная установка может быть технически сложной задачей. Так как обработка костной ткани области вертлужной впадины под аугмент и вертлужный компонент различна, конечное положение не всегда совпадает с тестовой конфигурацией, а иногда может быть с некоторым наклоном, что может привести к небольшим изменениям центра вращения, что имеет большое значение (Kim S.K. et al., 2017).

При задне-верхней постановке пористый аугмент также может повлиять на позиционирование вертлужного компонента. Кроме того, при введении первым

аугмента можно ограничить фиксацию пористой чашки винтами, мешая направлению винтов. Другой возможный недостаток заключается в том, что удар пористой чаши по слою цемента в месте аугментации может привести к неконтролируемому смещению цемента кзади, ограничивая контакт имплантата с оставшейся костью (Lewallen D. et al., 2006).

Используя пористую чашку с закрытыми винтами, в соответствии с лучшей начальной биомеханической стабильностью, процедура может быть упрощена. Авторы считают, что порядок введения пористых металлических аугментов можно изменить, вставив аугменты после постановки вертлужного компонента. Такой вариант установки неприменим к кавитарным дефектам, в которых аугменты должны быть установлены в первую очередь (Jenkins D.R. et al., 2017).

Результаты применения аугментов из трабекулярного металла по данным разных авторов достаточно оптимистичные. Так в исследовании S.P. Russell с соавторами (2021) предполагаемый средний срок службы имплантата составил 8,99 года. 93,5% аугментов были хорошо остеоинтегрированы, в то время как вертлужные впадины не имели признаков расшатывания в 97% наблюдений (Russell S.P. et al., 2021).

W.S Borland и коллеги (2012) адаптировали технику импакционной костной пластики, используя аугменты из трабекулярного металла для восстановления сегментарных костных дефектов. Затем они воздействовали на костный трансплантат, прежде чем зацементировать место для имплантата. Они получили удовлетворительные результаты в среднем через 5 лет наблюдения. Однако наблюдалась миграция вертлужного компонента более чем на 5 мм по каждой оси у 5 из 24 пациентов. Несмотря на это, была только одна ревизия, связанная с переломом аугмента (Borland W.S. et al., 2012).

В другом исследовании J. Löchel с соавторами (2019) общая выживаемость вертлужного компонента с аугментом из трабекулярного металла в среднем через 10 лет после операции составила 92,5%. Три тазобедренных сустава (5,6%) потребовали повторной ревизии из-за асептического расшатывания, а одно (1,9%) потребовало ревизии в связи с инфекцией. Три тазобедренных сустава с

асептическим расшатыванием вышли из строя из-за недостаточной винтовой фиксации чашки в двух и разрушения целостности тазового кольца в одном. Средний показатель Harris Hip Score значительно улучшился с 55 (от 35 до 68) до операции до 81 балла (от 68 до 99) при последнем осмотре ( $p < 0,001$ ). Авторы уверены в целесообразности применения аугментов для восстановления костных дефектов области вертлужной впадины и рекомендуют выполнять винтовую фиксацию вертлужного компонента при использовании танталовых аугментов во всех ситуациях (Löchel J. et al., 2019).

#### **1.4.2 Антипротрузионные конструкции**

Антипротрузионные кольца и кейджи являются общепринятым методом лечения тяжелой костной потери вертлужной впадины (Рукин Я.А., 2011; Загородний Н.В. с соавт., 2020; Тихилов Р.М. с соавт., 2020; Gross A.E., 2006).

Они позволяют восстановить центр ротации тазобедренного сустава и обеспечивают равномерную нагрузку на аллотрансплантат, стимулируя костное ремоделирование и встраивание в кость хозяина (Issack P.S. et al., 2009). Цементная фиксация позволяет использовать местную антибактериальную защиту; позволяет правильно позиционировать вертлужный компонент независимо от расположения кольца или кейджа. (Goodman S. et al., 2006).

К недостаткам можно отнести необходимость широкого хирургического доступа к верхнелатеральному отделу подвздошной кости. Последнее может привести к повреждению верхнего ягодичного нерва и хромоте. Основная проблема стандартных непористых кейджей и колец заключается в том, что они не допускают врастания кости. Наконец, они расшатываются и ломаются. Однако это отсутствие врастания кости компенсируется механической стабильностью и введением трансплантата, что снижает риск стрессового перелома каркаса. Плотное прилегание между кейджем и аллотрансплантатом, а также адекватная фиксация кейджа являются предпосылкой успешной реконструкции.

Одной из наиболее удачных и часто встречающихся конструкций является антипротрузионный кейдж Burch-Schneider, разработанный Бурхом в 1974 г., а затем модифицированный Шнайдером в 1975 г. для лечения тяжелых

комбинированных дефектов вертлужной впадины путем закрытия больших костных промежутков и предотвращения медиальной и краниальной миграции чашки. (Berry D.J., 2004; Udomkiat P. et al., 2001). Кейдж изготовлен из титанового сплава (Protasul™ Ti) и состоит из полусферической корзины с верхним и нижним фланцами для подвздошной и седалищной поддержки соответственно (Park K.S. et al., 2017; Marongiu G. et al., 2019). Во время интраоперационной установки требуется ручное сгибание фланцев для регулировки прилегания к тазу. Винты, вставленные в отверстия в куполе и фланцах кейджа, дополнительно крепят кейдж к костной ткани таза (Машков В.М. с соавт., 2005). В качестве альтернативы фиксации нижнего фланца винтами эффективным методом является введение фланца в седалищную кость (Berry D.J. et al., 2004; Goodman S. et al., 2004; Symeonides P.P. et al., 2009). Дефекты вокруг кейджа заполняются костным трансплантатом, а вертлужный компонент имеет цементную фиксацию.

В литературе частота ревизий по поводу асептического расшатывания после имплантации антипротрузионного кейджа колеблется от 0% до 24% (Marx A. et al., 2016).

Ограничения использования антипротрузионных колец были продемонстрированы R. Naentjens и коллегами (1993), а также M.K. Zehntner и R. Ganz (1993) (Naentjens P. et al., 1993; Zehntner M.K. et al., 1994). Сообщалось о высоком уровне миграции до 44% (12/27) при среднесрочном наблюдении в течение 7,2 лет. Более ранние конструкции реконструктивных кейджей предотвращали врастание кости, а медиана частоты неудач из-за расшатывания составила 16,4% через 4,6 года после операции (Goodman S. Et al., 2004). S.M. Sporer с соавторами (2005) сообщили о наблюдении за 45 пациентами в течение от 2 до 8 лет, где кейдж использовался при дефектах типа 3A по классификации W.Paprosky (Sporer S.M. 2005). Девять тазобедренных суставов были повторно обследованы на предмет асептического расшатывания, и еще девять тазобедренных суставов были с рентгенологическими признаками нестабильности. Напротив, E. Winter и соавторы (2001) сообщили об отсутствии расшатывания или ревизии 38 тазобедренных суставов при последующем наблюдении в среднем через

7,3 года после операции (Winter E. et al., 2001). В долгосрочном исследовании сообщалось о 18 ревизиях вертлужной впадины по поводу разрушения целостности тазового кольца в среднем через 13,5 лет после операции (Regis D. et al., 2012). Выживаемость вертлужного компонента через 16,6 лет с ревизией по любой причине, расшатыванием или остеолитом аллотрансплантата составила 72%. Увеличение скорости расшатывания, вероятно, являлось многофакторным и было связано с увеличением активности. Частым показанием к применению реконструктивных кейджей является нарушение целостности тазового кольца. Однако, рассматриваемые конструкции не имеют потенциала для биологической фиксации и основаны исключительно на механической фиксации.

J. Gallo с соавторами (2005) имея 26- летний удачный опыт применения кейдж Бурх-Шнайдера для реконструкции тяжелых дефектов вертлужной кости у отдельных пациентов, тем не менее описывают некоторые осложнения, среди которых: асептическая и септическая недостаточность, вывих головки эндопротеза, миграция, повреждение сосудисто-нервного пучка, перелом винта и перелом кейджа, являющийся крайне редко встречающимся осложнением (Gallo J. et al., 2005).

J.N. Sembrano и E.Y. Cheng (2008) сообщили о среднесрочной выживаемости после 72 стандартных реконструкций антипротрузионного каркаса, выполненных у 68 пациентов (Sembrano J.N., et al., 2008). Через пять лет они сообщили о 87,8% выживаемости без ревизии клетки в своей исследовательской группе. В подгруппе разрыва таза не было повторных операций в течение пяти лет. У двоих на рентгенограммах была незакрепленная клетка.

По данным Мурылева В.Ю. с соавторами (2023) при оценке 58 ревизионных операций группа пациентов с типом дефекта 2С показала хорошие функциональные результаты с оценкой Harris 87 ( $\pm 6,9$ ), оценкой FJS-12 63,2 ( $\pm 4,8$ ), оценкой WOMAC 175 ( $\pm 16,7$ ) и оценкой Oxford Hip 39,06 ( $\pm 9,1$ ). Группа с типом костного дефекта 3А также показала хорошие функциональные показатели: по шкале Харриса 78 ( $\pm 7,1$ ), по шкале FJS-12 61,2 ( $\pm 5,1$ ), по шкале WOMAC 168 ( $\pm 17,1$ ) и по шкале Oxford Hip 42,12 ( $\pm 8,7$ ). Группа 3В показала



удовлетворительные функциональные результаты с оценкой Harris 70 ( $\pm 5,9$ ), оценкой FJS-12 58,9 ( $\pm 4,4$ ), оценкой WOMAC 166 ( $\pm 18,1$ ) и оценкой Oxford Hip 48,4 ( $\pm 9,4$ ). Среди пациентов, перенесших ревизионную операцию с использованием колец Бурх-Шнейдера, 16 нуждались в повторной ревизионной операции. Перипротезная инфекция возникла у 5 пациентов, асептическое расшатывание - у 7, перипротезный перелом - у 3 (Murylev V.Y. et al., 2023).

Наиболее удачным сочетанием является использование Бурх-Шнейдер кейджа вместе с вертлужным компонентом двойной мобильности цементной фиксации практически полностью нивелируя такое серьезное осложнение, как вывих головки эндопротеза, о чем свидетельствуют многие иностранные авторы (Schmidt-Braekling T. et al., 2019).

В целом, антипротрузионные кейджи и кольца являются эффективным средством лечения серьезных дефектов костей. Однако в последние годы популярность приобретают новые конструкции имплантатов.

### 1.4.3 Cup-cage системы

В 2005 г. A.D. Hansen и D.G. Lewallen впервые представили cup-cage конструкции в качестве жизнеспособного варианта (Hanssen A.D. et al., 2005). Система состоит из трабекулярной металлической (ТМ) чашки с винтами и антипротрузионного кейджа, устанавливаемого поверх. Кейдж обеспечивает поддержку врастания кости и стабилизацию чашки ТМ в краткосрочной перспективе, а чашка ТМ способствует биологической интеграции с кейджем в долгосрочной перспективе. Следовательно, такие конструкции могут обеспечить постоянную фиксацию вертлужной впадины и улучшить центр вращения бедра. (Slim K. et al., 2003; Sculco P. K. Et al., 2017; Hipfl C. Et al., 2018).

W.Y. Kim и соавторы (2008) изучили ранние результаты у 14 пациентов с нарушением целостности тазового кольца с установленными cup-cage конструкциями при среднем последующем наблюдении 27 месяцев (диапазон 1-39). Результаты были отличными или хорошими в 82% случаев, с улучшением по шкале Oxford Hip Scores, WOMAC и SF-36 (Kim W.Y. et al., 2008).

Исследование М. Abolghasemian с соавторами (2014) представили результат 67 реконструкций с использованием sup-cage системы со средним сроком наблюдения 74 месяца (24–135). У 61% пациентов было нарушение целостности тазового кольца. 5-ти и 10-летняя выживаемость составила 93% и 85% соответственно, когда неудача была определена как ревизия по любой причине. Осложнения включали глубокую инфекцию у 3 пациентов, вывих у 3 и повреждение седалищного нерва у 2 пациентов. (Abolghasemian M. et al., 2014).

Авторы из Торонто опубликовали серию из 26 случаев ревизий вертлужной впадины у 24 пациентов, которые лечились с использованием модульного кейджа и трабекулярного ацетабулярного компонента по поводу тяжелого дефекта костной ткани в области вертлужной впадины (Kosashvili Y. et al., 2009). Средний период наблюдения составил 44,6 месяца (от 24 до 68 месяцев). У 23 пациентов (88,5%) не было клинических или рентгенологических признаков расшатывания.

Sup-cage имплантаты являются достаточно молодыми конструкциями, однако по данным литературы показывают многообещающие результаты с минимальным числом ревизий. (Wang C.X. et al., 2020).

Вывих был наиболее часто встречаемым осложнением (Boscainos P.J. et al., 2007; Kellett C.F. et al., 2009; Rogers B.A. 2012; Martin J.R. et al., 2017; Wenbo M.U. et al., 2017; Hipfl C. et al., 2018; Fraile Suari A. et al., 2020).

Многие пациенты с массивными дефектами вертлужной впадины имели риск вывиха из-за повторных операций на тазобедренном суставе, несоответствия длины ног, плохой отводящей функции, контрактуры мягких тканей и т.д. Хирурги обычно имплантировали чашку слишком вертикально и относительно назад, чтобы обеспечить правильное размещение кейджа, что приводило к осложнению (Hasenauer M.D. et al., 2018).

Асептическое расшатывание было вторым наиболее частым осложнением и было немного выше, чем при других альтернативных методиках лечения (Ваауш М. et al., 2016). Более высокие показатели асептического расшатывания можно объяснить массивными дефектами вертлужной впадины у включенных пациентов.

Таким образом, представленные результаты показывают, что лечение тяжелых дефектов вертлужной впадины, в том числе связанных с нарушением целостности тазового кольца, с помощью применения sup-cage конструкций является жизнеспособным и многообещающим вариантом (Hipfl C. et al., 2018; Wang C.X. et al., 2020; Changjun C. et al., 2021).

Эволюционным решением применения sup-cage конструкции является модификация без седалищного фланца, так называемые «половинчатые» sup-cage. Целесообразность объясняется технологией установки полноценной конструкции и значительное «вдавливание» седалищного фланца кейджа в седалищную кость, нередко приводящее к ятрогенному нарушению целостности тазового кольца. Как полные, так и «половинчатые» конструкции продемонстрировали успешные клинические результаты и выживаемость при лечении тяжелых дефектов вертлужной впадины и нарушения целостности тазового кольца. Каждый метод использовался на основе индивидуальных интраоперационных данных, в том числе степени и характера потери костной ткани, качества и расположения кости, а также наличия PD (Sculco P.K. et al., 2017)

#### **1.4.4 Custom-made имплантаты**

Индивидуальные трехфланцевые имплантаты были предложены для лечения массивных дефектов вертлужной впадины и нарушения целостности тазового кольца (Joshi A.V. et al., 2002; Verasi 4th CC et al., 2015). Имплантат изготавливается на основании данных 3D КТ, требуемой реконструкции степени и локализации потери костной массы, а также его пространственной ориентации (Коваленко А.Н. с соавт. 2017).

Последние достижения в области индивидуальных имплантатов включают в себя полностью цифровые модели, которые хирург может настроить онлайн без необходимости просматривать физические модели. Это позволяет распространять технологию более широко и сокращает время проектирования. Ранее время изготовления было от 8 недель до 3 месяцев от компьютерной томографии (КТ) до имплантации (Barlow, B.T. et al., 2016). Сейчас оно значительно сократилось и

составляет от 3 до 4 недель. Кроме того, весь имплантат вертлужной впадины, включая пористую основу, теперь печатается с использованием технологии аддитивного производства, при которой каждый слой титана сплавляется с помощью электронно-лучевого плавления, что обеспечивает прочность имплантата.

Первая в России имплантация индивидуальной конструкции была выполнена в 2015 году в клинике Центра Вредена пациентке с неограниченным 3В типом дефекта костной ткани по классификации W.Paprosky и Gross/Saleh. В настоящее время пациентка жалоб не предъявляет, рентгенологически признаков расшатывания не выявлено (Тихилов Р.М. с соавт. 2018.). С этого момента началось активное применение аддитивных технологий в травматологии и ортопедии в РФ.

В зарубежной литературе в последнее время можно встретить значительное количество публикаций также с крайне оптимистичными результатами применения custom-made имплантатов. (Корыткин А.А., 2017, 2020; Chiarlone F. Et al., 2020; Yao A. et al., 2021).

Так в работе М. Citak с соавторами (2018) рассматривались девять пациентов с имплантацией персонафицированной конструкции и выживаемостью 88,8% при среднем времени наблюдения 28,8 месяцев (Citak M. et al., 2018). В ретроспективном исследовании 2018 г. со средним периодом наблюдения 38 месяцев у одного из 36 пациентов были рецидивирующие вывихи, у одного была ревизия по поводу глубокой инфекции, у одного — ранняя миграция имплантата, требующая стабилизации, и у двух — рентгенологические признаки, свидетельствующие о несостоятельности остеоинтеграции. Случаев асептического расшатывания в указанной когорте на момент публикации не зарегистрировано (Kieser D.C. et al., 2018).

Custom-made имплантаты нашли широкое применение и при нарушении целостности тазового кольца, хотя и с некоторым количеством осложнений. Так М.Ж. Taunton с соавторами сообщили о частоте ревизий 20/57 (35%) при минимальном двухлетнем наблюдении (в среднем 6,3 года) и частоте неудач 5,3% (3/57) (Taunton M.J. et al., 2012).

В другом ретроспективном исследовании 63 индивидуально изготовленных и установленных имплантата при дефектах W.Paprosky типа 3B с периодом наблюдения не менее двух лет (в среднем 4,7 года) В.Т. Barlow и соавторы (2016) сообщили о 17 ревизиях по любой причине (27%) и частоте неудач 13,5% (Barlow В.Т. et al., 2016).

В.Р. Gladnick и соавторы (2018) оценили результаты ревизии с использованием специально разработанного трехфланцевого имплантата вертлужной впадины с пористым покрытием на 20 тазобедренных суставах при среднем 10-летнем наблюдении (Gladnick В.Р. et al., 2018; Fehring К.А. et al., 2018). Достоверное заживление нарушения целостности тазового кольца выявлено в 18 случаях (90%). Оставшиеся два имплантата были рентгенологически стабильными и не мигрировали, несмотря, на то, что разрыв сохранялся. Однако общая частота вывихов в серии составила 25%.

S.S. Winter SS с соавторами (2022) сообщает о трех случаях асептического расшатывания трехфланцевых компонентов вертлужной впадины при 24 ревизиях (Winther S.S. et al., 2022). Он сомневается в ценности этой методики при разрыве таза, если она не дополнена дополнительными пластинами на колоннах.

Таким образом, в настоящее время персонифицированные имплантаты с успехом применяются при лечении наиболее тяжелых дефектов костной ткани в области вертлужной впадины и нарушении целостности тазового кольца. Учитывая достаточно молодой возраст такой философии лечения считать это панацеей пока преждевременно, так как полноценно невозможно оценить ее долгосрочную эффективность, и нет пока понимания в какую сторону «двигаться» и совершенствовать технологию (De Martino I. et al., 2019; Meding J.B. et al., 2023)

Но вот в качестве инновации нельзя не упомянуть новую концепцию трехфланцевых конструкций, в которой авторы используют деформируемый пористый титан для перенаправления усилий с края вертлужной впадины на костную массу позади имплантата и, таким образом, снижая напряжения и тем самым увеличивая долговечность (Magré J. et al., 2023).

### 1.4.5 Вертлужный компонент из трабекулярного металла

Трабекулярные металлические чашки можно использовать при массивных локализованных или нелокализованных дефектах. Поскольку тантал обеспечивает благоприятную среду для биологической фиксации, для ревизии дефектов W.Paprosky типа III вместо конструкции аллотрансплантат-клетка были предложены ТМ-чашки.

Такие вертлужные компоненты имеют металлическую поверхность с пористым покрытием из тантала и пресс-фит установку. Они обеспечивают стабильную механическую поверхность между имплантатом и костью в краткосрочной перспективе (первичная стабильность) и поддерживают остеоинтеграцию в средне- и долгосрочной перспективе (Bobyn J.D. et al., 1999; Hanslik J.A. et al., 2013; Bawale R. Et al., 2021).

Тантал (ТМ) стал жизнеспособной альтернативой реконструкции вертлужной впадины. Обладает высокой эластичностью от 2,5 до 3,9 МПа, работает как субхондральная кость, препятствуя экранированию напряжения и обеспечивая физиологическую передачу нагрузки на принимающую кость, а также высокий коэффициент трения, позволяющий импланту захватывать костно-дефицитную вертлужную впадину, обеспечивая необходимую первичную устойчивость. при ревизионном эндопротезировании (Bobyn J.D. et al., 1999; Hanslik J.A. et al., 2013). Он также обладает очень хорошим протромбогенным потенциалом, что способствует образованию гематом, что необходимо на ранних стадиях заживления кости, а риск переломов и резорбции трансплантата сведен к минимуму (Hong J. et al., 2005).

Иммунохимическое исследование и тест на биосовместимость *in vitro* показали, что ТМ имеет превосходный рост, клеточную адгезию и обильное образование внеклеточного матрикса на пористых структурах тантала по сравнению с контрольным пористым титаном (Balla V.K. et al., 2010). Эти результаты позволяют предположить, что пористые танталовые имплантаты могут способствовать ранней и усиленной биологической фиксации. Тантал обладает отличной биосовместимостью, его способность образовывать самопассивирующий

поверхностный оксидный слой приводит к образованию костеподобного апатитового покрытия, что приводит к отличному врастанию кости, что обеспечивает быстрое и прочное приращение кости (Russell L. et al., 2006). Компоненты тантала связаны с более низкой частотой неудач и инфекций, особенно при использовании в случаях ревизии инфицированного эндопротезирования тазобедренного сустава (Tokarski A.T. et al., 2015). Пористые поверхности предназначены для лучшей остеоинтеграции, и клинически и рентгенологически тантал показал лучшие результаты по сравнению с титановыми чашками (Jafari S.M. et al., 2010).

Чашки из трабекулярного металла нередко применяются в комплексе с аугментами или антипротрузионными кейджами также с высокими отдаленными результатами. (Bawale R. et al., 2021).

S.M. Sporer с соавторами (2006) сообщили о 13 случаях нарушения целостности тазового кольца, восстановленных танталовыми чашками с аугментами или без них. В среднем через 2,6 года после ревизии 12 чашек из 13 были рентгенологически стабильными. (Sporer S.M. et al., 2006).

В крупном многоцентровом исследовании было выполнено 263 ревизии с использованием танталовых чашек ТМ и контролем в среднем через 5 лет после операции. При последнем контрольном осмотре все чашки были рентгенологически стабильны, сообщений о ревизии по поводу расшатывания не поступало. Восемь вывихов (3%) в этой серии были успешно вылечены закрытым вправлением, а один паралич седалищного нерва частично разрешился при последнем осмотре. (Fernandez-Fairen M. et al., 2010).

Таким образом, мы имеем многообещающие среднесрочные и долгосрочные результаты применения рассмотренных конструкций, позволяющих рекомендовать их при использовании в ревизионной хирургии тазобедренного сустава.

### **1.5. Изолированная замена модульных компонентов. Целесообразность и результаты**

Износ полиэтиленового вкладыша и остеолитические изменения остаются частыми осложнениями, требующими ревизионной хирургии после тотального хирургического вмешательства.(Manley M.T. et al., 2008; Adelani M.A. et al., 2014). Целью ревизионной артропластики в таких ситуациях является уменьшение болевого синдрома, удаление источника появления частиц и увеличения давления, костная пластика остеолитических дефектов и предотвращение осложнений.

Износ полиэтилена и остеолитические изменения с хорошо фиксированным бесцементным имплантатом вертлужной впадины часто лечат с помощью замены только модульных компонентов.

Вопрос о том, следует ли заменять хорошо фиксированный и корректно установленный вертлужный компонент при наличии только износа ПЭ и остеолита, остается спорным. Некоторые авторы продемонстрировали удовлетворительные результаты замены полиэтиленового вкладыша и головки бедренной кости со снижением заболеваемости и лучшей сохранностью кости по сравнению с ревизией вертлужного компонента (O'Brien J.J. et al., 2004; Smith T.M. et al., 2005; Wade F.A. et al., 2004).

Другие исследования показали повышенный риск послеоперационного вывиха и дополнительной ревизии чашки после замены изолированного полиэтиленового вкладыша (Lie S.A. et al., 2007; Blom A.W. et al., 2005; Boucher H.R. et al., 2003).

R. Mehin с соавторами (2004) сообщают, что остеолитический, затрагивающий > 50% окружности впадины, обладает высокой чувствительностью и специфичностью для прогнозирования расшатывания чашки (Mehin R. et al., 2004). Кроме того, остеолитический во всех трех зонах DeLee и Charnley и зона остеолита >600 мм<sup>2</sup> на предоперационных рентгенограммах повышали риск последующей ревизии по поводу асептического расшатывания вертлужной впадины. Исследования показали, что рентгенограммы менее точны, чем компьютерная томография (КТ) для оценки объема остеолита (Chiang P.P. et al., 2003; Puri L. et al., 2002). Тем не



менее, рентгенограммы легко доступны, относительно недороги, имеют низкую лучевую нагрузку и могут быть сделаны последовательно для наблюдения за прогрессирующими изменениями остеолита или износа ПЭ. Некоторые ортопеды рекомендуют ревизию вертлужной впадины, когда пациенты сообщают об усилении боли при прогрессирующем остеолите (Petis S.M. et al., 2019).

М.А. Malahias с соавторами (2022) в ходе значительного обзора результатов ревизии при замене только модульных компонентов показал, что общая частота ревизий составила 11,3% (21 тазобедренный сустав), чаще всего из-за асептического расшатывания (9/186 тазобедренных суставов), вывиха (8/186 тазобедренного сустава) и прогрессирующего износа вкладыша (2/186 случаев). Зарегистрированный размер остеолитических поражений колебался в среднем от 465,84 мм<sup>2</sup> до максимального 4770 мм<sup>2</sup>. Почти все зоны остеолита, замещенные костной пластикой не прогрессировали в 97% (72/74) случаев. Все исследования показали улучшение боли и функциональных показателей при последующем наблюдении. (Malahias M.A. et al., 2022).

Интерес представляют также результаты цементирования вкладыша, при отсутствии возможности другого варианта установки или отсутствия вкладыша данной фирмы. Так по результатам некоторых исследователей, через 10 лет выживаемость без какой-либо ревизии составила 80 % (95 % доверительный интервал [ДИ], 75–84 %), а выживаемость без какой-либо повторной операции — 77 % (95 % ДИ, 72–82 %). Однако, в некоторых ситуациях имело место диссоциация вкладыша. Так по данным J.J. Callaghan с соавторами (2012) - 3% из 323 ревизионных эндопротезирований терпели неудачу из-за диссоциации вкладыша в течение 10 лет (Callaghan J.J. et al., 2012). Но таких случаев было мало, причем, при сравнении с механической фиксацией вкладыша статистической разницы по числу осложнений не выявлено, что позволяет рекомендовать с успехом использовать цементную фиксацию вкладыша в стабильный вертлужный компонент (Haft G.f. et al., 2003; Hofmann A.A. et al., 2009; Bonner K.F. et al., 2002; Meldrum R.D. et al., 2001; Mauerhan D.R. et al., 2008).

Таким образом, замена модульных компонентов при износе полиэтиленового вкладыша представляет собой удачную методику ревизии вертлужного компонента и позволяет достичь отличных результатов и не увеличивать травматичность оперативного пособия.

### **Резюме**

В ходе анализа огромного массива данных современной отечественной и зарубежной литературы показано многообразие методик и вариантов имплантатов, применяемых при ревизионной хирургии тазобедренного сустава, приведены технологии восстановления дефектов костной ткани и способы лечения осложнений. Однако, ввиду значительной гетерогенности рассматриваемых профильных пациентов среди многочисленных методических «блужданий», отсутствуют адекватные алгоритмы и рекомендации по выполнению ревизионной артропластики в каждой конкретной ситуации, а также оптимальные методики обследования и «удобные» классификации, что значительно увеличивает актуальность и делает бесспорным высокую практическую значимость настоящей диссертационной работы.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Структура и общая характеристика диссертационной работы.

Данное исследование было спланировано и выполнено в несколько этапов.

В начале был проведен критический анализ научной литературы, позволивший систематизировать различные варианты ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава при разных ситуациях. Выполненный анализ позволил обосновать актуальность исследования, обозначить его цели, а также запланировать решение поставленных задач.

Далее был выполнен второй этап исследования, направленный на изучение эпидемиологии ревизионной артропластики, сроков их выполнения, типов применяемых имплантатов, длительности оперативного лечения, кровопотери, причин ревизий и повторных ревизионных вмешательств.

С этой целью был произведен анализ регистра ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, разработанного в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена».

Были изучены данные 7098 случаев ревизионных операций, выполненных за период с 2006 по 2021 годы. Проведенный анализ регистра позволил решить первую задачу настоящего исследования.

После этого был выполнен третий этап исследования, который включал в себя несколько частей.

Вначале из базы регистра было выделено 558 пациентов, оперированных одним хирургом и при условии стабильного бедренного компонента. Для дальнейшего анализа мы их разделили на две большие группы: 229 пациентов, которым выполнялось ревизионное эндопротезирование, ограниченное заменой только модульных компонентов с возможным выполнением в некоторых ситуациях мышечной пластики, что позволило решить вторую задачу настоящего диссертационного исследования и 329 пациентов, которым выполнялась замена расшатанного вертлужного компонента и при необходимости – бедренного.

В дальнейшем с помощью статистической обработки нами разработаны критерии их (N-329) деления на группы «простых» и «сложных» случаев ревизионной артропластики, что позволило решить третью задачу настоящего диссертационного исследования.

Далее был проведен сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов лечения пациентов, подвергшихся ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава только в «сложных» случаях. С этой целью для удобства статистической обработки пациенты были разделены на подгруппы в зависимости от типа костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky, а также нарушения целостного тазового кольца. У пациентов пяти подгрупп рассмотрены до и послеоперационные характеристики, а также выявлены возможные факторы риска, приводящие к осложнениям и позволяющие решить четвертую задачу диссертационной работы.

На четвертом этапе исследования в ходе решения 5-й задачи был выполнен критический анализ наиболее часто используемых классификаций костных дефектов на основании литературных данных и собственного опыта.

Пятый этап (6-я задача) включал доказательство целесообразности применения трехмерной визуализации для правильной интерпретации типов костных дефектов в области вертлужной впадины, а именно для правильного определения ограниченного и неограниченного типа дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh, как наиболее важных для формирования правильной тактики и выбора имплантата на этапе предоперационного планирования.

Таким образом, после статистической обработки полученных результатов на заключительном шестом этапе работы были предложены обоснованные рекомендации по оптимальной диагностике, технике операции и выбору эндопротеза у пациентов в различных клинических ситуациях при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава – от замены модульных компонентов до установки персонифицированного имплантата в случае асептического расшатывания вертлужного компонента, что явилось ключевыми и заключительными задачами настоящего исследования.

## **2.2. Второй этап исследования. Анализ структуры ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании базы регистра НМИЦ ТО Р.Р. Вредена**

Для понимания структуры ревизии, причин, типов применяемых имплантатов, интраоперационных характеристик на втором этапе диссертационного исследования выполнен анализ «среза» регистра ревизионной артропластики НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена.

На основании данных регистра ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России мы проанализировали 7098 случаев ревизионного эндопротезирования ТБС, выполненных с 2006 по 2021 гг. (рис. 2.1)

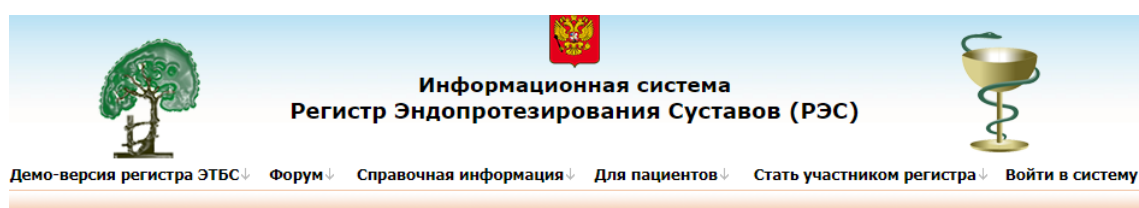


Рисунок 2.1. Изображение титульного листа регистра эндопротезирования ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (в настоящее время регистр Центра интегрирован в МИС)

### **Рассматриваемыми категориями являлись:**

динамические изменения в структуре ревизии; причины ревизии; объем выполненных ревизионных операций; характеристика пациентов; типы имплантатов, периоперационные показатели.

### **Выделялись следующие группы причин ревизионных операций:**

«перипротезная инфекция»

«асептическое расшатывание компонентов эндопротеза»

«вывихи» (требующие хирургического вмешательства)

«перипротезные переломы»

«износ полиэтиленового вкладыша»,

«болевым синдромом»

## **2.3. Третий этап исследования**

### **2.3.1 «Малые ревизии»**

На основании анализа 229 наблюдений подробно рассмотрены методики ревизионных операций и результаты лечения пациентов при износе полиэтилена, болевом синдроме и вывихах в случаях стабильных компонентов эндопротеза; показаны возможности малотравматичной ревизионной артропластики в объеме замены только модульных компонентов.

### **2.3.2 Критерии разделения на простые и сложные случаи**

Разработка критериев разделения на простые и сложные случаи производилась на основании анализа базы регистра эндопротезирования, а также с помощью углубленного статистического анализа периоперационных параметров при исследовании выборки из 329 наблюдений ревизионной артропластики с нестабильным вертлужным компонентом, оперированных одним хирургом.

### **2.3.3 Анализ результатов «сложных» случаев ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава**

После формирования критериев и разделения рассмотренного массива пациентов на «простые» (Группа 1) и «сложные» (Группа 2) случаи был выполнен их сравнительный клинико-рентгенологический и функциональный анализ результатов.

Расчет достаточности объема групп для получения достоверного результата проводился с использованием онлайн калькулятора на сайте [www.sealedenvelope.com](http://www.sealedenvelope.com), а также оценки величины ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в популяции. Для оценки исхода лечения использовался бинарный признак.

Далее для удобства статистической обработки больные из группы «сложных» случаев были разделены на 5 подгрупп по тяжести дефектов по классификации W.Paprosky а также наличия разобщения целостности тазового кольца:

Подгруппа 1 –дефекты 1А, 2А, 2В

Подгруппа 2 – дефект 2С

Подгруппа 3 – дефект 3А

Подгруппа 4 – дефект 3В

Подгруппа 5 – PD (разобщение целостности тазового кольца)

Отнесение пациентов к «сложным» случаям ревизионной артропластики в подгруппе 1 обусловлено наличием нескольких критериев: необходимостью замены стабильного бедренного компонента и/или трудностями доступа ввиду значительного количества операций в анамнезе.

В каждой подгруппе выполнялась оценка функциональных результатов до и после операции, определялась величина кровопотери, длительность операции, тип имплантата, осложнения, вариант костной пластики.

В 80% случаях операции во всех подгруппах выполняли доступом по Хардингу. Комбинированный, включающий расширенную остеотомию бедренной кости и задний доступы составили около 20%.

Для замещения ацетабулярных дефектов были использованы различные варианты костных аллотрансплантатов.

Источниками трансплантатов служили забранные при первичном эндопротезировании головки бедренных костей пациентов и материал от трупов-доноров.

Выделение, обработку, стерилизацию и консервацию трансплантатов производили в отделе патолого-анатомических исследований и органо-тканевого донорства ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена».

## **2.4. Четвертый этап исследования. Критический анализ классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины**

В рамках данного этапа был проведен критический анализ литературы за последние пять лет в базе PubMed по ключевым словам «acetabular revision» и «acetabular defect classifications». Анализу подвергались только полнотекстовые варианты статей.

Из 956 публикаций информацию об использовании классификаций дефектов вертлужной впадины содержали 170 источников. В 112 (65,9%) из них использовалась классификация Paprosky, в 39 (22,9%) публикациях авторами применялась система AAOS, в 7 и (4,1%) – Gross в модификации Saleh, в двух (1,2%) – Gustilo и Pasternak (Gustilo R.V. et al., 1988), а в 10 (5,9%) случаях применялись две классификационные системы.

Поиск проводился также в отечественной электронной научной библиотеке eLIBRARY. По запросам «дефекты вертлужной впадины» и «ревизия вертлужного компонента» было обнаружено 15 публикаций, содержащих информацию о классифицировании дефектов при ревизионном эндопротезировании. В 14 статьях использовалась классификация Paprosky, в реферате одной публикации было указание на классификацию AAOS, а в тексте статьи – на классификацию Paprosky.

## **2.5. Пятый этап. Обоснование целесообразности трехмерной визуализации для правильной интерпретации ограниченности и неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации A.Gross/K.Saleh.**

В ходе настоящей работы разработан Опросник, который состоит из двух блоков: знакомства с экзаменуемым и непосредственно вопросов по оценке 20 клинических случаев. (рис. 2.2.). Он размещен в открытом доступе по веб-адресу <https://docs.google.com/forms/d/1mAhiqcfaKcJzCLeal4JM9o3hGA-Tr4vqnaB659eXnWg/edit>

Экзаменуемым предлагалось оценить состояние вертлужной впадины на предмет ограниченности и неограниченности костного дефекта по классификации



A.Gross/K.Saleh исключительно на основе плоскостного стандартного рентгенологического исследования.

Для каждого случая было необходимо ответить только на 1 вопрос (рис 2.3.) с возможностью определения типа дефекта согласно классификации A.Gross/K.Saleh.

Впоследствии ответы хирургов по каждому клиническому случаю мы сопоставляли с типом дефекта (ограниченный или неограниченный) на основании выполненной разработчиком опросника трехмерной реконструкцией.

Определение ограниченности и неограниченности дефекта костной ткани с помощью трехмерной визуализации, выполненной в программе Mimics Materialise, как правило, не составляло труда для авторов опросника (оперирующих хирургов с большим опытом), поэтому мы считали мнение разработчика наиболее правильным.

Статистическую обработку проводили в программе BlueSky Statistics v.10.2.0. Для определения согласованности хирургов с разработчиком при определении типа дефекта по A.Gross/K.Saleh использовался коэффициент согласованности Каппа Коэна.

## Опыт эндопротезирования ТБС \*

Менее 10 лет    От 10 до 20 лет    От 21 до 30 лет    свыше 30 лет

Кол-во лет                

## Уровень ЛПУ \*

- районная больница
- городская больница
- областная больница
- федеральное учреждение
- клиника университета/кафедра на базе больницы
- НИИТО

## Количество выполняемых первичных эндопротезирований ТБС в год \*

Менее 10    От 10 до 30    от 31 до 50    от 51 до 100    свыше 100

Кол-во операций                    

## Количество выполняемых ревизионных эндопротезирований ТБС в год \*

Менее 10    От 10 до 30    от 31 до 50    от 51 до 100    свыше 100

Кол-во операций                    

Рисунок 2.2. Вопросы первичного блока

К какому типу Вы бы отнесли дефект по классификации Saleh&Gross? \*

Классификация A.Gross с дополнениями K.Saleh	
Тип I	Нет существенной потери костного запаса
Тип II	Ограниченный дефект, имеются кавитарные расширения вертлужной впадины, но без дефицита стенок
Тип III	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей вертлужной впадины менее 50%, включающий переднюю или заднюю колонну
Тип IV	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей более 50% вертлужной впадины, затрагивающий как переднюю, так и заднюю колонны.
Тип V	Разобщение тазового кольца с неограниченным дефектом кости

	I	II	III	IV	V
Тип дефекта	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 2.3. Наглядное представление классификации и вопросов к хирургу с выбором типа костного дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh

## 2.6. Методы исследования

### 2.6.1. Клинический

При поступлении в клинику Центра всем больным проводили клиническое обследование, изучали анамнез, документацию и рентгенограммы или данные КТ и МРТ. Во всех случаях для исключения перипротезной инфекции выполняли пункцию оперированного тазобедренного сустава с последующим микробиологическим исследованием.

С целью оценки функции и болевого синдрома в области тазобедренного сустава все пациенты заполняли опросник Харриса (Harris Hip Score) до операции и через 3 и 12 мес. после (рис. 2.4).

**Модифицированная шкала Харриса**  
(при возможности рекомендуется заполнять под контролем врача-хирурга)

Дата заполнения \_\_\_\_\_ контактный телефон пациента \_\_\_\_\_  
 Ф.И.О. \_\_\_\_\_ дата рождения \_\_\_\_\_  
 Место проведения операции \_\_\_\_\_ хирург \_\_\_\_\_  
 и/б. № \_\_\_\_\_ операция первичная ревизионная (повторная) \_\_\_\_\_  
 Дата операции: сустав правый левый инвалидность I II III \_\_\_\_\_  
 Срок после операции \_\_\_\_\_ (в месяцах) Номер СНИЛС \_\_\_\_\_  
 Качество жизни после операции улучшилось ухудшилось не изменилось \_\_\_\_\_  
 Зависимость от посторонней помощи зависим частично зависим независим \_\_\_\_\_

**I. Боль (возможно 44 балла) (заполняется пациентом)**

a. Нет или можно ее проигнорировать 44  
 b. Слабая, случайная, не снижающая активности 40  
 c. Слабая, не проявляется при средней активности, редко может появиться умеренная боль при повышенной нагрузке, прием аспирина 30  
 d. Умеренная. Боль терпимая, но пациент уступает боли, ограничивая в некоторой степени обычную нагрузку, может постоянно работать. Иногда могут потребоваться противовоспалительные препараты, сильнее, чем аспирин, аспирин постоянно 20  
 e. Выраженная боль. Все время. Способен передвигаться. Выраженное ограничение активности. Прием более сильных, чем аспирин препаратов, обычно и многократно 10  
 f. Сильные боли в кровати, прикован к постели 0

**II. Функция (возможно 47 баллов) (заполняется пациентом)**

**A. Походка (возможно 33 балла)**

<b>1. Хромота</b>		<b>2. Опора</b>		<b>3. Преодолеваемое расстояние</b>	
a. Нет	11	a. Нет	11	a. Ходит на неограниченные расстояния	11
b. Легкая	8	b. Трость для длительных прогулок	7	b. Проходит 6 кварталов	8
c. Умеренная	5	c. Трость большую часть времени	5	c. Проходит 2-3 квартала	5
d. Сильная	0	d. Один костыль	3	d. Передвигается только по квартире	3
e. Две трости	2			e. Прикован к кровати или инвалидной коляске	0
f. Два костыля	0				
g. Не может ходить пешком	0				

**B. Активность (возможно 14 баллов)**

<b>1. Лестница</b>		<b>2. Носки и обувь</b>	
a. Нормально без использования перил	4	a. Одевать носки и обувь легко	4
b. Нормально, используя перила	2	b. Одевать носки и обувь с трудом	2
c. Любым способом	1	c. Невозможно	0
d. Невозможно ходить по ступенькам	0		

**3. Сидение**

a. Комфортно на обычном стуле один час	5
b. На высоком стуле полчаса	3
c. Невозможно сидеть на стуле любого типа	0

**4. Пользование городским транспортом** 1

**III. Деформация (дается 4 балла, если пациент демонстрирует): (заполняется хирургом или совместно)**

a. Фиксированную сгибательную контрактуру менее 30°  
 b. Менее 10° фиксированного приведения  
 c. Менее 10° фиксированной внутренней ротации при разгибании  
 d. Разницу в длине конечностей меньше, чем 3 см

**IV. Объем движений (максимально 5) (заполняется хирургом или совместно)**

a. Сгибание > 90°	1	b. Отведение > 15°	1	c. Наружная ротация > 30°	1
< 90°	0	< 15°	0	< 30°	0
d. Внутренняя ротация > 15°	1	e. Приведение > 15°	1	< 15°	0
< 15°	0	< 15°	0		

Сумма \_\_\_\_\_ (при полном заполнении)

Ключ (интерпретация): 90-100 баллов отличный результат, 80-90 – хороший. 70-80 – удовлетворительный, менее 70-плохой

Рисунок 2.4. Модифицированная шкала Харриса (Harris Hip Score)

Диагноз асептического расшатывания (патологического состояния, при котором из-за воздействия различных факторов, кроме микробного воспаления, развивается нестабильность) вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава устанавливали на основании клинических проявлений: нарастающий болевой синдром в области сустава при ходьбе и прогрессирующее ограничение амплитуды движений в суставе, рентгенологической картины зон остеолита по

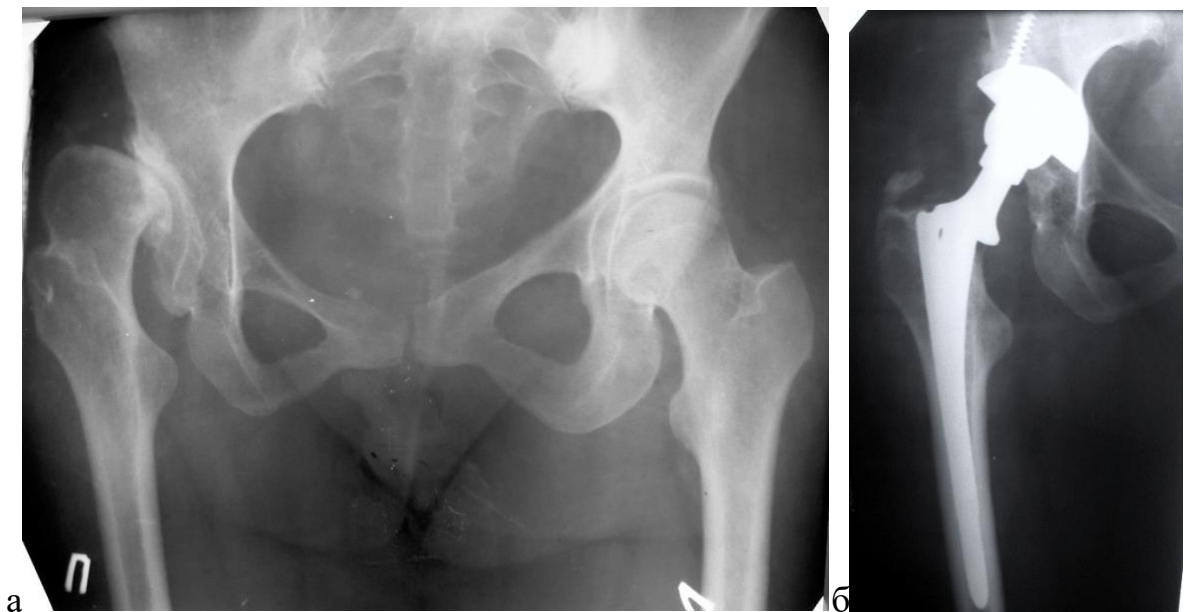
классификации Charnley-DeeLee вокруг имплантата (более 2-х мм.) Абсолютным подтверждением расшатывания являлась миграция чашки на основании оценки рентгенологических снимков в динамике.

### 2.6.2. Лучевые методы

При поступлении в клинику всем пациентам выполнялись рентгенограммы таза, прямая и боковая проекции тазобедренного сустава, планируемого на операцию. По стандартным рентгенограммам мы предварительно планировали операцию ревизионной артропластики, размеры компонентов, тип костного дефекта, варианты замещения, состояние бедренного компонента.

В некоторых ситуациях, в том числе для проведения исследования по согласованности типа дефекта с целью дальнейшей трехмерной реконструкции выполнялось КТ тазобедренного сустава с металлоподавлением.

Износ полиэтиленового вкладыша определяли по признакам децентрации головки эндопротеза (рис 2.5)



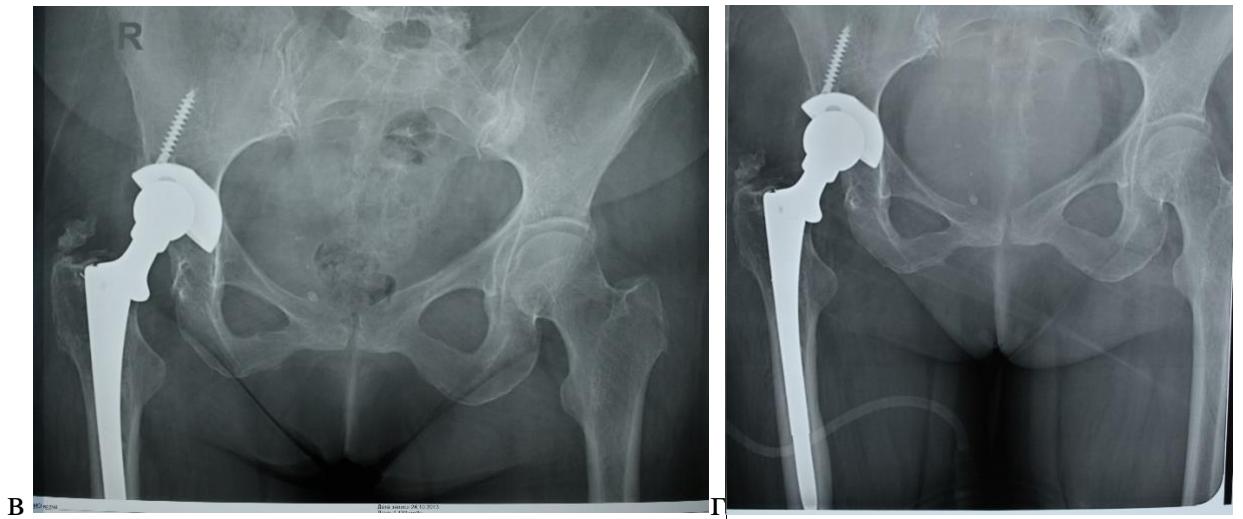


Рисунок 2.5. Рентгенограммы больной М., 59 лет. а) до операции б) после эндопротезирования (2009 год), в) контрольный осмотр 2013 год, отмечена децентрация головки эндопротеза, свидетельствующая об истирании вкладыша, г) после замены вкладыша

Случаи вывихов определяли по рентгенограммам по расположению головки эндопротеза вне вертлужной впадины. (рис. 2.6)



Рисунок 2.6. Рентгенограммы больного П., 76 лет. а) после эндопротезирования левого тазобедренного сустава (2011 год), б) вывих головки эндопротеза (2013 год), головка эндопротеза вне вертлужной впадины

С целью определения типа костных дефектов вертлужной впадины перед операцией использовали классификацию, разработанную W. Paprosky (1991).

Костные дефекты оценивали в свободном программном продукте Weasis v.4.0.3. по четырем критериям: выраженность лизиса костной ткани в области «фигуры слезы», размер дефекта нижнего края седалищной кости, миграция вертлужного компонента кверху и в медиальном направлении за линию Келера. (рис. 2.7.)

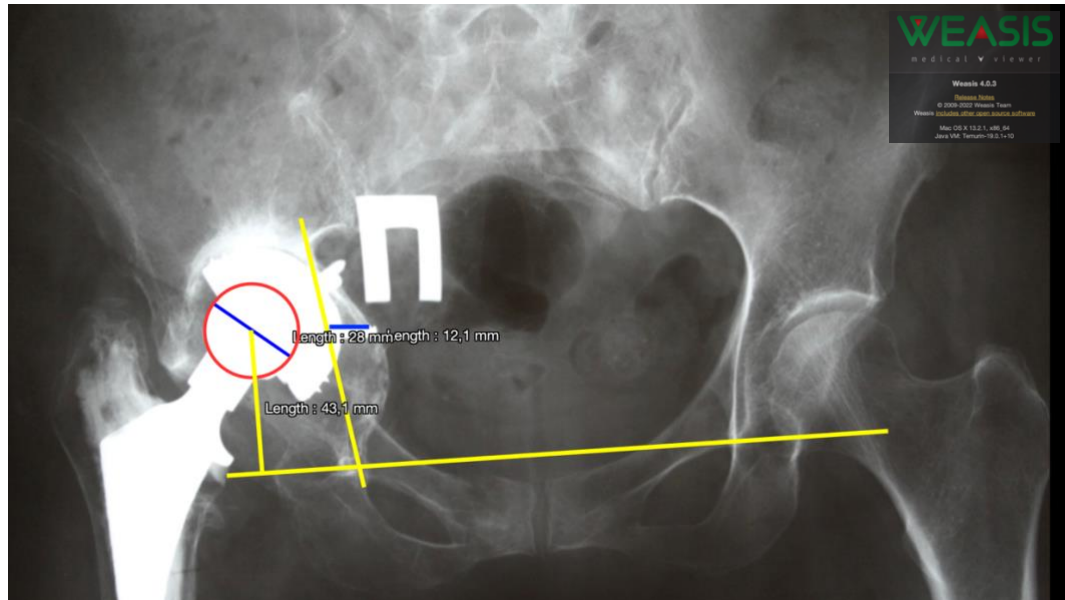


Рисунок 2.7. Пример измерений в программе Weasis v.4.0.3.

Для определения типа костных дефектов вертлужной впадины на предмет ограниченности и неограниченности применяли классификацию A.Gross/ K.Saleh (табл.2.3.)

Таблица 2.3.

Классификация костных дефектов вертлужной впадины по A.Gross/ K.Saleh.

Тип	Описание
Тип I	Нет существенной потери костного запаса
Тип II	Ограниченный дефект, имеются кавитарные расширения вертлужной впадины, но без дефицита стенок
Тип III	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей вертлужной впадины <50%, включающее а) переднюю или б заднюю колонну

Тип IV	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей >50% вертлужной впадины, затрагивающий как переднюю, так и заднюю колонны. (Если имеется потеря >50% вертлужной впадины, затрагивающей в основном медиальную стенку, но колонны не повреждены, то этот дефект относится ко II типу вследствие доступности колонн для реконструкции)
Тип V	Разобщение тазового кольца с неограниченным дефектом кости

Правильная интерпретация ограниченности/неограниченности костного дефекта при типе 3А требует уточнения:

- отсутствие значительной потери костной ткани без дефицита стенок вертлужной впадины мы интерпретировали как 3А ограниченный тип дефекта. (рис. 2.8)

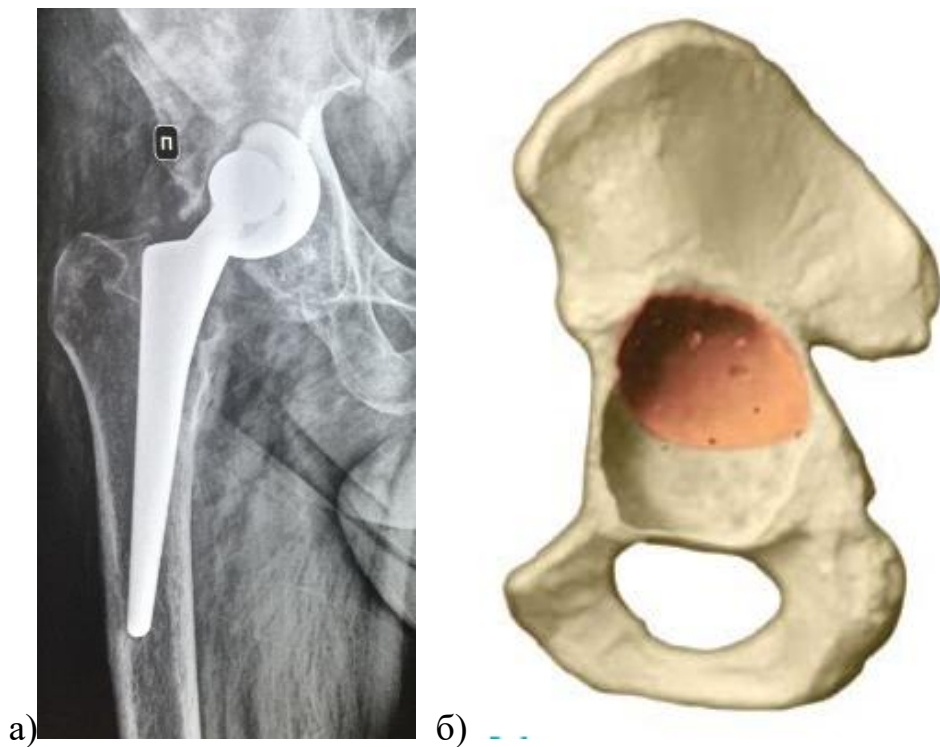


Рисунок 2.8. Рентгенограмма и схема ограниченного костного дефекта 3А



- напротив, при выраженной потере костной ткани, достигающей более половины вертлужной впадины с разрушением кранио – латерального отдела вертлужной впадины – как неограниченный (рис. 2.9).

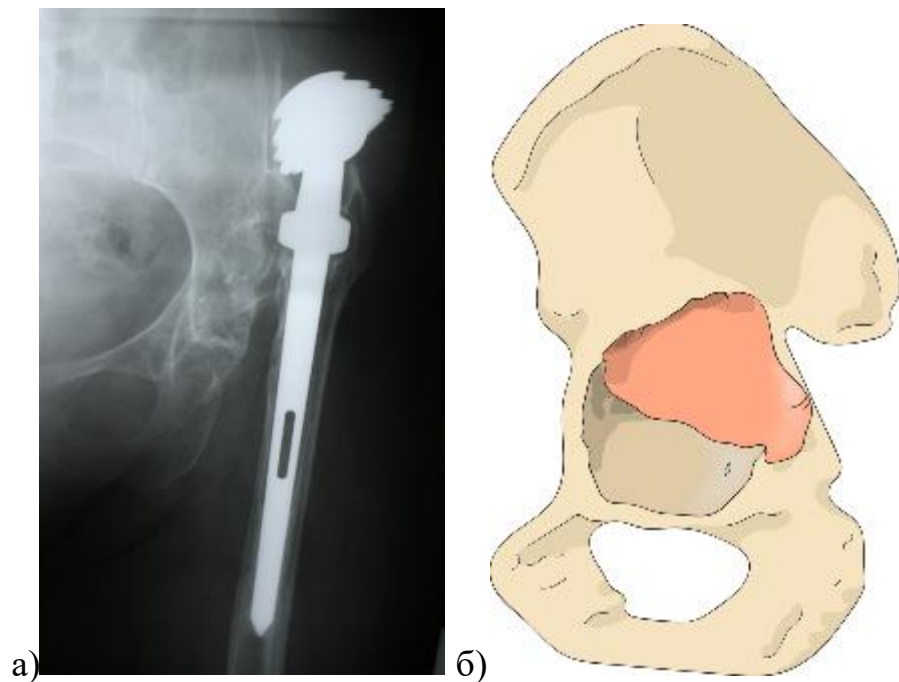


Рисунок 2.9. Рентгенограмма и схема неограниченного костного дефекта 3А

Ограниченный 3В тип костного дефекта в отличие от неограниченного характеризовался обязательным наличием медиальной стенки, позволяющий служить опорой и дном для имплантатов.

В послеоперационном периоде рентгенограммы пациентов анализировали в программе Weasis v.4.0.3. по количественным (смещение центра ротации, степень миграции компонента, изменение угла инклинации) (рис. 2.10) и качественным (критерии Moore (Moore M.S., 2006), стабильности кольца Бурх-Шнайдера (критерии Gill), и состояния аллотрансплантатов (по критериям Sporer и Gie) признакам.

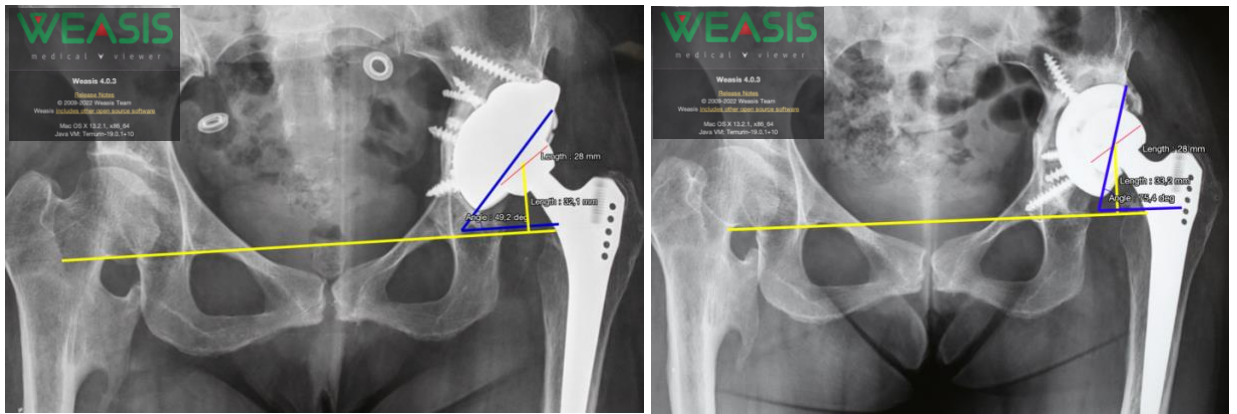


Рис. 2.10 Схематичное определение смещения центра ротации, величины миграции компонента и угла инклинации в динамике

*Критерии Moore (Moore M.S., 2006):*

- (1) отсутствие рентгенопрозрачных линий
- (2) наличие верхне-латеральных контрфорсов (опор)
- (3) наличие нижне-медиальных контрфорсов (опор)
- (4) наличие медиального стресс-шилдинга
- (5) наличие радиальных трабекул

Стабильным компонент считается при наличии двух и более критериев.

*Критерии Gill (Gill T.J. et al., 1998)*

тип III – (расшатано). Винты, используемые для фиксации вертлужной впадины сломаны, выявлена миграция вертлужной впадины ( $> 5$  мм)

тип II (возможно расшатывание) – рентгенопрозрачная линия присутствует в области компонента и вокруг винтов.

Тип I (стабильно) – рентгенопрозрачная линия не прогрессирует, в том числе и вокруг винтов.

Основываясь на собственных исследованиях и работах коллег (Карпухин А.С., 2021; Джавадов А.А., 2021 и др.) в настоящем диссертационном исследовании обязательным условием у всех больных была оценка факта наличия фиксации вертлужного компонента в 3 зоне по классификации Charnley-DeLee (рис 2.11).

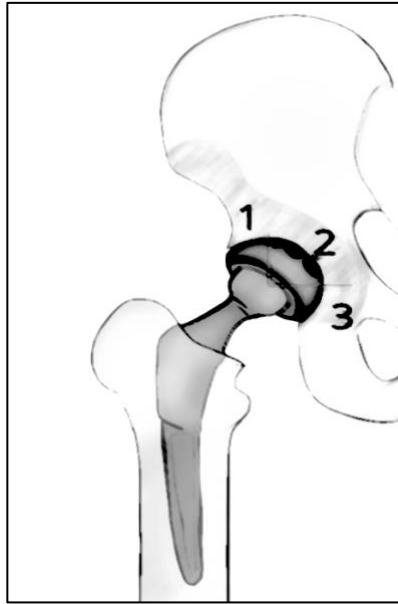


Рисунок 2.11. Изображение трех зон ВК по классификации Charnley-DeLee (DeLee J.G. et al., 1976)

### 2.6.3 Статистический

Полученные данные были обработаны с применением программного пакета Statistica (v. 10.0) и BlueSky Statistics (v.10.2.0).

Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводилось с помощью непараметрических методов  $\chi^2$ ,  $\chi^2$  Пирсона, критерия Фишера.

Сравнение количественных параметров в группах осуществлялись с использованием критериев Манна-Уитни и модуля ANOVA. Также выполнялся корреляционный анализ с использованием коэффициентов Пирсона, Gamma.

Количественные показатели в различных исследуемых группах и подгруппах для удобства восприятия и сравнения представлены в форме «Box & Whisker Plot».

Пороговые критерии для лабораторных данных определяли с помощью метода построения «деревьев классификации» (Classification Trees).

Относительный риск рака (OR) вычисляли по стандартным формулам доказательной медицины. При наличии в таблице нулевых значений для расчета использовалась поправка Халдейна.

Доверительные интервалы для частотных показателей рассчитывались с использованием точного метода Фишера.

В качестве критерия статистической достоверности получаемых выводов использовали общепринятую в медицине величину  $P < 0,05$ .

## **ГЛАВА 3. АНАЛИЗ БАЗЫ РЕГИСТРА ФГБУ «НМИЦ ТО ИМ. Р.Р. ВРЕДЕНА» МИНЗДРАВА РОССИИ**

### **3.1 Анализ структуры ревизионных и повторных ревизионных операций эндопротезирования тазобедренного сустава**

С целью формирования представления об оперируемых группах пациентов, их характерных особенностях и используемых технологиях ревизионной артропластики проведен анализ всей базы регистра НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена по ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава (7098 случаев).

Электронная версия регистра эндопротезирования тазобедренного сустава ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России функционирует с 2006 г. В первый год в базу данных в тестовом режиме вносились только отдельные случаи эндопротезирования. С 2007 г. регистрации подлежат все пациенты, которым выполнялось первичное или ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава в отделениях центра, специализирующихся на оказании этого вида высокотехнологичной помощи.

С 2011 г. регистр функционирует на новой интернет-платформе с возможностью внесения данных с удаленного доступа и обязателен для заполнения во всех отделениях центра. С 2013 г. к заполнению базы данных присоединились еще несколько медицинских организаций Российской Федерации, что позволило существенно расширить географию оперируемых пациентов. В базу включены данные о выполняемых операциях не только Центра Вредена, но и других лечебных учреждений нашей страны, подключенных к регистру.

Распределение по количеству операций по годам представлено на рис. 3.1. Отмечается значительный прирост количества операций начиная с 2016 года, что явилось закономерным следствием наиболее широкого распространения операций первичного эндопротезирования в России и, соответственно, увеличению числа осложнений и необходимости повторных операций.

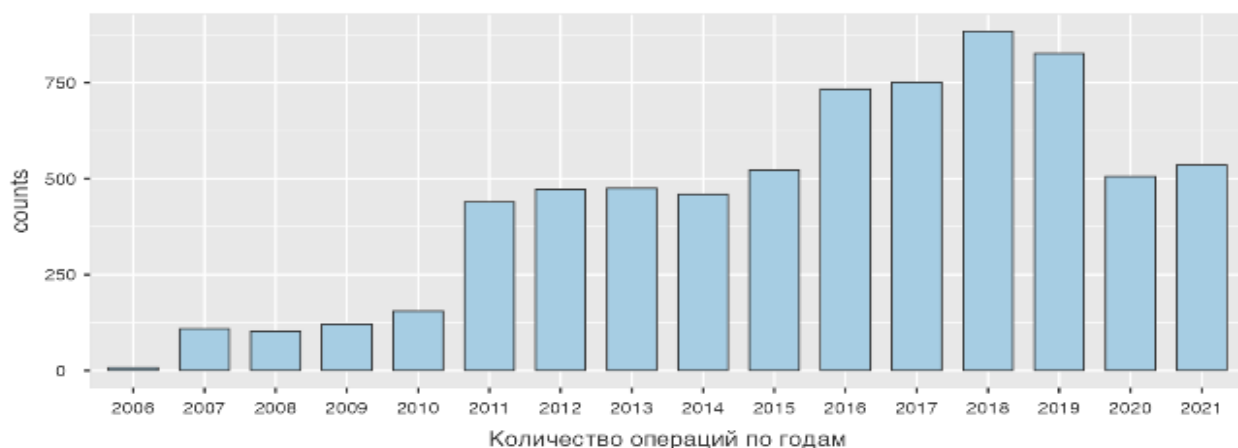


Рисунок 3.1 Распределение операции ревизионного эндопротезирования по годам

Схожая тенденция отмечается при анализе динамики операций при перипротезной инфекции и асептических ревизиях. (Рис. 3.2, 3.3)

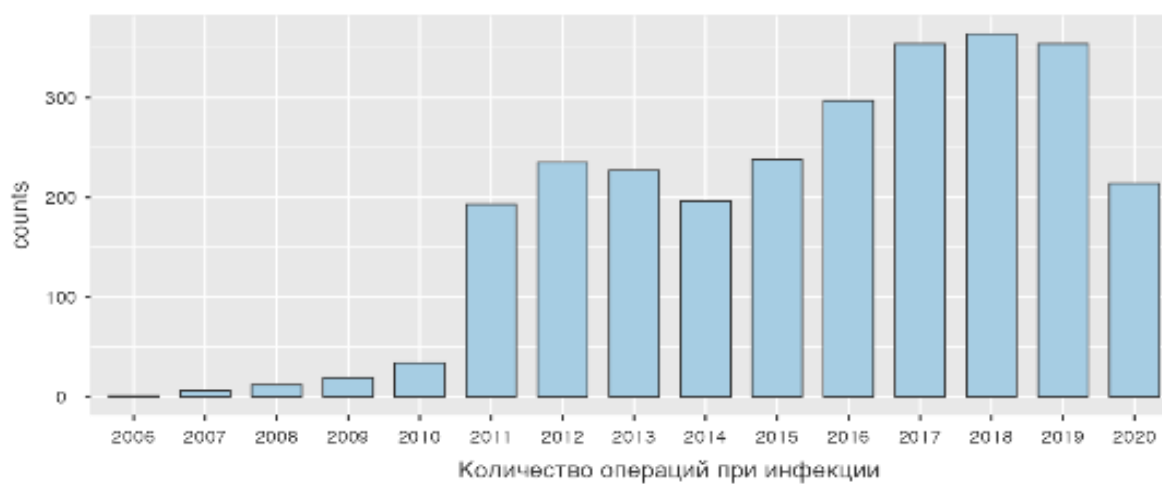


Рисунок 3.2 Распределение операции ревизионного эндопротезирования при инфекции по годам (N-2819)

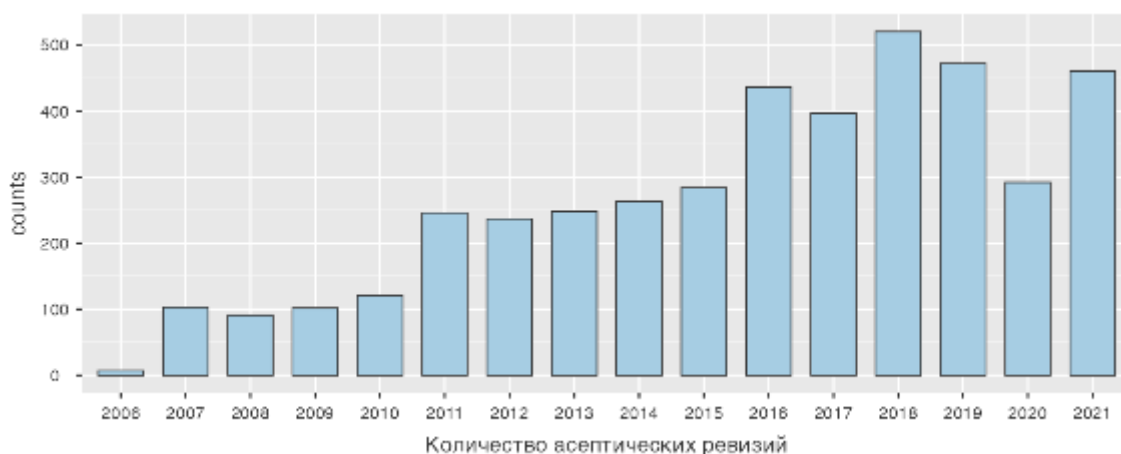


Рисунок 3.3. Распределение «чистых» операций ревизионного эндопротезирования по годам

### 3.1.1 Возраст и демография

Средний возраст пациентов на момент операции при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава составил 59,4 лет (95% ДИ от 59,1 до 59,7; Ме 60 лет). При ревизионном ЭП ТБС возраст женщин составил 60,7 лет (95% ДИ от 60,1 до 61,1; Ме 61 лет), мужчин 57,6 лет (95% ДИ от 57,1 до 58,1; Ме 59 лет) ( $p < 0,001$ ), что в принципе сопоставимо со средним возрастом пациентов при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава.

География пациентов, подвергающихся ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава была крайне вариабельный. Лидерами по количеству пациентов, поступивших на ревизию после первичного ЭП ТБС, являлись больные из Северо-Западного федерального округа (47,0%), и из Центрального федерального округа (16%). На все остальные регионы Российской Федерации и зарубежья пришлось значительно меньший процент. (рис.3.4.)



Рисунок 3.4. Распределение пациентов по месту проживания, которым выполнена ревизия или ре-ревизия в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена

### 3.1.2. Сроки выполнения ревизий

В исследуемый период ревизии наиболее часто выполнялись в первый год после предшествующей операции, затем происходит достаточно резкое уменьшение числа ревизий, выполняемых со 2-го по 3-й годы, а в дальнейшем, с 8-го по 9-й годы, небольшое увеличение их количества (рис. 3.5). В дальнейшем наблюдается постепенное уменьшение числа ревизионных вмешательств, связанное с относительно небольшим количеством наблюдений, особенно в сроки более 20 лет.

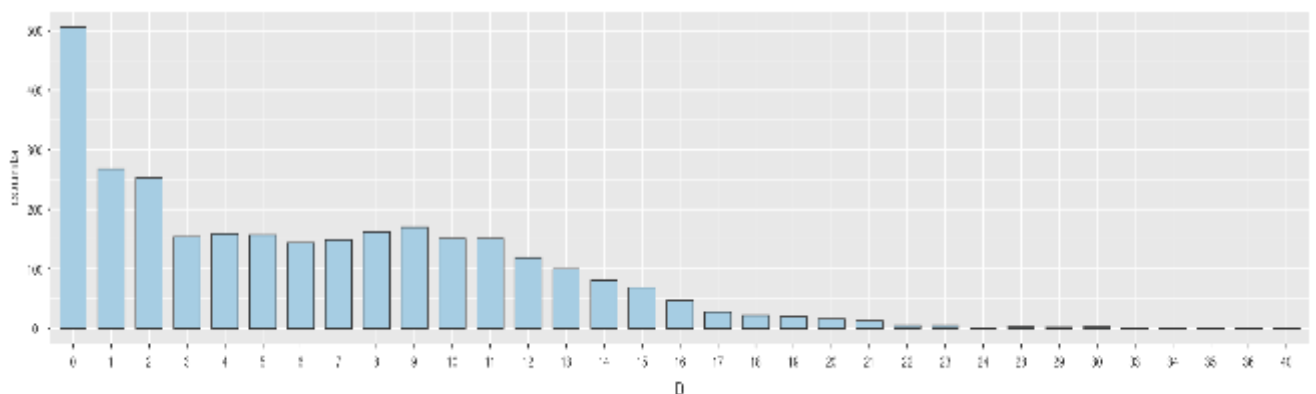


Рисунок 3.5. Распределение ревизионных операций по срокам выполнения с момента предшествующей операции (значения 0 лет соответствует первым 12 месяцам после операции)



Соотношение ревизий и ре-ревизий в различные годы не имеет четкой закономерности, но, как было сказано выше, прослеживается тенденция к увеличению общего количества операций, как первых, так и повторных ре-ревизий (рис. 3.6).

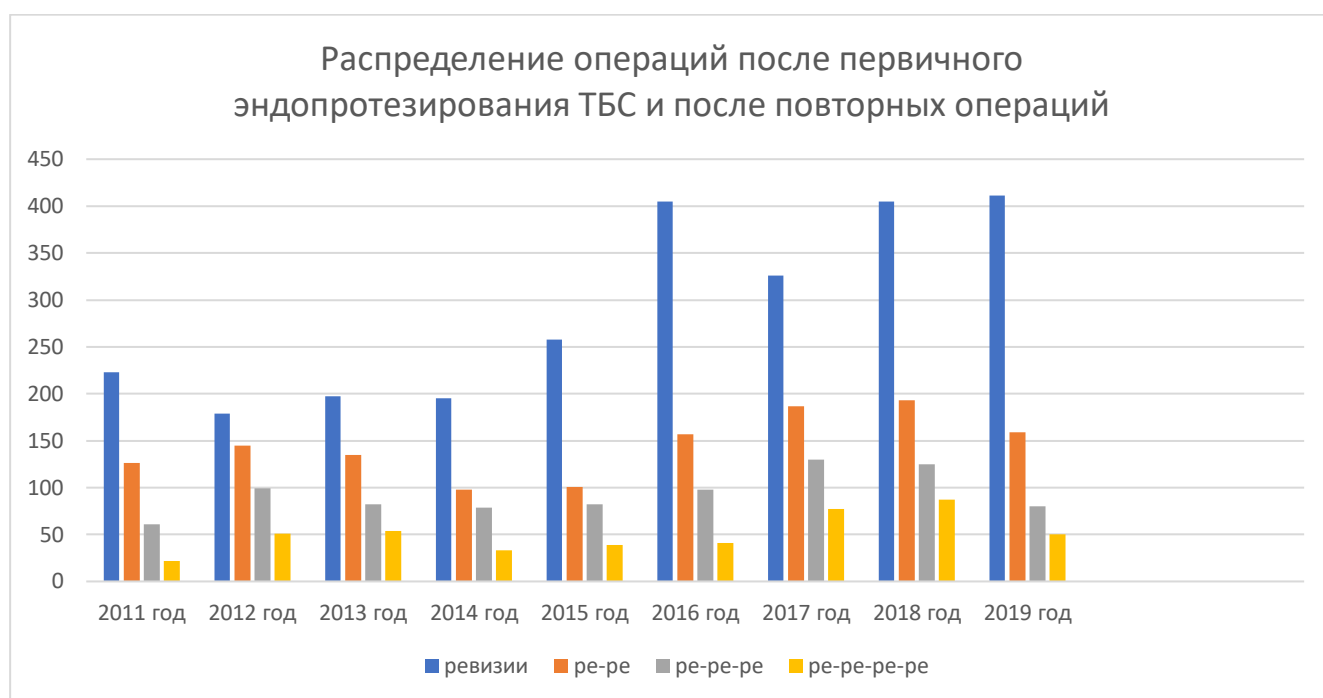


Рисунок 3.6. Распределение ревизионных операций после первичного ЭП ТБС и ре-ревизий ТБС по годам исследования

Важным является тот факт, что после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава ревизия выполнялась в среднем через 6,32 года (95% ДИ от 6,12 до 6,52 года), а ре-ревизии выполнялись значительно быстрее - в среднем через 3,3 года (95% ДИ от 3,04 до 3,55 года).

По мере увеличения максимально возможного срока с момента предшествующей операции мы вправе ожидать увеличения среднего срока выполнения ревизии, но в исследуемый период этого не происходит из-за выраженного влияния большого числа случаев ранней ревизии. Вероятно, нужны существенно большие сроки наблюдения, чтобы поздние ревизии накопились в общей массе ревизионных операций и увеличили средние показатели.

Сроки ревизионных операций на рисунке 3.6. представлены в сокращенном варианте ввиду отсутствия даты первичной операции в некоторых случаях, начиная с 2007 года.

### **3.1.3 Причины ревизий и сроки их выполнения**

Основными причинами всех ревизий являлись асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (41,2%) и инфекция (39,7%) (рис.3.7). Но отмечается значительная разница в структуре ревизий после первичного ЭП ТБС и ре-ревизий (рис. 3.8., 3.9).

Основными причинами ревизионных операций после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава со значительным перевесом является асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (52%), доля инфекции, как причина ревизии, также стоит на втором места, но со значительным отрывом (27%). Частота встречаемости других причин ревизий, таких как вывихи, износ полиэтилена или перипротезные переломы практически повторяют картину суммарного анализа.

Напротив, после повторных ревизий основной причиной с еще большим перевесом являются инфекционные осложнения (61%), а доля асептического расшатывания составляет всего лишь 25%.

Анализируя данные показатели, крайне важным является понимание правильности и корректности выполнения первичной операции эндопротезирования тазобедренного сустава, так как наличие инфекционных осложнений чаще всего переходит в хроническую стадию и сопровождает пациента всю жизнь, вместо надежды на значительное повышение качества жизни после первичной операции эндопротезирования тазобедренного сустава.

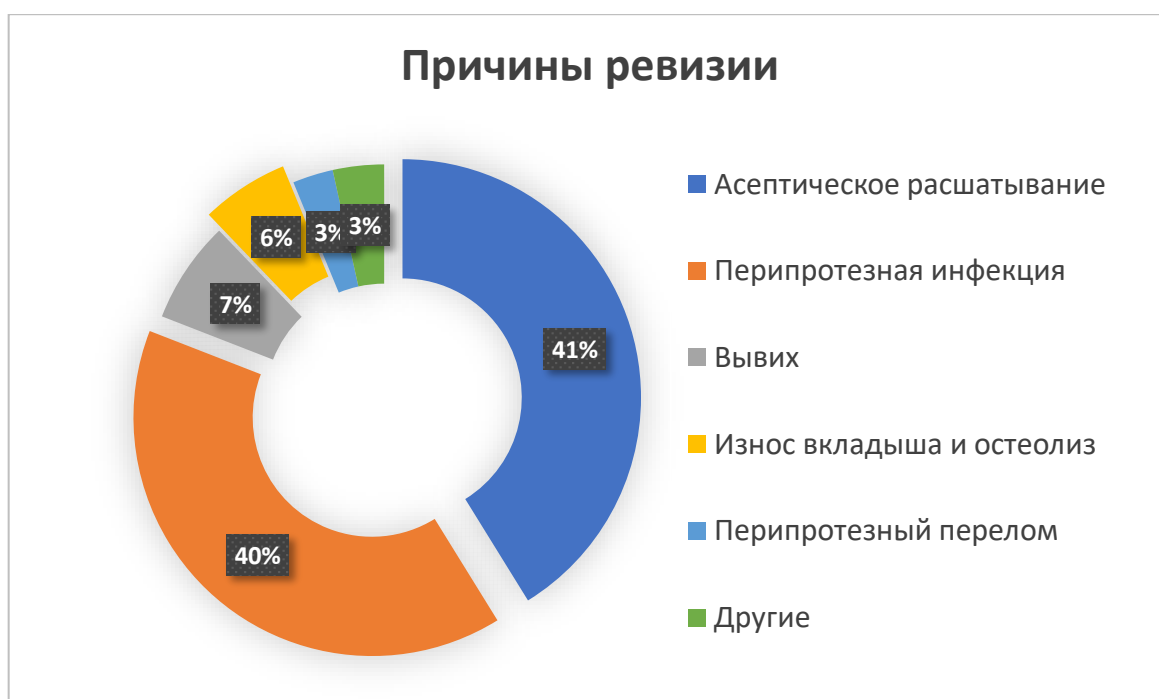


Рисунок 3.7 . Удельный вес различных причин ревизионного ЭП ТБС

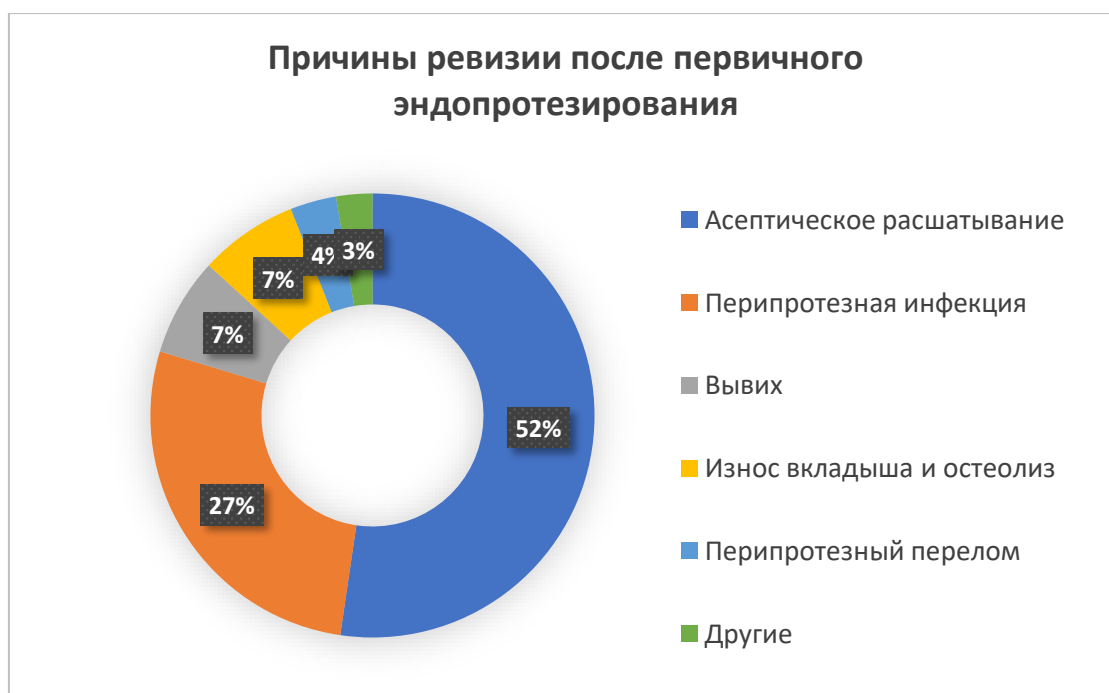


Рисунок 3.8. Удельный вес причин ревизий после первичных операций эндопротезирования тазобедренного сустава

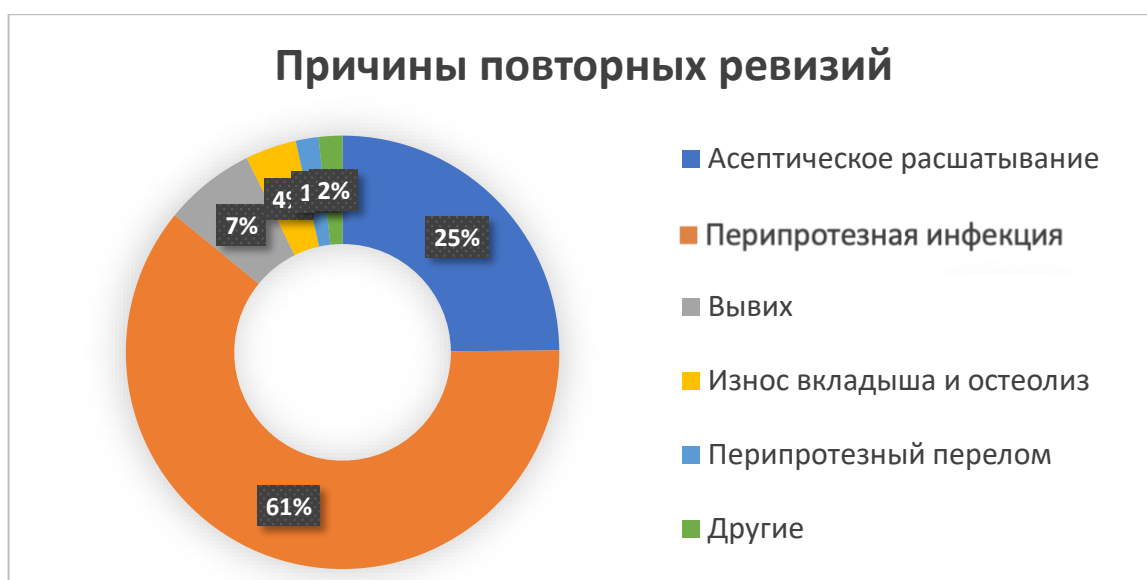


Рисунок 3.9. Удельный вес различных причин ре-ревизий.

Большой интерес представляет не только удельный вес различных причин в структуре ревизионного ЭП ТБС, но и распределение этих причин в зависимости от сроков выполнения операции. Среди причин ревизий после первичного ЭП ТБС доля инфекций достигает максимума в первый год (54,9%) и уменьшается до 12,4% среди ревизий, выполняемых более чем через 10 лет после первичного протезирования (3.10).

Обращает на себя внимание, что 55% случаев ревизии по поводу инфекции (475 из 869) пришлось на первые 3 года после первичной операции, а затем отмечается очевидный провал с небольшим повышением на 5-й и 6-й годы и дальнейшее уменьшение общего количества и удельного веса этого осложнения. Возможно, данные случаи являются проявлением вялотекущей или несвоевременно выявленной хронической инфекции, связанной непосредственно с первичным хирургическим вмешательством, а в дальнейшем нарастает роль гематогенного пути инфицирования имплантата.

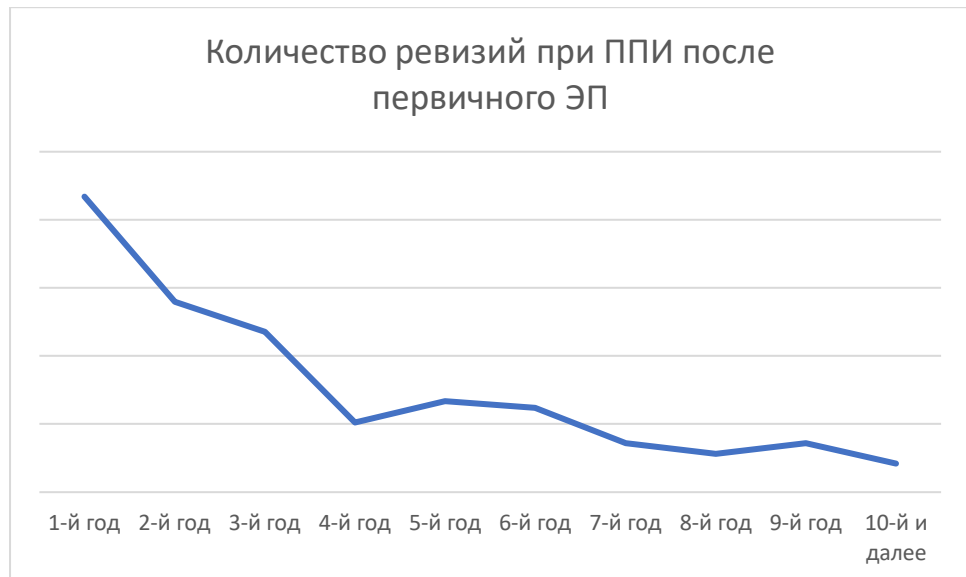


Рисунок 3.10. Количество ревизий при инфекционных осложнениях по годам после первичного эндопротезирования.

Напротив, доля асептического расшатывания компонентов в причинах ревизии нарастает постепенно с 14,2% в первый год после первичного ЭП ТБС и чаще всего обусловлена некорректной установкой компонентов эндопротеза, до 64,7% среди ревизий, выполненных более чем через 10 лет уже по естественным причинам.

Аналогичным образом постепенно нарастает роль износа полиэтиленового вкладыша и остеолита среди причин ревизии, появляясь на 7-й год и составляя 10,5% причин ревизии в сроки более 10 лет после первичного вмешательства.

В группе ре-ревизий абсолютным лидером является инфекция, составляя 61,3% всех причин. Рецидивирующие вывихи и перипротезные переломы значительно более равномерно распределены по срокам ре-ревизии, чем в группе ревизий после первичного ЭП ТБС.

Из 2542 повторных ревизий в 1429 (56,2%) случаях это была первая ре-ревизия, в 638 (25,1%) — вторая, в 272 (10,7%) — третья, в остальных случаях пациенты подверглись от четвертой до девятой ревизии.

Средний срок до ревизии после первичного ЭП ТБС составил 6,6 лет (95% ДИ от 6,35 до 6,76; Me 6), до первой ре-ревизии — 3,41 (95% ДИ от 3,24 до 3,58;

Ме 2), до второй ре-ревизии — 3,0 (95% ДИ от 2,89 до 3,55; Ме 1), до третьей — 1,86 (95% ДИ от 1,52 до 2,2; Ме 0,7), в остальных случаях отмечалась крайне высокая гетерогенность.

### 3.1.4 Объем ревизий после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от причин и сроков их выполнения

#### *Асептические ревизии*

Самой частой причиной ревизии после первичного ЭП ТБС было асептическое расшатывание одного или обоих компонентов эндопротеза, при этом в 846 (37%) случаях выполнена замена только вертлужного компонента, в 447 (19%) наблюдениях подлежал замене только бедренный компонент (рис. 3.12).

Средние сроки ревизии при замене только вертлужного компонента и обоих компонентов практически не различались 8,98 лет (95% ДИ от 8,49 до 9,46, Ме 9 лет) и 8,77 лет (95% ДИ от 8,34 до 9,21, Ме 9 лет) соответственно ( $p=0,565$ ). При этом средний срок ревизии только бедренного компонента был статистически значимо короче — 6,78 лет (95% ДИ от 6,1 до 7,45, Ме 6 лет) ( $p<0,001$ ).

Обращает внимание значительное количество операций по замене только вертлужного компонента, что практически сопоставимо с тотальной заменой.

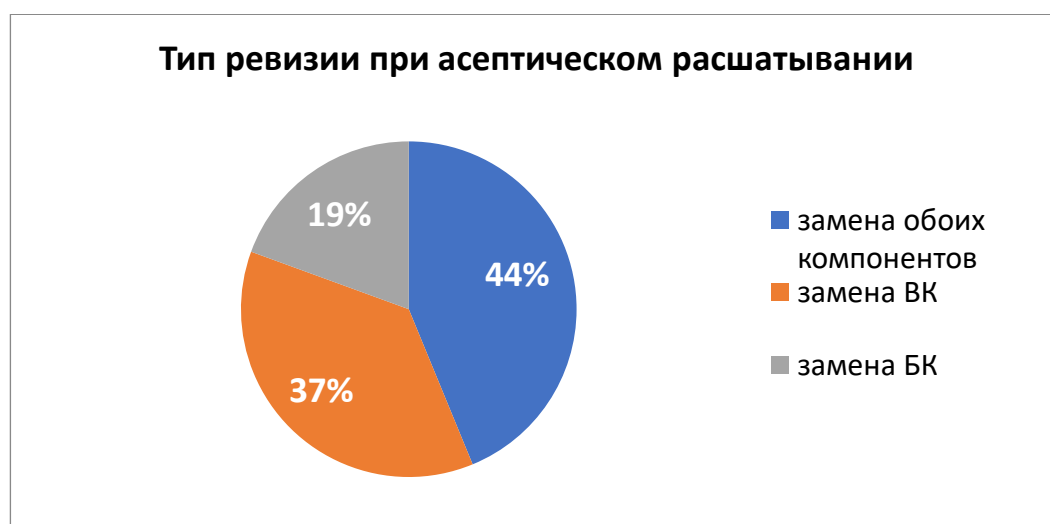


Рисунок 3.12. Варианты ревизии при асептическом расшатывании после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава.

При ревизии по поводу износа полиэтиленового вкладыша и остеолита наиболее часто (237/ 320 наблюдений — 74%) объем ревизии заключался в замене одного или обоих модульных компонентов, в 53 (16,5%) случаях выполнялась замена чашки, замена обоих компонентов и замена только бедренного компонента производились в 21 (6,5%) и 9 (2,8%) случаях соответственно. (рис. 3.13).

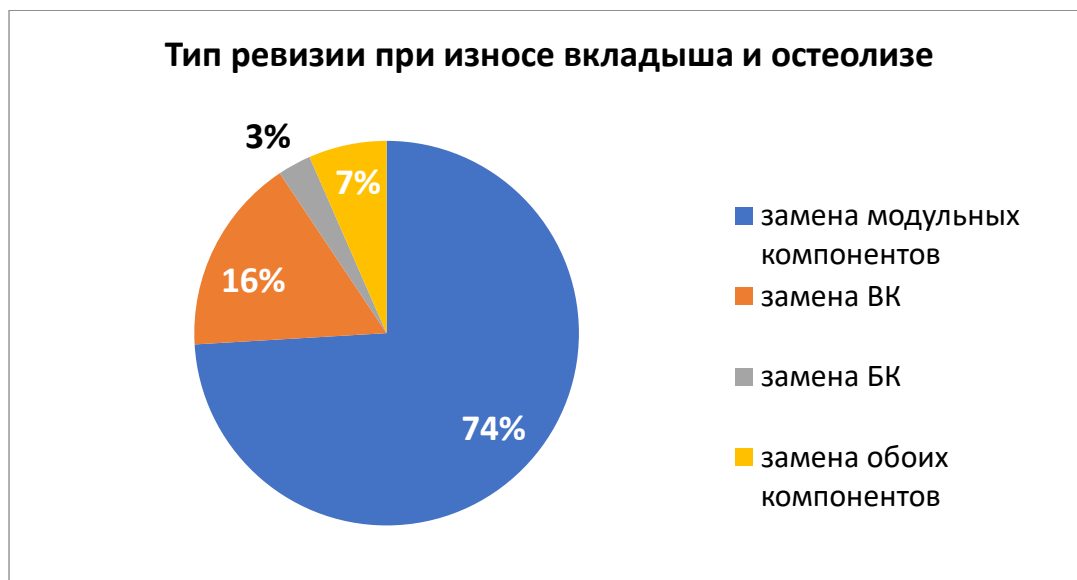


Рисунок 3.13. Варианты ревизии при износе вкладыша и остеолите после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Ревизии по поводу вывихов чаще (105 /318 наблюдений — 33%) заключались в замене модульных элементов эндопротеза — вкладыша, головки или вкладыша и головки. В 128 (40,3%) случаях при ревизии выполнялась замена вертлужного компонента, в 21 (6,6%) наблюдениях переустанавливался бедренный компонент, а у 64 (20,1%) пациентов выполнена замена обоих компонентов эндопротеза ТБС (рис. 3.14).

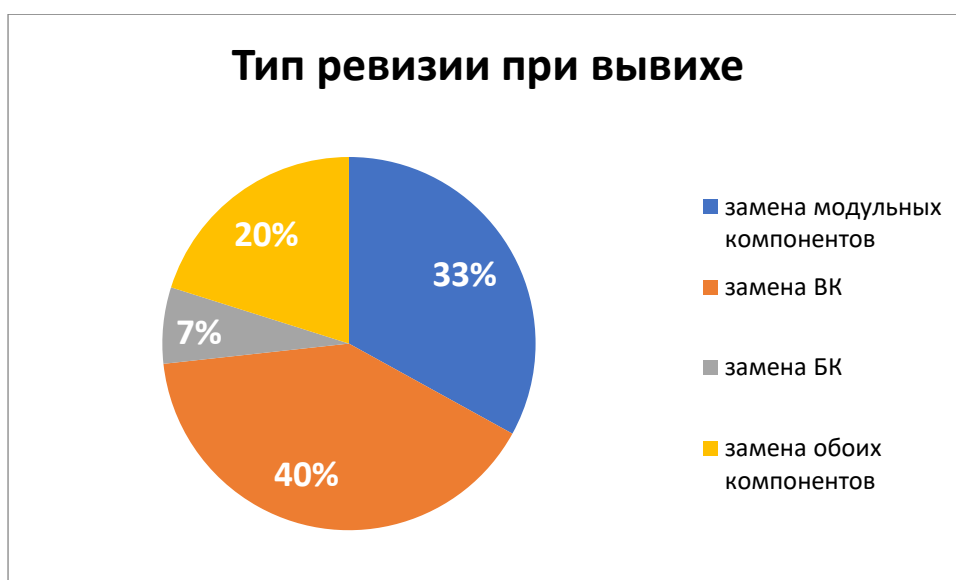


Рисунок 3.14. Варианты ревизии при вывихе после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Перипротезные переломы, требующие ревизии, сопровождаются потерей фиксации одного из компонентов эндопротеза, чаще бедренного, потому и ревизия чаще всего заключается в замене бедренного компонента (94/149 наблюдение — 63,1%). Оба компонента менялись в 27% случаев, только вертлужный компонент в 5% и в 23% выполнялась замена только модульных компонентов (рис. 3.15).

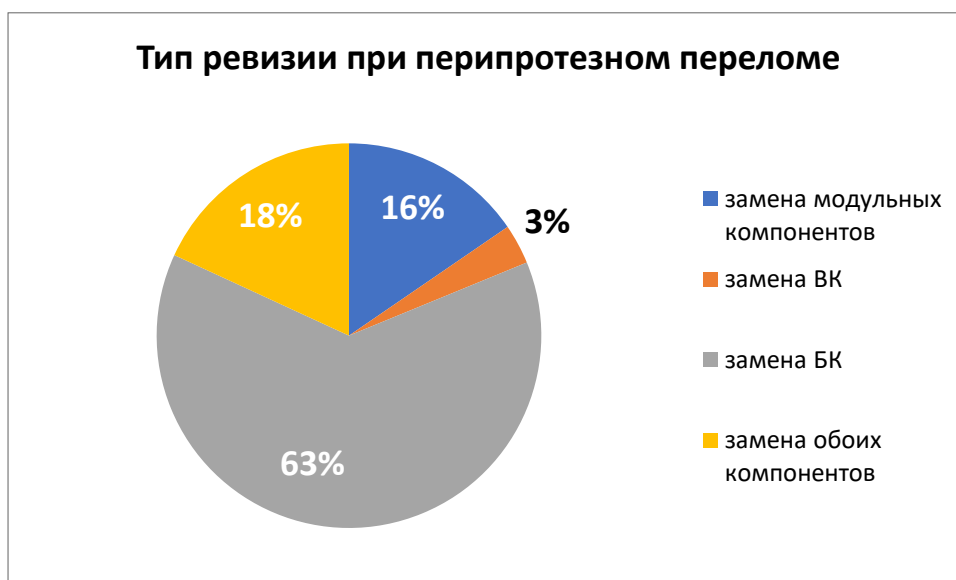


Рисунок 3.15. Варианты ревизии при перипротезном переломе после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава



Оставшиеся случаи асептической ревизии, отнесенные к категории «другие», включали случаи ацетабулярной ревизии, в том числе после однополюсных и биполярных эндопротезов и замена вертлужного компонента вследствие неблагоприятных реакций у пациентов с парой трения металл-металл. Несколько случаев тотальной ревизии были выполнены у пациентов с болевым синдромом, связанным с повышенной концентрацией ионов металла и случаями малпозиции или разрушения эндопротезов. Серия случаев ревизии бедренного компонента вызваны разрушением эндопротеза (переломом ножки или повреждением конуса), а оставшиеся наблюдения представляют операции на мягких тканях ввиду мышечной недостаточности.

### ***Инфекционные ревизии***

При ревизиях после первичного ЭП ТБС (849) по поводу инфекции выполнялось четыре типа хирургических вмешательств: (DAIR) ревизия раны с заменой модульных компонентов 68 (8%), удаление компонентов эндопротеза с установкой спейсера 669 (78,8%), одномоментное удаление компонентов эндопротеза и установка нового ЭП 97 (11,4%) и удаление компонентов эндопротеза и мышечная пластика 15 (1,8%) (рис.3.16).

Сроки выполнения самой частой хирургической процедуры (установки спейсера) сильно варьировали — от 0,07 года до 30 лет и в среднем составили 4,11 лет (95% ДИ от 3,74 до 4,48; Me 3 года), что свидетельствует о значительном числе случаев именно поздней перипротезной инфекции (ППИ) и, возможно, о большом числе случаев несвоевременно выявленной и неадекватно лечившейся ППИ.



Рисунок 3.16. Варианты хирургических вмешательств при перипротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

В подавляющем большинстве случаев (434 (65%) наблюдений) применялись артикулирующие спейсеры, блоковидные установлены лишь 235 (35%) пациентам. (рис. 3.17).

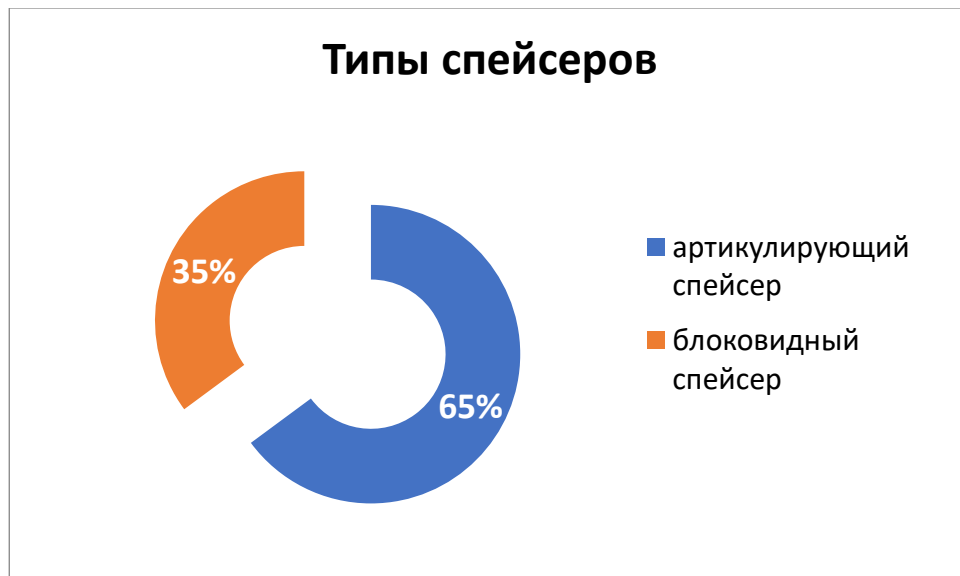


Рисунок 3.17. Варианты спейсеров при перипротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

При ранней ППИ (до 30 суток с момента первичного ЭП ТБС) двухэтапная методика ревизии с установкой спейсера применена лишь в 9 случаях из 669 (1,3%), в 106 (12,8%) случаях операции выполнялись уже по поводу хронической инфекции на протяжении первого года, во второй год спейсеры были установлены 81 пациентом, а на третий — 74.

Таким образом, из всех случаев использования двухэтапной методики 40,3% (270 из 669) приходится на первые три года, также как при одноэтапном эндопротезировании — 40,2% (39 из 97 наблюдения).

При одноэтапном эндопротезировании в 17 (17,5%) случаях производилась замена только одного из компонентов (15 двух — вертлужного, а в двух — бедренного). Второй стабильный компонент, вокруг которого не было признаков воспаления, сохранялся с целью минимизировать травматичность операции.

Полная одноэтапная замена в 80 (82,5%) случаях, с бесцементной фиксацией обоих компонентов была использована в 34 (35%) наблюдениях, гибридная фиксация применялась у 20 (20,6%) пациентов, реверс-гибридная фиксация была выбрана в 27 (27,8%) случаях и только в 16 (16,5%) наблюдениях оба компонента были цементируемыми. Средний срок выполнения одномоментной ревизии с момента первичного ЭП ТБС составил 4,62 лет (95% ДИ от 3,59 до 5,65; Ме 3 года) в диапазоне от 0,4 года до 15 лет.

Полное удаление эндопротеза традиционно выполнялось только при самом неблагоприятном прогнозе лечения инфекции, с мышечной пластикой при особенно негативном прогнозе или без нее. И, вероятно, поэтому производилось не ранее чем через два года после первичного эндопротезирования, когда тяжелые изменения кости еще не успели развиться, а средний срок выполнения операции составил 6,42 лет (95% ДИ от 3,01 до 9,83; Ме 5 лет).

Средний срок ревизии раны с сохранением эндопротеза и заменой модульных элементов колебался от 12 дней до 6,5 года и в среднем составил 0,6 года (95% ДИ от 0,07 до 1,2; Ме 0,07 года).

При этом в 15 из 26 случаев (57,7%) данная процедура проводилась при ранней инфекции до 30 суток с момента первичного ЭП ТБС, а в четырех —

формально при гематогенной инфекции, т.е. более года с момента операции. В 7 (26,9%) случаях данное вмешательство можно считать неоправданным, поскольку оно выполнялось на фоне явно хронического характера инфекционного процесса.

### 1.1.5. Типы фиксации компонентов эндопротеза и варианты имплантатов, применяемые при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава

При анализе базы данных регистра за весь период при асептической ревизии тазобедренного сустава в подавляющем большинстве применялась бесцементная фиксация компонентов эндопротеза (84%), по сравнению с цементной (7%), гибридной (6%) или антигибридной (реверсгибридной) 3%). (рис. 3.18.)



Рисунок 3.18. Типы фиксации компонентов эндопротеза при асептической ревизии.

При ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава после спейсера тип фиксации компонентов эндопротеза практически не отличается от асептических ревизий также с превалированием бесцементного типа фиксации (84,4%). (рис. 3.19).



Рисунок 3.19. Типы фиксации компонентов эндопротеза при ревизии после спейсера (2-й этап лечения перипротезной инфекции).

Что касается моделей имплантатов, то необходимо отметить, что всего в регистре зафиксированы случаи использования 58 видов вертлужных компонентов импортного производства и не менее 9 типов чашек отечественных производителей. Бедренные компоненты еще более разнообразны — в регистре зафиксировано использование 72 видов бедренных компонентов зарубежных компаний и не менее 11 типов ножек отечественного производства. Наблюдались как случаи единичного использования отдельных имплантатов, так и встречались имплантаты, применяемые в нескольких тысячах наблюдений.

Среди вертлужных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава необходимо отметить 13 наиболее применяемых чашек.

Самыми используемыми компонентами являются чашки Trilogy (Zimmer Biomet), TM Modular (Trabecular Metal) (Zimmer Biomet) и R3 (Smith & Nephew). Кроме того, с 2015 года в базе регистра появились индивидуально изготовленные имплантаты с помощью аддитивных технологий. (рис. 3.20)



Рисунок 3.20. Типы вертлужных компонентов эндопротеза при асептической ревизии

При анализе операций в динамике отмечено, что использование чашки Trilogy в ревизионном эндопротезировании сокращается, одной из причин этому является прекращение их производства и ухода с рынка в обмен на новый вертлужный компонент Trilogy Continuum (рис. 3.21).



Рисунок 3.21. Динамика использования вертлужного компонента Trilogy при асептической ревизии

Доля вертлужных компонентов с трабекулярным покрытием ТМ Modular наоборот увеличивается, так как в течение последнего времени это, пожалуй, наиболее удачный имплантат для адекватной остеоинтеграции в условиях низкого качества или дефицита костной ткани в области вертлужной впадины (рис. 3.22).



Рисунок 3.22. Динамика использования вертлужного компонента ТМТ при асептической ревизии

Также отмечается уменьшение как доли, так и абсолютного количества случаев использования антипротрузионных конструкций (типа Burch-Schneider case) разных производителей. (рис. 3.23).



Рисунок 3.23. Динамика использования антипротрузионного кольца при асептической ревизии

Использование чашек Duraloc (DePuy, J&J, Warsaw, IN, USA) прекратилось в 2014 г., а чашки Pinnacle (DePuy, J&J, Warsaw, IN, USA) пока не играют значимой роли в ревизионной хирургии. Отмечается также умеренный рост частоты использования вертлужных компонентов TM Revision, что, вероятно, свидетельствует об увеличении частоты появления сложных реконструкций вертлужной впадины.

Закономерное преобладание вертлужных компонентов с использованием тантала отмечено и при ревизиях по поводу спейсера. Пейзаж вертлужных компонентов сокращен, однако повторяет тенденции асептической ревизии. (рис. 3.24).



Рисунок 3.24. Типы компонентов компонентов эндопротеза при ревизии после различных видов спейсеров

Среди бедренных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава необходимо отметить 14 наиболее применяемых ножек. (рис. 3.25).



Причем существенно больше половины из этих четырнадцати типов ножек пришлось на Wagner revision (Zimmer Biomet, Warsaw, IN, USA) и Alloclassic (Zimmer Biomet, Warsaw, IN, USA).



Рисунок 3.25. Типы бедренных компонентов эндопротеза при асептической ревизии

При оценке в динамике видно, что доля использования бедренного компонента Wagner Revision имеет тенденцию к нарастанию. (рис. 3.26).



Рисунок 3.26. Динамика использования ножки Wagner Revision при асептической ревизии

Напротив, по данным регистра отмечается сокращение доли бедренного компонента Alloclassic, однако оно практически полностью компенсировано за счет использования подобных же бедренных компонентов SL Plus (Smith & Nephew) и SLR (Smith & Nephew). (Рис. 3.27).

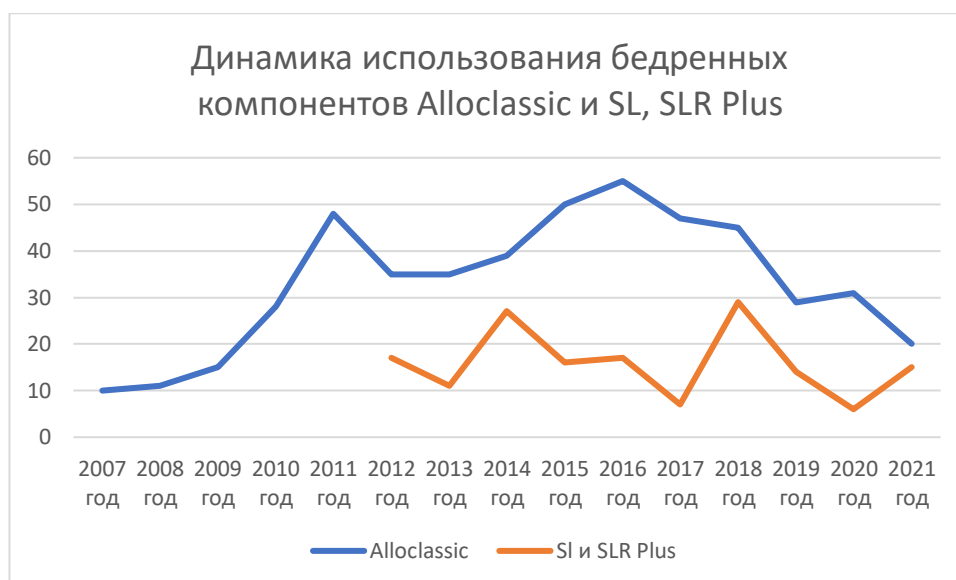


Рисунок 3.27. Динамика использования ножки Alloclassic и SL, SL Plus при асептической ревизии

Также необходимо отметить значительное нарастание доли ножек Exeter (Stryker) начиная с 2015 года при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава, скорее всего главным образом за счет использования технологии импакционной костной пластики и более широким применением в качестве спейсера (рис. 3.28).



Рисунок 3.28. Динамика использования ножки Exeter при асептической ревизии

Представляет также интерес типы бедренных компонентов при втором этапе лечение перипротезной инфекции, то есть после спейсеров. Здесь география компонентов немного сузилась и представлена семью наиболее часто применяемыми ножками с перевесом в сторону Alloclassic, хотя применение бедренного компонента Wagner Revision сохраняет свои высокие позиции. (3.29)



Рисунок 3.29. Типы бедренных компонентов эндопротеза при ревизии после различных видов спейсеров.

### 1.1.6. Анализ длительности операции и величины кровопотери

В базе регистра содержится исчерпывающая информация по величине кровопотери и времени операции, которая может являться одним из факторов определения тяжести операции.

Так длительность операции при ревизии после удаления спейсера и установки эндопротеза составляет в среднем составляет 124 мин. (95% ДИ 121 - 127, Ме 120). Объем кровопотери тех же условиях составляет в среднем 599 мл. (95% ДИ 571 -627, Ме 500).

Напротив, длительность операции при асептической ревизии статистически незначимо ниже и составляет в среднем 121 мин. (95% ДИ 119 -123, Ме 110), в то время как объем кровопотери значительно отличается от ревизии после спейсера и составляет составляет в среднем 515 мл. (95% ДИ 500 -531, Ме 400).

При анализе длительности операции по годам отмечается незначительная динамика, напротив в объеме кровопотери отмечается тенденция к уменьшению. (рис. 3.30)

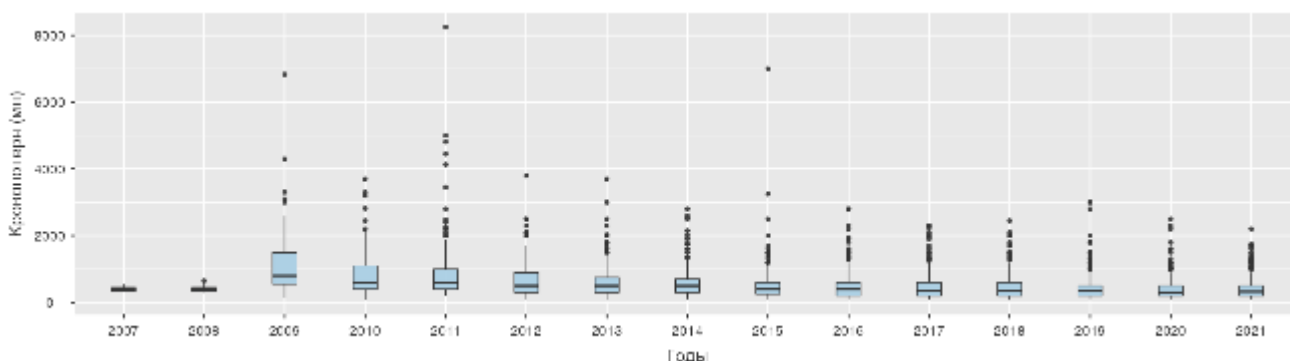


Рисунок 3.30. Динамика величины кровопотери при ревизии по годам.

Доминирующей причиной снижения кровопотери как при первичном, так и при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава являлось применение с 2010 года в нашем Центре транексамовой кислоты, о чем подробно отражено в проводимых совместно с коллегами исследованиях. (Тихилов Р.М. с соавт. 2012)

Интересным оказывается сравнение интраоперационных характеристик первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава.

Так, подробное рассмотрение длительности операции и кровопотери в зависимости от объема ревизии и в сравнении с характеристиками первичного эндопротезирования тазобедренного сустава представлено в табл.3.1

Таблица 3.1

Сравнительная характеристика интраоперационных показателей первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава

	<b>Длительность операции (мин.)</b>	<b>Кровопотеря (мл.)</b>
<b>Первичное ЭП ТБС</b>	<b>69,7 (30-270)</b>	<b>255 (30-1800)</b>
Замена ВК	110 (70-350) *	387 (100-2000)
<b>Замена вкладыша</b>	<b>78,1 (35-140)</b>	<b>169 (50-500)</b>
Замена БК	119 (60-340) *	433 (100-2000)
Замена ВБК	127 (50-335) *	474 (50-1500)
<b>Замена головки</b>	<b>87,3 (40-160)</b>	<b>173 (50-450)</b>
Ревизия после спейсера	99,7 (50-200) *	340 (100-1150)

При анализе результатов отмечено преобладание длительности операции и в некоторых случаях - кровопотери практически при всех случаях ревизионной артропластики по сравнению с первичным эндопротезированием. Статистически значимой разницы с последним не отмечено лишь в ситуации ревизии с заменой модульных компонентов.

Подобные выводы свидетельствуют о значительных сложностях по сравнению с первичным эндопротезированием при выполнении практически любых вариантов ревизии тазобедренного сустава.

## Резюме

Таким образом, данная глава представляет собой анализ базы локального регистра высокоспециализированного ортопедического учреждения, поэтому сложно сказать, насколько точно полученные цифры отражают общую тенденцию по увеличению числа и удельного веса ревизионных операций, а также насколько соответствуют общей структуре причин ревизий.

Однако значительная часть пациентов была первично оперирована в других лечебных учреждениях разных регионов Российской Федерации, поэтому частично эти данные могут быть экстраполированы на всю систему ревизионного эндопротезирования ТБС.

В ходе проведенного анализа нами было выявлено, что одной из наиболее частых причин, приводящих к ревизионным и повторным ревизионным операциям на тазобедренном суставе, наряду с инфекцией, является асептическое расшатывание компонентов — потеря фиксации в ранние сроки после первичного эндопротезирования ТБС, что говорит об отсутствии надежной начальной фиксации. Это, в свою очередь, может быть связано с ошибками при имплантации эндопротеза как по причине недостатка опыта хирурга, так и в силу объективных трудностей, связанных с крайне неблагоприятными анатомическими условиями, особенно в условиях выраженного дефицита костной ткани, требующими использования специальных технологий и имплантатов. Столь заметный рост доли ранних ревизий в общей структуре ревизионного эндопротезирования ТБС, вероятно, является следствием значительного увеличения общего числа первичных операций.

Анализ результатов с детальной оценкой типа имплантата, варианта фиксации является актуальной задачей, а кроме того, учитывая тот факт, что значительная часть ревизионных операций связаны с лечением инфекции, причем рост доли повторных ревизий свидетельствует о неудовлетворительном уровне излечения, то постепенно число пациентов с нерешенными инфекционными проблемами будет нарастать. Кроме того, прирост количества ежегодно выполняемых операций значителен, а лист ожидания на выполнение ревизии

в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена вырос с 2006 г. на 400%, что свидетельствует о резком нарастании потребности в ревизиях.

Можно также дискутировать на тему: «что считать ранней ревизией для первичного эндопротезирования, а что — для повторных ревизий?». несомненно, 5 лет — величина относительная, этот период взят по аналогии с предшествующей работой и аналогичными работами других авторов, а также с публикацией S.M. Jafari с соавторами, где оценивалась частота ревизий в течение 5 лет после чистых и инфекционных ревизий. Однако если посмотреть на сроки выполнения ре-ревизий, прекрасно видно, что большая часть ре-ревизий выполняется в первые 2 года, а затем их доля значительно снижается. Вероятно, ранними ревизиями для ре-ревизий следует считать 2 года, но это требует дополнительного обсуждения среди профессионалов. Понятно лишь, что ранние ревизии в большинстве случаев связаны с развитием инфекции.

Определение истинной частоты перипротезной инфекции является всеобщей задачей, поскольку многочисленные публикации свидетельствуют о невозможности определить количество случаев этого осложнения через официальные источники информации - статистические отчеты, базы данных электронных историй болезни и национальные регистры артропластики.

Причина не столько в нежелании оперирующих хирургов признать наличие осложнения, сколько в сложности диагностики вялотекущей хронической инфекции и разграничении ее с асептическими проблемами искусственного сустава. Понятно лишь, что указания на незначительное число инфекционных осложнений (менее 1%) и высокую эффективность ее лечения (более 95% эрадикации) не совсем соответствуют действительности. Иначе сложно объяснить, почему в США при выполнении полутора миллионов операций эндопротезирования крупных суставов выполняется ежегодно более 38 тысяч вмешательств по поводу перипротезной инфекции. Основным фактором успеха в лечении перипротезной инфекции является своевременное признание проблемы и соответствующие тяжести процесса лечебные мероприятия. Следующим важным вопросом является то, что почти 30% ранних первичных ревизий выполнены по

поводу асептического расшатывания - потеря фиксации в первые 5 лет после первичного эндопротезирования ТБС говорит об отсутствии надежной начальной фиксации. Это, в свою очередь, может быть связано с ошибками при имплантации эндопротеза как из-за недостатка опыта хирурга, так и в силу объективных трудностей, связанных с крайне неблагоприятными анатомическими условиями, требующими использования специальных технологий и имплантатов. Регистр не позволяет проследить каждый случай и однозначно определить причину неудачи, но тот факт, что каждая третья ревизия связана с недостатками первичной операции, заставляет думать о необходимых организационных мероприятиях для минимизации таких проблем, поскольку при ревизионной операции с большой долей вероятности не получится полностью решить проблему, а риск возможных осложнений на порядок больше, чем при первичном ЭП ТБС.

Необходимо формировать систему контроля качества выполнения операций эндопротезирования по опыту других стран. В частности, в Германии система сертификации ортопедических центров EndoCert позволяет на основании простых критериев определить готовность ортопедического отделения к выполнению операций эндопротезирования тазобедренного сустава с воспроизводимым уровнем качества. Еще следует обратить внимание на средний возраст пациентов, подвергшихся ревизии. По логике, есть популяция пациентов, которым выполнено первичное ЭП ТБС, и спустя какое-то время будут выполнены ревизионные вмешательства. За этот период времени популяция должна стать старше, но на практике средний возраст пациентов, подвергшихся ревизии, практически совпадает со средним возрастом пациентов при первичном эндопротезировании. Это свидетельствует о том, что ревизии в первую очередь подвержены пациенты, которые значительно отличаются от общей массы — по возрасту, степени двигательной активности и сложности патологии. Стремительное нарастание доли пациентов с износом узла трения и остеолитом через 8 лет после первичной операции и более говорит о том, что для определенной группы пациентов выбранная пара трения не являлась оптимальным решением. Корректный выбор



моделей эндопротеза, его пары трения и техники операции — важные условия для долгосрочной эффективности операции первичного ЭП ТБС.

Сравнение интраоперационных характеристик первичного эндопротезирования тазобедренного сустава с любыми вариантами ревизионной хирургии показывает значительные различия в пользу утяжеления последних, за исключением отдельных случаев.

При анализе вариантов ревизионного эндопротезирования сопоставимое место при замене имплантата занимает изолированная ревизия вертлужного компонента, практически с такой же частотой, что требуется целесообразность отдельного ее изучения.

Причинами ревизионного эндопротезирования вертлужного компонента являются износ полиэтилена, изолированно или с наличием болевого синдрома, вывих головки эндопротеза, остеолит с асептическим расшатыванием и инфекционные осложнения.

Оценка результатов, а также рассмотрение и совершенствование техники всех вариантов ревизии вертлужного компонента, от замены модульных частей до персонифицированных имплантатов вертлужной впадины имеет огромное значение для выживаемости имплантата, повышения качества жизни пациентов, а также корректной маршрутизации

Кроме того, выделение среди огромного пула случаев ревизионной артропластики вариантов со значительной длительностью операции, объемной кровопотерей и установленными крайне сложными имплантатами, которые могут выполнять только хирурги с большим опытом представляет также огромный интерес и будет подробно проанализировано в следующих главах.

## ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ РЕВИЗИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В ОБЪЕМЕ ЗАМЕНЫ МОДУЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ И/ИЛИ РЕЛИЗА МЯГКИХ ТКАНЕЙ – «МАЛЫЕ РЕВИЗИИ»

В данной главе диссертационного исследования проанализированы ревизионные операции тазобедренного сустава, выполненные в объеме замены только модульных компонентов: вкладыша, головки, а также релиза мягких тканей. У всех пациентов вертлужный и бедренный компоненты стабильны и не требовали замены.

Для нивелирования различных «смешивающих» факторов анализу подверглись пациенты, оперированных только одним хирургом в период с 2007 по 2022 годы.

В целом анализ результатов 229 наблюдений в разные сроки после ревизионной артропластики показал, что большинство пациентов удовлетворены результатами операции (рис.4.1), и опираясь на данные мировой литературы, практически не отстают от результатов первичного эндопротезирования.

На рисунке показаны суммарные результаты по шкале Харриса до и после реэндопротезирования пациентов с модульной ревизией



Рисунок 4.1 Результаты по шкале Харриса до и после реэндопротезирования пациентов с заменой модульных компонентов ( $p < 0,001$ )

Средний балл у пациентов по шкале Харриса до операции составлял 43,8 (95% ДИ от 30,1 до 53,1), после операции – в среднем 89,2 баллов (95% ДИ от 82,4 до 93,2).

Показаниями к ревизии у рассматриваемых пациентов являлись:

1. Износ полиэтиленового вкладыша и болевой синдром (Группа А)
2. Болевой синдром (Группа Б)
3. Вывих головки эндопротеза (Группа В)

#### **4.1. Износ полиэтиленового вкладыша и болевой синдром**

Показаниями к ревизии у данной группы больных (N-87) во всех случаях являлся износ полиэтиленового вкладыша, в 80% сопровождающийся болевым синдромом.

Причинами болей, выявленными интраоперационно и обусловленными износом полиэтилена, чаще всего был подвывих головки эндопротеза с перерастяжением капсулы и периартикулярных тканей (30%), частичный отрыв мышц из области большого вертела (25%) и повышение внутрисуставного давления продуктами износа (45%).

В 55 случаях (63%) помимо замены вкладыша и головки выполнялась костная пластика участков остеолита - наацетабулярной области и/или зоны большого вертела бедренной кости.

Методика костной пластики варьировала и представляла несколько вариантов:

1. Через трепанационное окно наацетабулярной зоны (19)
2. Через отверстия для винтов (12)
3. Через диастаз между лизированным участком кости и ВК (24)

Средние величины кровопотери и времени операции представлены в табл. 4.1

Кровопотеря и длительность операции у пациентов с изолированной заменой  
вкладыша и костной пластикой

<b>Характеристика</b>	<b>Кровопотеря мл.</b>	<b>Длительность операции мин.</b>
Среднее	219	78
Минимум	50	30
Максимум	400	230

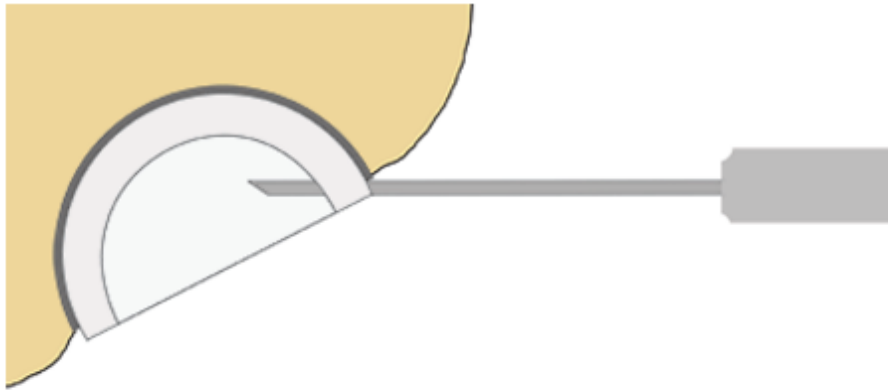
Средний срок наблюдения после операции у пациентов данной группы составил 12 лет (5-15).

Техника удаления вкладыша была представлена несколькими вариантами:

1. Отжатие тонким долотом или специальным инструментом (DePuy, Biomet)  
(рис. 4.2)



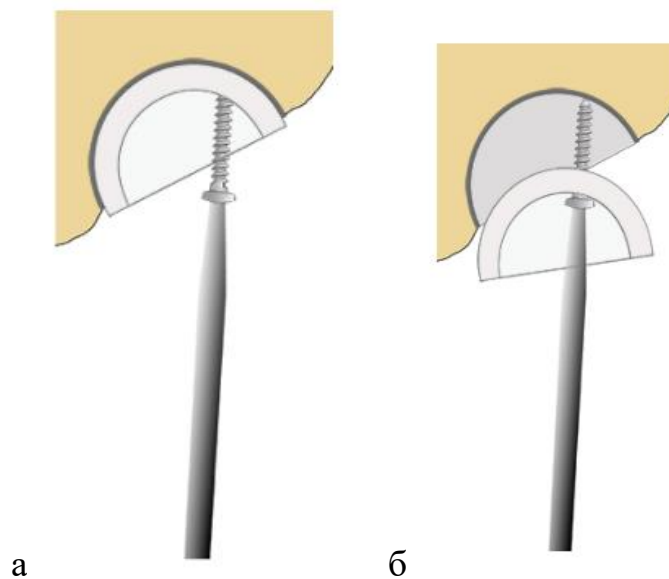
а



в

Рисунок 4.2. а)б) инструменты для удаления вкладыша в) схематичное изображение удаления с помощью специального долота

2. Удаление при помощи вкручивания винта с целью расклинивания (рис. 4.3)



а

б

Рисунок 4.3. а)б) схематичное изображение этапов удаления с помощью винта

3. Высверливание с помощью фрез

#### 4. Удаление с помощью специального запорного механизма (Zimmer).

В ситуациях наличия фиксирующей вкладыш проволоки удаление происходило с особенной осторожностью с целью возможности дальнейшей удачной фиксации нового полиэтиленового вкладыша.

При невозможности установки нового вкладыша ввиду различных причин (отсутствие вкладышей определенных фирм) выполнялась фиксация с помощью костного цемента – однако здесь также существовали ограничения по размеру ВК (ВК 44 -46 диаметра при отсутствии подобного вкладыша подвергались замене).

Осложнения в этой группе выявлены у двух пациентов (2%) в виде асептического расшатывания вертлужного компонента ввиду недооценки степени стабильности и величины остеоинтеграции.

#### **Клинический пример 1.**



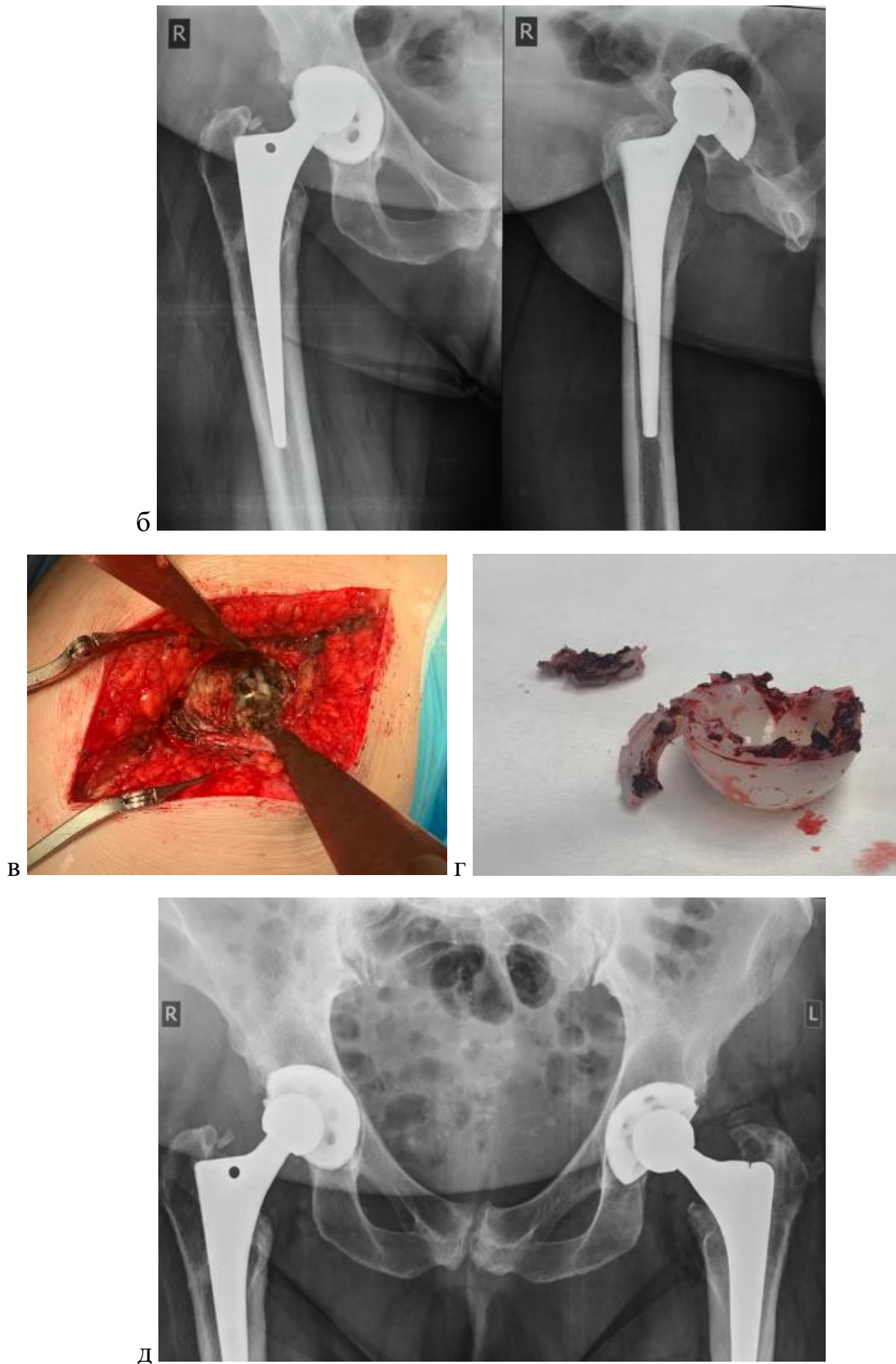


Рисунок 4.4. Больная П, 56 лет. а) Рг от 2002 года, первичное эндопротезирование по поводу коксартроза; б) Рг от 2019 года, поступила с

жалобами на болевой синдром в области тазобедренного сустава, выявлен износ полиэтиленового вкладыша и остеолит в проксимальном отделе бедренной кости. в,г) интраоперационные изображения компонентов эндопротеза. Выявлен перелом вкладыша с заклиниванием и разрушением запорного механизма д) Рг от 2019 года после ревизионной операции – замена модульных компонентов. Выполнено удаление вкладыша и установка нового на костный цемент. Выполнена костная аллопластика участков остеолита проксимального отдела бедренной кости. В настоящий момент пациентка жалоб не предъявляет.

### Клинический пример 2.







д

Рисунок 4.5. Больная С, 42 года. а) Рг от 2005 года, первичное эндопротезирование по поводу коксартроза; б) Рг от 2020 года, поступила с жалобами на болевой синдром в области тазобедренного сустава, выявлен износ полиэтиленового вкладыша и остеолит в области крыши в) Рг от 2020 года после ревизионной операции – замена модульных компонентов. Выполнено удаление вкладыша и установка нового на костный цемент. Выполнена костная пластика участков остеолита. г) Рг от 2022 года - выявлена миграция вертлужного компонента д) Рг от 2022 года – выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и пластикой аугментом из трабекулярного металла. Причина неудачной модульной ревизии связана с недооценкой степени остеоинтеграции вертлужного компонента.

## 4.2. Болевой синдром

Показаниями к ревизии у данной группы больных (N-60) во всех случаях являлся болевой синдром в области эндопротеза разной локализации, различным моментом возникновения и степенью выраженности.

***Причины болевого синдрома выявлены интраоперационно и обусловлены:***

1. Избыточной антеверсией вертлужного компонента с задним расположением козырька полиэтиленового вкладыша (N-5; 8%)

Болевой синдром возникал по заднебоковой поверхности при импиджменте тканей с козырьком при избыточной наружной ротации.

Решением проблемы являлся разворот вкладыша в передне-верхнее положение (рис.4.6)



Рисунок 4.6 Фото вкладыша с бортиком, за счет поворота которого можно уменьшить импиджмент

2. Остеофитом задней стенки вертлужной впадины (N-7; 12%)

Локализация болевого синдрома схожа с предыдущим вариантом и лечилась удалением остеофита

3. Остеофитом передней стенки вертлужной впадины (N-3; 5%)

Болевой синдром возникал по передней поверхности (в паховой области) при внутренней ротации и переходе в сидячее положение. Удаление остеофита полностью решало проблему жалоб пациента.

4. Недостаточностью мышц, обусловленную малым оффсетом при перерастяжении рубцов в области большого вертела (N-9; 15%)

Болевой синдром возникает в области боковой поверхности бедра, большого вертела и в области рубца. Растянутые мышцы усложняют удержание таза в нормальном положении.

Увеличение оффсета с помощью головки и пластика по Whiteside в большинстве случаев решала проблему (рис 4.7).

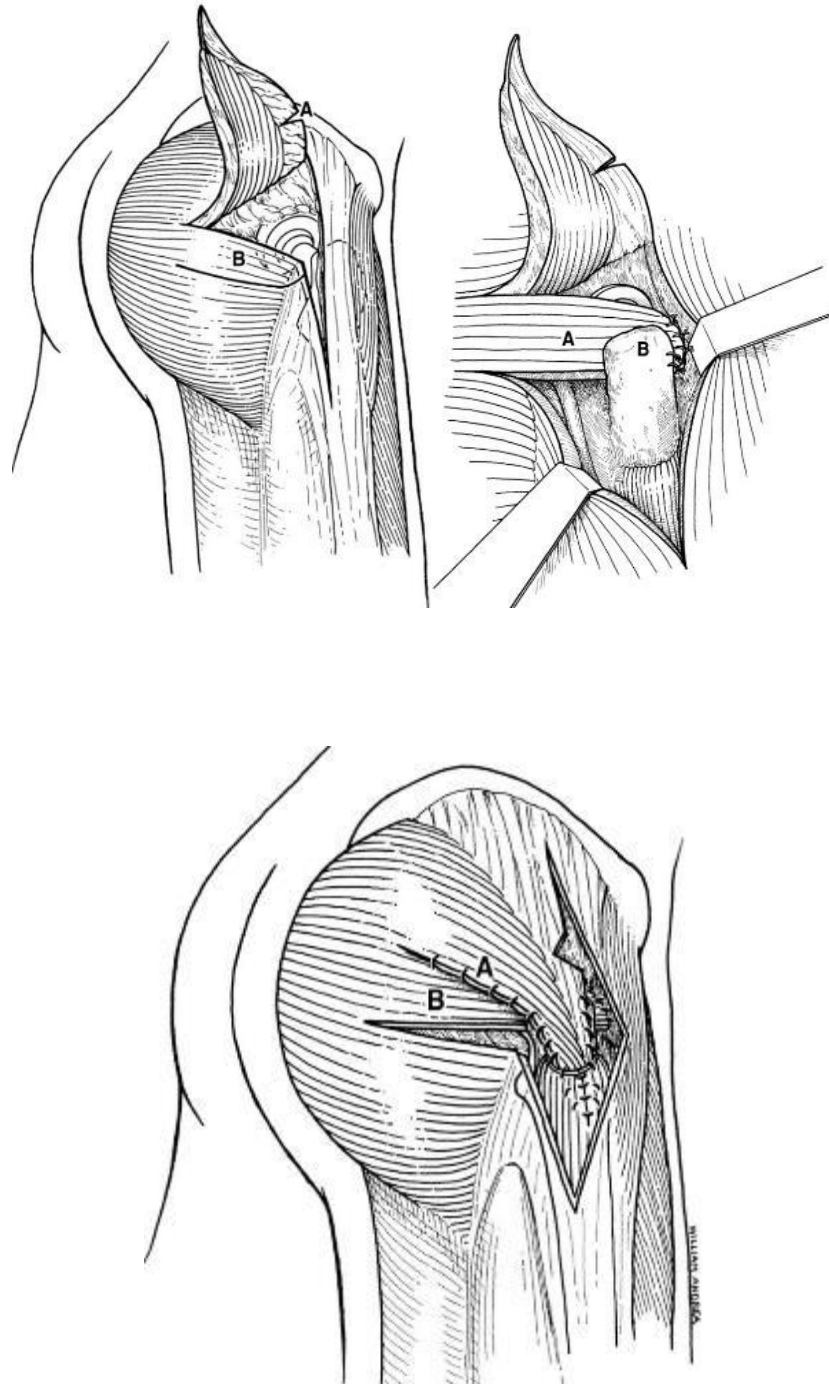


Рисунок 4.7. Схематическое изображение операции Whiteside  
(Whiteside LA., 2012)

5. Оссификатами в толще капсулы периартикулярно (N-4; 7%)

Болевой синдром возникал в области тазобедренного сустава с вариабельной локализацией.

Тщательный релиз капсулы нивелировал все жалобы пациента

#### 6. Псоас – синдромом (N-4; 7%)

Болевой синдром возникал чаще всего по передней поверхности бедра и паховой области и обусловлен импиджментом *m. iliopsoas* с краем вертлужного компонента при недостаточной антеверсии или при переудлинении конечности

Ослабляющий релиз спровоцированной мышцы с возможным ее отсечением от малого вертела полностью купировал болевой синдром.

#### 7. Импиджментом большого вертела с задним краем вертлужной впадины (N-10; 17%)

Болевой синдром возникал по задней поверхности бедра, ягодичной области при наружной ротации. Очень часто имитировал проблемы с поясничным отделом позвоночника, синдромом грушевидной мышцы, заставляя пациентов длительное время обследоваться у невролога или нейрохирурга.

Резекция заднего края большого вертела имела в данной ситуации длительный положительный эффект.

#### 8. Остеофитом в области большого вертела (N-13; 22%)

Болевой синдром по переднебоковой поверхности бедра и резекция остеофита – ключ к решению проблемы и сокращению травматичности операции

#### 9. Фреттинг- коррозией (N-2; 3%)

Характеризовался переменным болевым синдромом со стертой локализацией симптомов и крайне трудным принятием решения на ревизионную операцию ввиду полной стабильности сустава.

Жалобы возникали ввиду перерастяжения тканей смешанными продуктами износа. В большинстве ситуаций необходимо выполнение МРТ исследования.

Замена бедренного компонента в данном случае являлась решением проблемы. (рис.4.8)

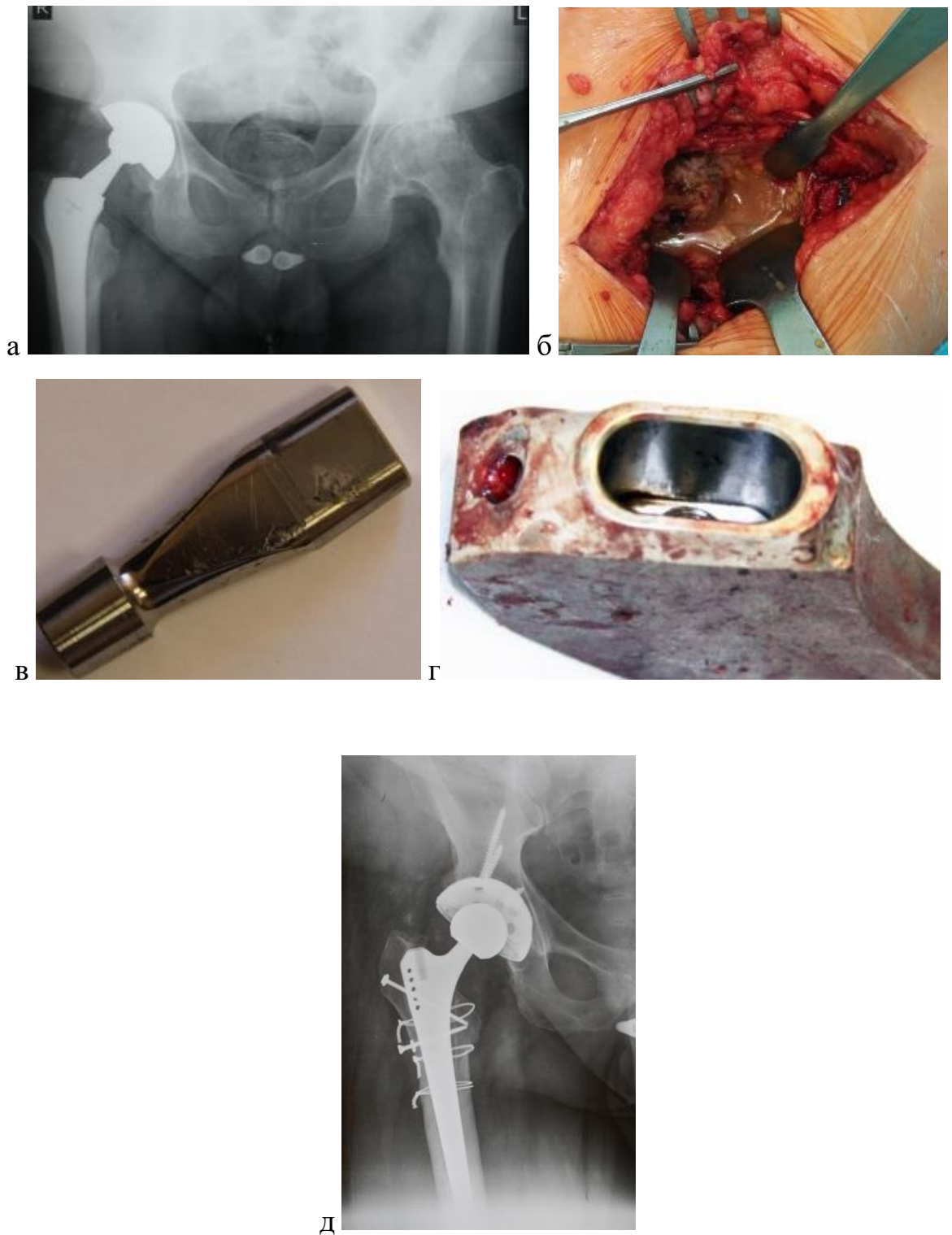


Рисунок 4.8. Больной Б. 57 лет. а) Рг от 2014 года, первичное эндопротезирование по поводу коксартроза с установкой модульного бедренного компонента; б) интраоперационное изображение смешанных продуктов износа, возможно вызывающих болевой синдром; в,г) интраоперационные изображения конуса и места посадки, подверженных коррозии д) Рг после операции с заменой бедренного и вертлужного компонента

### 10. Избыточный оффсет (N-5; 8%)

Характеризовался болевым синдромом в области тазобедренного сустава с преобладанием в проекции большого вертела и боковой поверхности бедра.

Уменьшение оффсета - крайне нежелательная операция и является методом выбора, так как вызывает значительные трудности в стабилизации сустава (рис. 4.9)

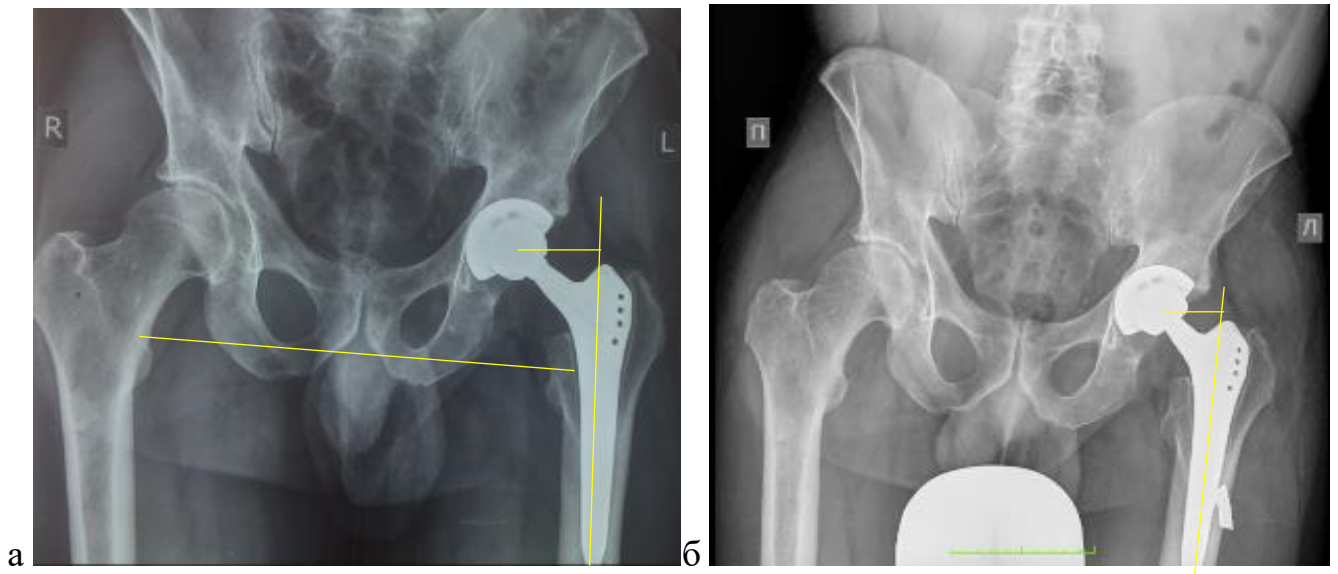


Рисунок 4.9. Больной А. 51 год. Жалобы на боли в области левого тазобедренного сустава в покое и при движении. Длительное время лечился у невролога а) рг от 2021 года, первичное эндопротезирование по поводу левостороннего коксартроза. На рентгенограммах выявлено незначительное удлинение левой нижней конечности с увеличенным оффсетом. б) Рг после операции. Уменьшен оффсет за счет уменьшения головки с +8 мм. до 0 и выполнена мышечная пластика. Болевой синдром купирован.

Средняя кровопотеря и длительность операции у пациентов с болевым синдромом, которым выполнена замена модульных компонентов или мышечная пластика представлены в табл. 4.2

Кровопотеря и длительность операции у пациентов с болевым синдромом

<b>Характеристика</b>	<b>Кровопотеря мл.</b>	<b>Длительность операции мин.</b>
Среднее	228	84.4
Минимум	50	29
Максимум	500	300

Средний срок наблюдения после операции у пациентов данной группы 10 лет (1-13). Осложнений не выявлено, однако у двух пациентов с незначительным переудлинением конечности и псоас-синдромом болевой синдром сохранился – эти пациенты отправлены на обследование и лечение у нейрохирурга.

### 4.3. Вывихи

Показаниями к ревизии у данной группы больных (N-82) во всех случаях являлся вывих головки эндопротеза разной степени давности. У всех пациентов отмечен стабильный вертлужный и бедренный компоненты.

На основании данных литературы и собственного опыта факторы риска возникновения вывихов эндопротезов чаще всего связаны с самим больным, обусловленные дизайном имплантата или контролируются хирургом.

В настоящей главе с целью анализа техники операции факторы риска, связанные с больным нивелированы.

В некоторых ситуациях выполнялось КТ исследования с целью возможного понимания причины вывиха, однако окончательная причина всегда выявлялась во время операции и не всегда совпадала с планированием. Как и у Dorr L.D. с соавторами причины вывихов были обусловлены “позиционными” причинами, “дисбалансом мягких тканей” и “неправильное положение компонентов” или их сочетанием (Dorr L.D. et al., 1998).

***Причины вывиха выявлены интраоперационно и обусловлены:***

1. Избыточной ретроверсией вертлужного компонента (N-17; 21%)

В связи со стабильным вертлужным компонентом методика оперативного лечения заключалась в развороте бортика вкладыша кзади, увеличением оффсета с помощью головки и, при необходимости, пластика мягких тканей. (рис. 4.10)

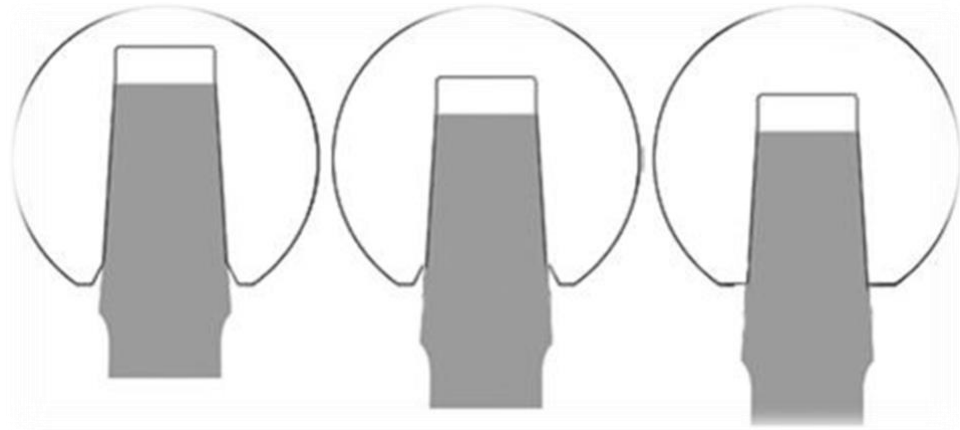


Рисунок 4.10. Схематическое изображение увеличения оффсета за счет головок с разными размерами

2. Избыточной антеверсией вертлужного компонента (N-20; 24%)

Методика в данных случаях повторяет вышеизложенную и отличается лишь разворотом вкладыша кпереди.

При недостаточности манипуляций выполнялась установка связанного вкладыша (constrained системы – в 10% случаев у пациентов, оперированных в более ранние сроки наблюдения) (рис. 4.11)



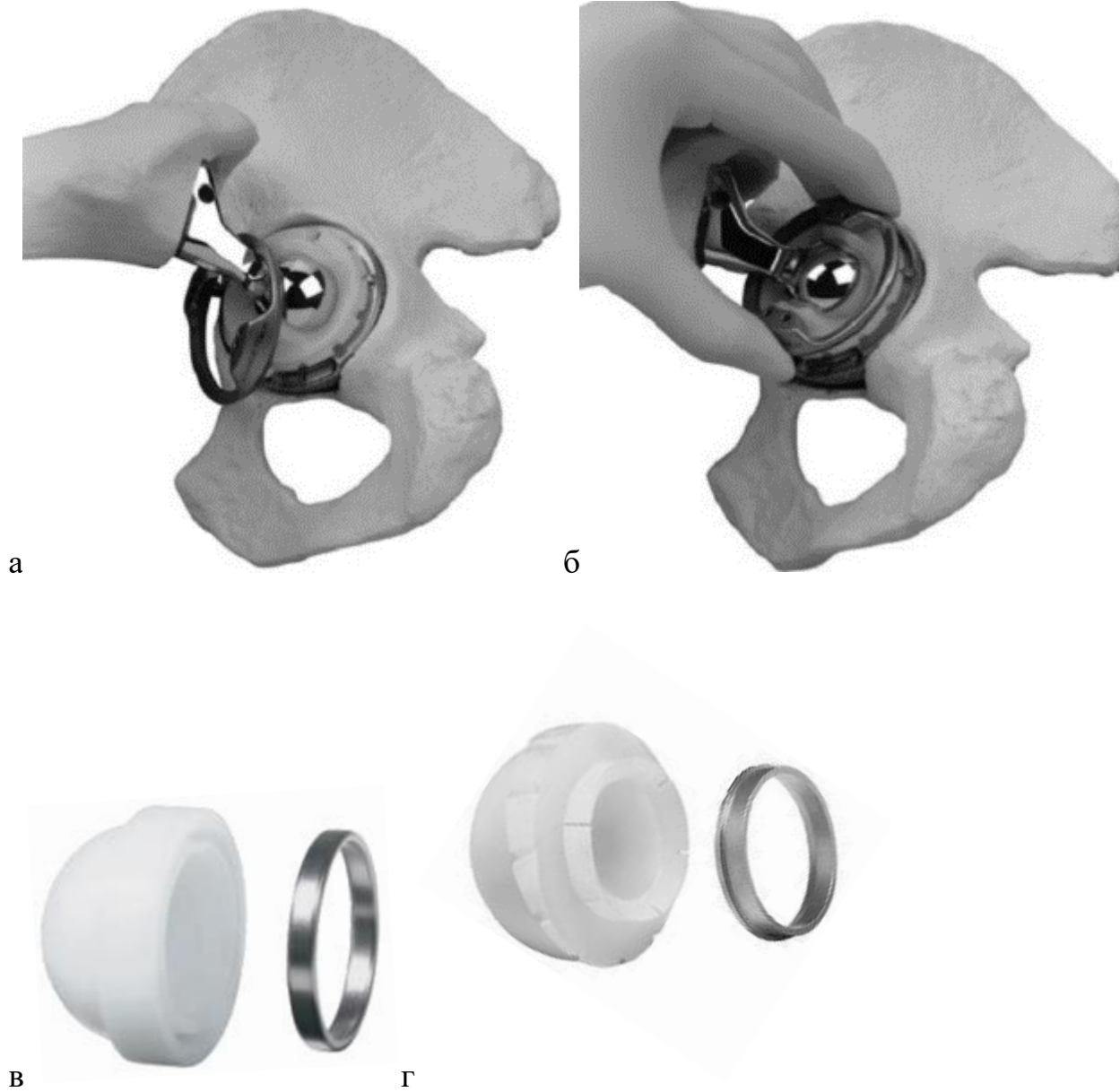


Рисунок 4.11. а,б) Схематическое изображение установки системы Constrained; в,г, варианты «связанных» вкладышей системы Constrained или имплантация системы двойной мобильности, установленной с помощью костного цемента с целью сохранения вертлужного компонента - минимальный размер 47 мм.( 4.12).

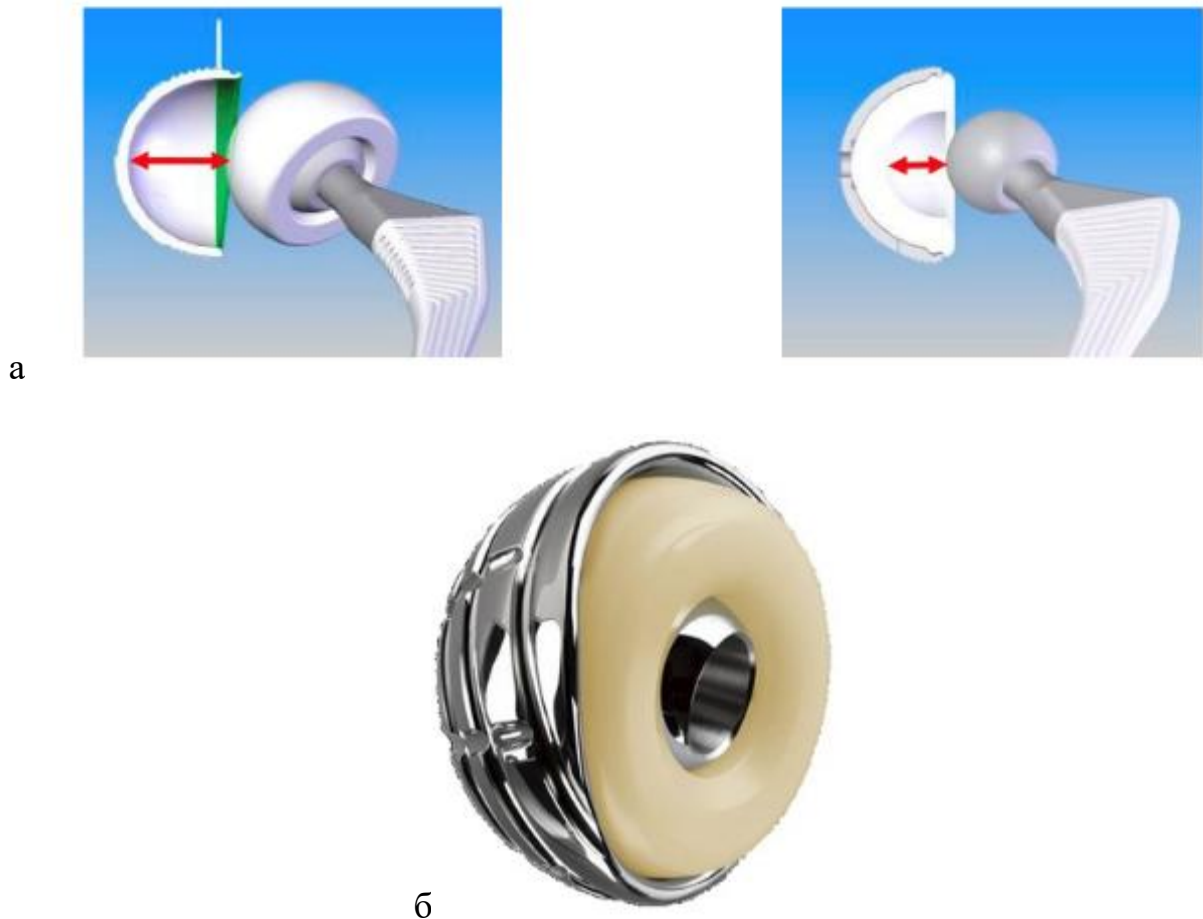


Рисунок 4.12. а) Схематическое изображение возможностей двойной мобильности, б) изображение цементного вертлужного компонента двойной мобильности

### 3. Недостаточным оффсетом эндопротеза (N-15; 18%)

В рассматриваемых случаях, учитывая снижение силы стабилизирующих сустав мышц из-за сближения их точек крепления, ограничивались увеличением оффсета с помощью удлиненной модульной головки и/или выполнением операции по рефиксации средней ягодичной мышцы, операции Whiteside или с помощью специально разработанного персонифицированного устройства (патент РФ на изобретение №2712297, 28.01.2020, всего 18 случаев) . (рис 4.13, рис. 4.14, рис 4.15.)



Рисунок 4.13. Схематическое изображение этапов рефиксация *m. gluteus medius* к большому вертелу

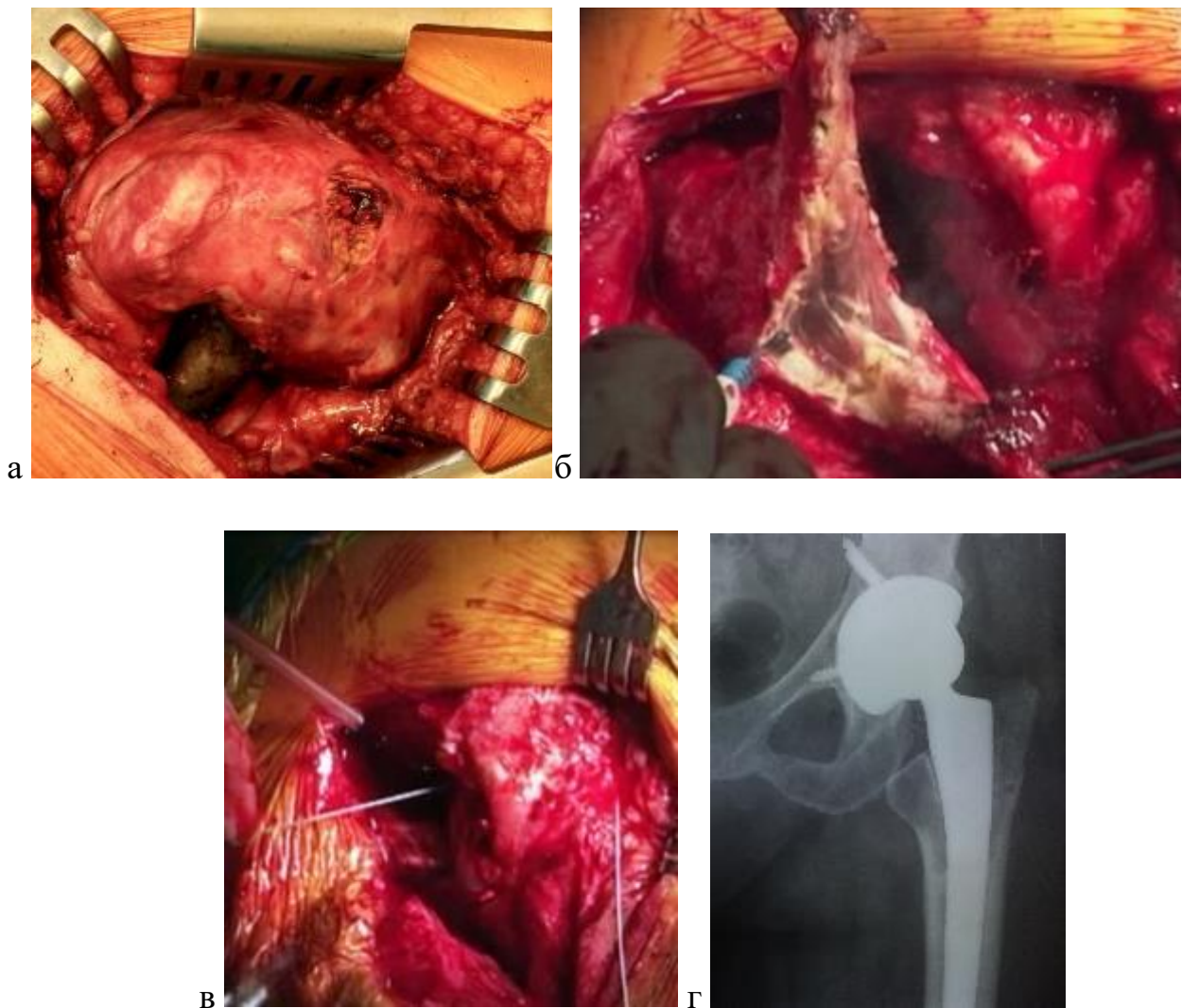
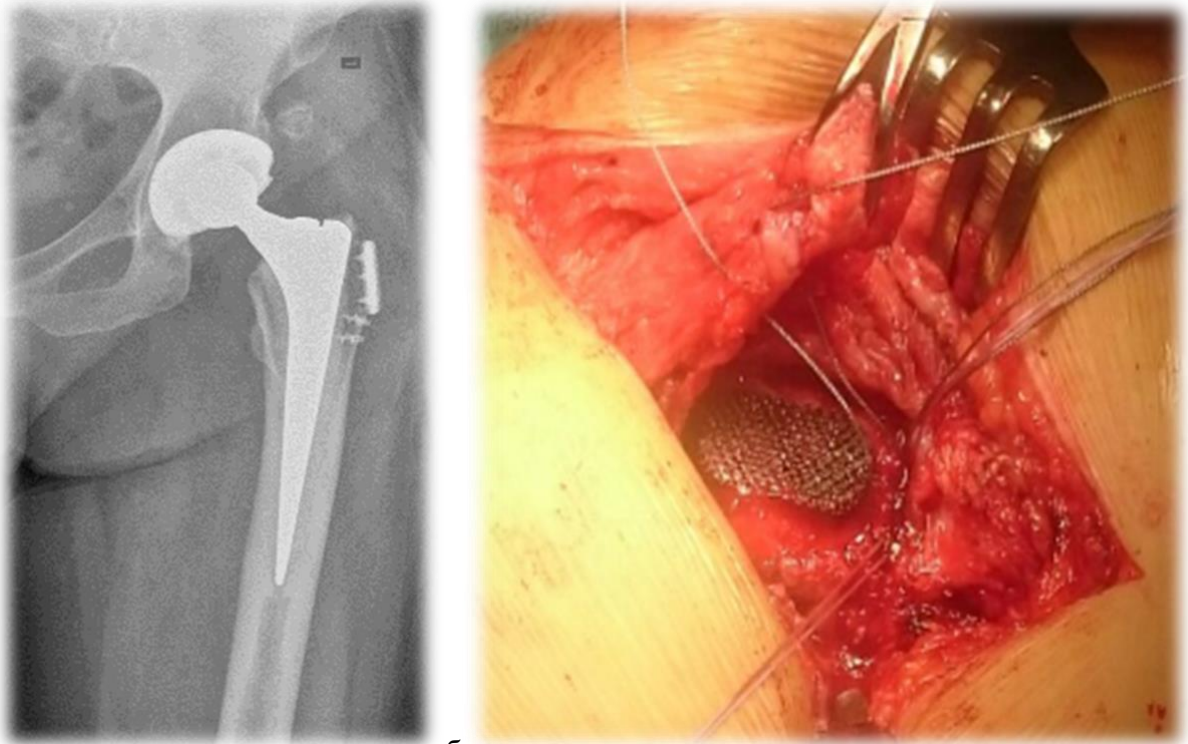


Рисунок 4.14. а,б,в) интраоперационные изображения этапов операции Whiteside, г) Рг пациентки с рефиксацией левого сустава. В анамнезе рецидивирующие вывихи головки бедренной кости ввиду недостаточного оффсета и вертикального положения вертлужного компонента.



а б  
 Рисунок 4.15. Установка индивидуально изготовленной пористой пластины при отрыве большого вертела, его удалении и невозможности рефиксации. а) рентген после операции. б) этап операции с визуализацией пластины

4. Малой антеверсией вертлужного компонента при заднем доступе (N-8; 10%)

Методика оперативного лечения заключалась в сохранении стабильного вертлужного компонента, поворотом бортика вкладыша кзади, увеличением офсета с помощью головки с более длинной шейкой и, при необходимости, пластикой мягких тканей

5. Переломом бортика вкладыша (N-2; 12%)

Замена вкладыша с увеличением диаметра головки и шейки как правило решало проблему (рис. 4.16, рис 4.17)

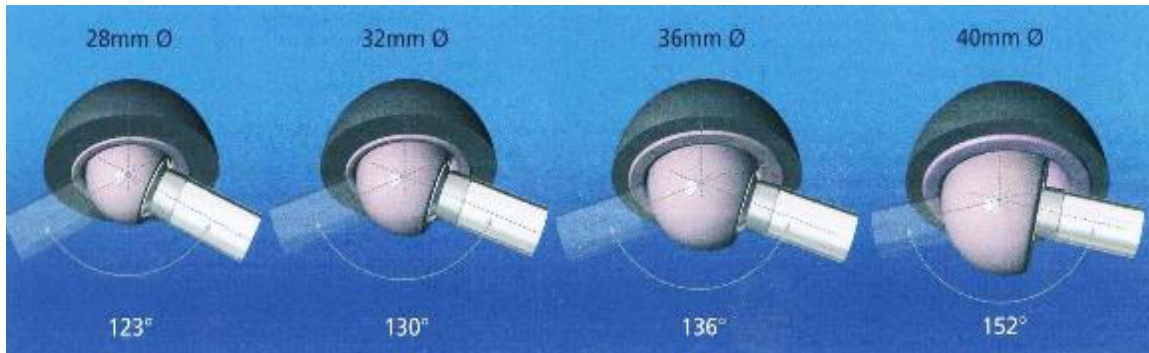


Рисунок 4.16. Схематическое изображение увеличения амплитуды движений при увеличении диаметра головки эндопротеза (интернет материал)

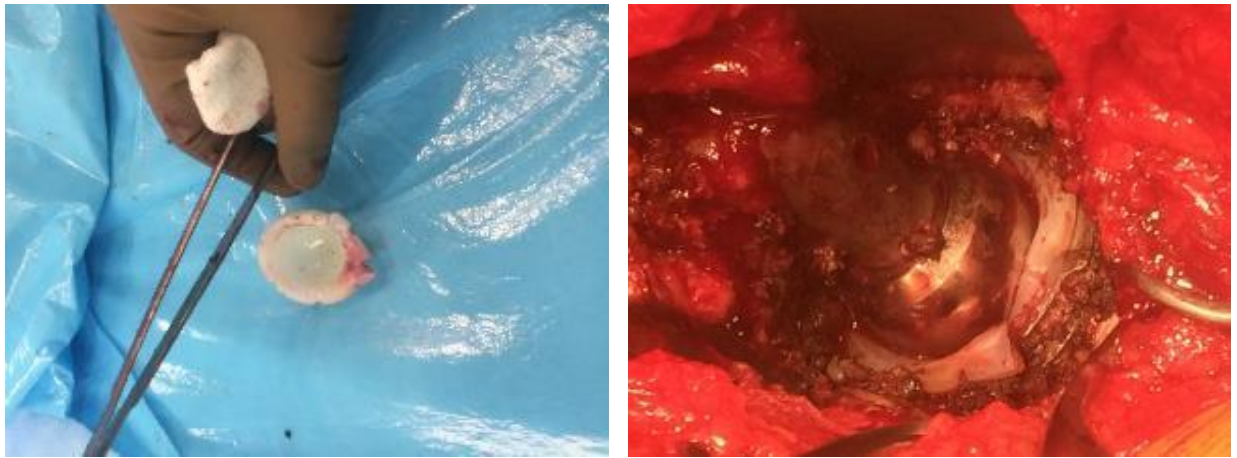


Рисунок 4.17. Интраоперационные изображения перелома вкладыша, приводящие к вывиху головки эндопротеза

#### 6. Травмой (падением) (N-2; 12%)

В данных ситуациях методика операции варьировала

#### 7. Избыточной массой тела (импиджмент – бедро выдавливает головку эндопротеза) (N-5; 6%)

Ввиду нерешаемой «проблемы» со стороны больного методика операции заключалась в замене вкладыша на систему двойной мобильности цементной фиксацией с увеличением оффсета при помощи головки с длинной шейкой (рис. 4.18)

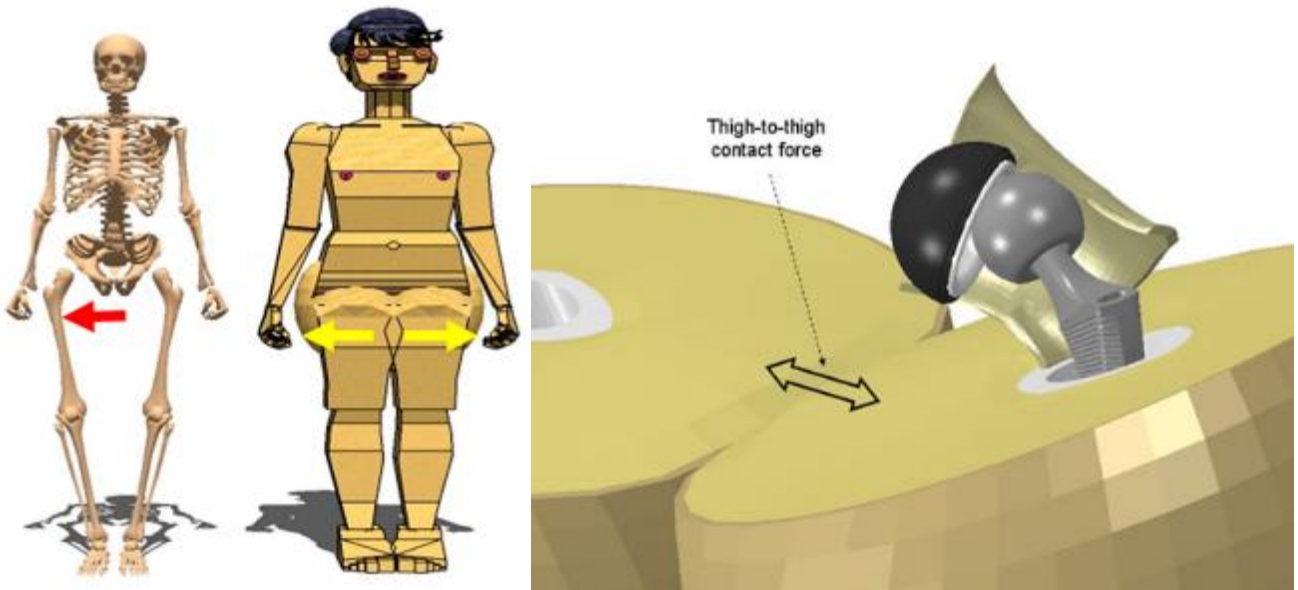


Рисунок 4.18. Схематическое изображение механизма вывиха при избыточной массе тела (Elkins J.M. et al., 2013).

#### 8. Импиджментом с краем цементной мантлии (N-3; 4%)

Моделирующая резекция цементной мантлии, разворот вкладыша и увеличение оффсета – ключ к операции в данной ситуации

#### 9. Износом полиэтилена (N-4; 5%)

В данном случае механизм вывиха обусловлен объемным износом полиэтиленового вкладыша. Единственно верным решением является замена вкладыша и костная пластика участков остеолита вокруг вертлужного компонента и в проксимальном отделе бедра

#### 10. Остеофитом в переднем отделе вертлужной впадины (N-3; 4%)

Моделирующая резекция костного остефита, разворот вкладыша кзади и увеличение оффсета – ключ к операции в данной ситуации (рис. 4.19)

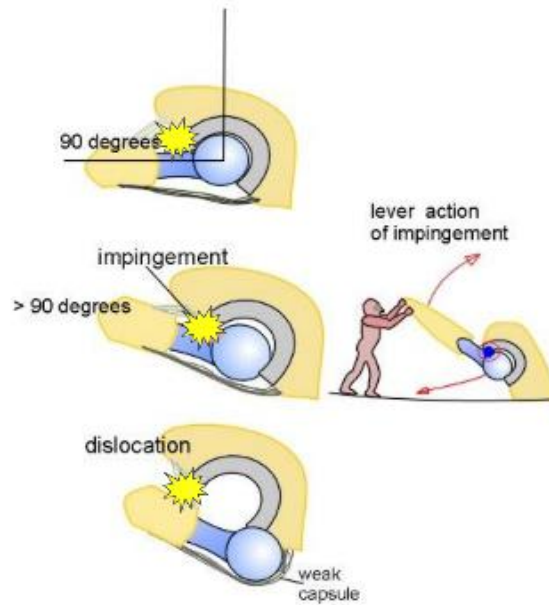


Рисунок 4.19. Схематическое изображение механизма вывиха при остеофите в переднем отделе вертлужной впадины (фото из открытых источников)

11. Мобильным большим вертелом после падения или на фоне остеолита (N-3; 4%)

В рассмотренных случаях выполнялась костная пластика большого вертела, установка вертельной пластины с мобилизацией отводящей группы мышц и при необходимости операция Whiteside.

Средние величины кровопотери и времени операции представлены в табл. 4.3

Таблица 4.3

Кровопотеря и длительность операции у пациентов при выполнении ревизионного вмешательства по вводу вывиха без замены стабильных

КОМПОНЕНТОВ

Характеристика	Кровопотеря мл.	Длительность операции мин.
Среднее	262	83.9
Минимум	100	50
Максимум	1000	180

Осложнения: выявлены осложнения у 2 больных (2,4 %) – рецидив вывиха головки эндопротеза – пациентам выполнены полноценные ревизии с заменой компонентов.

### Клинический пример 1.

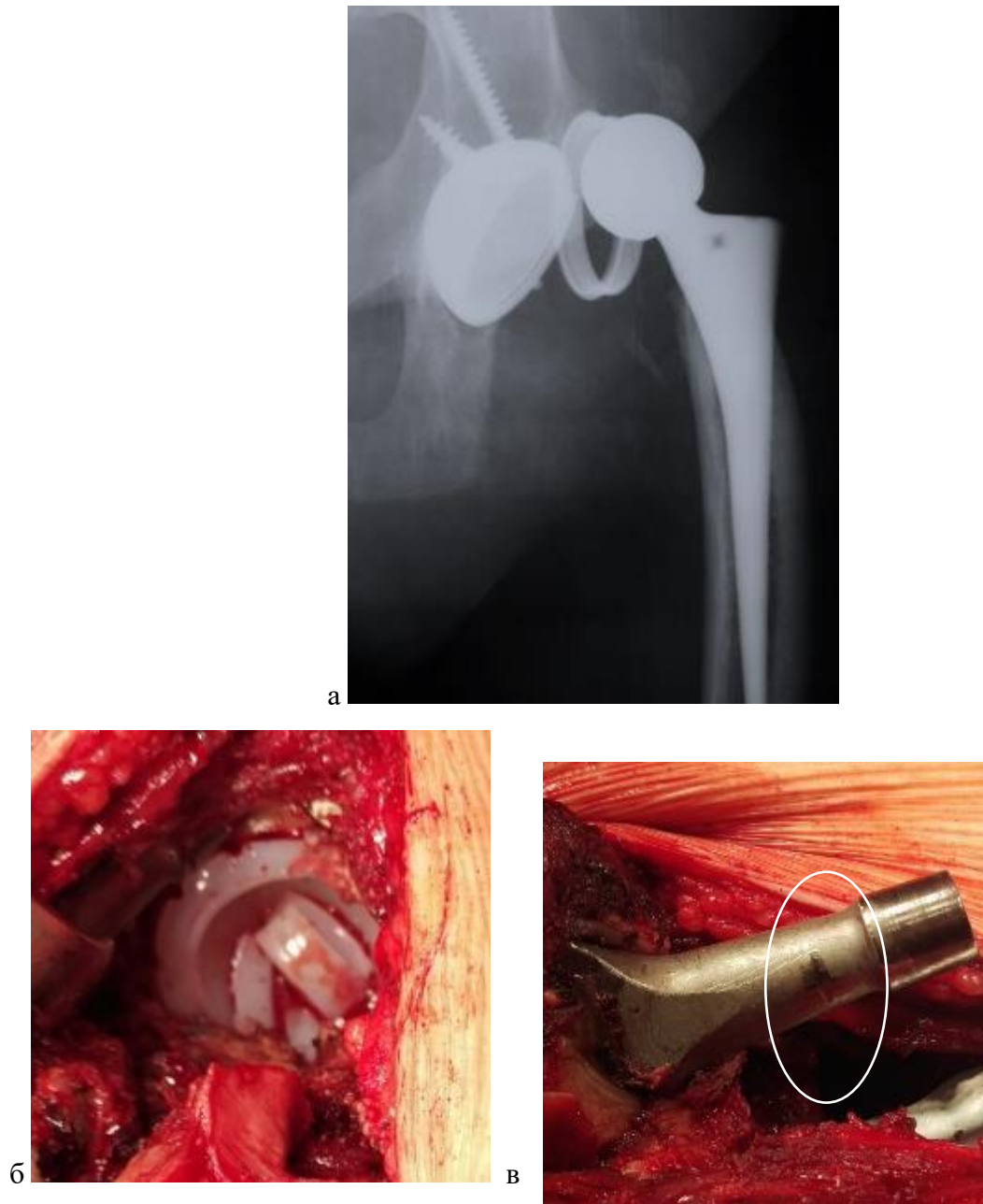


Рисунок 4.20. Пациентка Ш, 76 лет. В анамнезе многократные операции, установлена система Constrained. Через 2 года после последней операции вывих. а) на Рг вывих головки с разобщением связанной системы и кольца; б,в) интраоперационные изображения сломанного вкладыша и участка импиджмента на шейке эндопротеза



## Клинический пример 2.



Рисунок 4.21. Пациентка Н, 75 лет. В анамнезе перелом вертлужной впадины, посттравматический коксартроз. В 2011 году выполнено эндопротезирование левого тазобедренного сустава. В дальнейшем у больной отмечались рецидивирующие вывихи. а) Рг больной с вывихом головки эндопротеза, б) интраоперационное изображение проксимального отдела бедренной кости с головкой эндопротеза. Отмечено полное отсутствие отводящей группы мышц. в) Рг после операции. Установлена система двойной мобильности на костном цементе и выполнена операция Whiteside.

### Клинический пример 3.

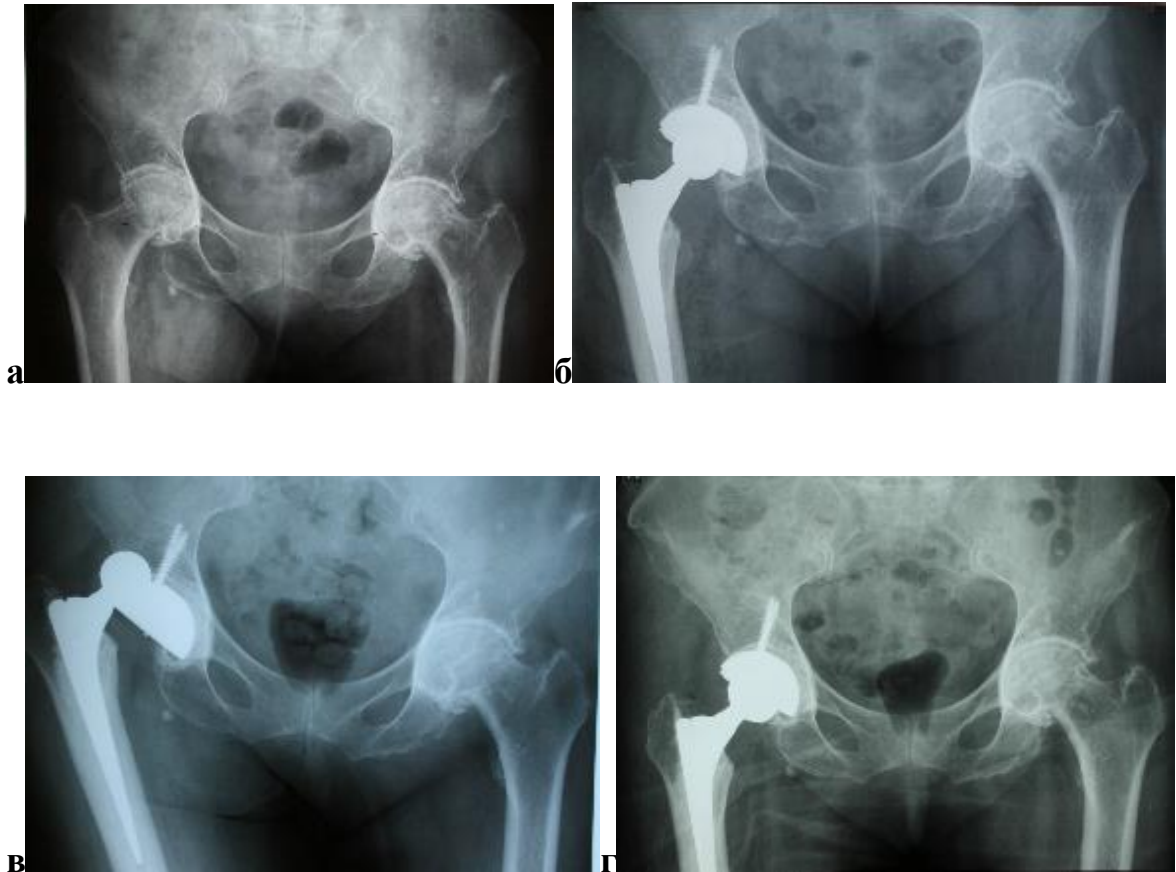


Рисунок 4.22. Пациентка Т, 56 лет. В анамнезе ревматоидный артрит. В 2009 году выполнено эндопротезирование правого тазобедренного сустава с костной пластики дна. В дальнейшем многократные вывихи. а) Рг больной с двусторонним коксартрозом б) Рг после эндопротезирования правого тазобедренного сустава в) Рг пациентки через 4 года после операции с вывихом головки эндопротеза. Всего в течение года 3 вывиха. г) Рг пациентки после ревизионной операции разворотом козырька вкладыша кзади и увеличением диаметра головки с шейкой. Причина вывихов выявлена интраоперационно и обусловлена недостаточной антеверсией вертлужного компонента.

#### Клинический пример 4.



Рисунок 4.23. Пациентка П, 43 лет. Рецидивирующие вывихи. Первичная операция на левом тазобедренном суставе в 2015 году. а) Рг больной с вывихом головки эндопротеза левого тазобедренного сустава б) Рг после ревизионной операции. Установлена система двойной мобильности с помощью костного цемента и выполнена рефиксация средней ягодичной мышцы.

Причина вывихов выявлена интраоперационно и обусловлена недостаточной антеверсией и вертикальным положением вертлужного компонента, а также недостаточностью отводящей группы мышц – что нередко можно определить на предоперац планировании

#### Резюме

В данной главе показаны методики щадящего оперативного лечения при таких показаниях к ревизии, как износ полиэтиленового вкладыша, болевой синдром, вывих головки эндопротеза с разным временным характером возникновения.

Схематично представлены некоторые моменты операций и показаны наиболее интересные клинические примеры.

У большинства больных удалось выполнить замену только модульных компонентов не расширяя объем оперативного вмешательства и не проводя к увеличению травмы.

Однако, несмотря на «простоту» оперативного лечения, величину кровопотери и длительность операции, практически сопоставимую с первичным

эндопротезированием тазобедренного сустава и минимальное количество осложнений остается очень важная проблема – правильность оценки стабильности вертлужного компонента, которая в настоящее время все еще требует адекватного решения. Крайне важным для успеха «малой» ревизии является и наличие у пациента паспорта на эндопротез с установленными размерами компонентов.

Кроме того, небольшое количество пациентов в группе с износом полиэтиленового вкладыша обусловлено, как правило, отсутствием выраженных жалоб и «безответственностью» пациентов, не приходящих на динамическое наблюдение. Децентрация головки эндопротеза может и должна являться показанием к ревизии.

Продолжение эксплуатации эндопротеза приводит к дальнейшему износу и большему разрушению с возникновением асептического расшатывания не только вертлужного компонента, но и бедренного с выполнением полноценной ревизии с увеличенными интраоперационными характеристиками, большим количеством осложнений и намного худшими результатами.

Что касается вывиха головки эндопротеза, мы сознательно убрали фактор пациента из анализа и оставили только хирургическую составляющую.

На самом деле вывих является многофакторной проблемой и не зависит лишь от положения вертлужного компонента, наличия остеофитов и т.д., на что указывают многие авторы современной литературы и собственный опыт.

Именно, оценка функционирования эндопротеза, как биомеханического узла, должна быть совокупной, то есть играет роль общая пространственная ориентация, складывающаяся из положения как бедренного, так и вертлужного компонентов, а также большое значение отводится роли окружающих сустав мышц.

Таким образом, любой хирург может допустить ошибку в позиционировании вертлужного компонента и опыт хирурга в большей степени проявляется тем, что выполняя во время операции тестовую проверку движений на предмет возможного вывиха, он может провести коррекцию пространственных взаимоотношений за счет использования модульного вкладыша с антилюксационным наклоном, увеличением диаметра головки и положением

бедренного компонента, особенно цементной фиксации. Однако, существуют пороговые значения позиции вертлужного компонента, за которыми никакие ухищрения приведенные выше не помогают – это крайне вертикальный и крайне горизонтальный наклон вертлужного компонента или явно недостаточная и избыточная антеверсия вертлужного компонента, величину которых в данном исследовании установить не удалось. В таких случаях лучшим выходом можно считать переустановку вертлужного компонента со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Ревизионная хирургия уже в объеме замены вертлужного компонента представлена крайне варибельными клиническими ситуациями и, соответственно, требует разнообразных подходов и различного опыта хирургов. В связи с этим целесообразным является систематизация случаев и деление их на простые и сложные, о чем будет подробно представлено в следующей главе.

## ГЛАВА 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЕЛЕНИЯ НА ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ СЛУЧАИ РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА

Объектом исследования явились 329 случаев ревизионной артропластики с первичным диагнозом асептическое расшатывание вертлужного компонента при принципиальном условии - стабильности бедренного компонента. Такие критерии включения можно объяснить более значительным числом ревизий только вертлужного компонента по сравнению с бедром. Добавление расшатанного бедренного компонента в общую группу может значительно повлиять на сложности операции и замаскировать проблемы вертлужного компонента.

В дальнейшем в ходе проводимого анализа для определения критериев деления пациентов на простые и сложные случаи оценивались длительность операции, интраоперационная кровопотеря, количество операций в анамнезе, используемые имплантаты, частота интраоперационных и послеоперационных осложнений, технические особенности замены стабильного бедренного компонента.

Средняя величина кровопотери и длительности операции представлена в табл. 5.1.

Таблица 5.1.

Средние характеристики величины кровопотери и времени операции

<b>Характеристика</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Кровопотеря (мл)	436,1094	350	100	1800
Длительность операции (мин.)	121,5502	115	45	425

На основании этих характеристик выделялись категории пациентов, требующих больше времени на установку искусственного сустава, которые сопровождалась повышенным уровнем кровопотери и частотой осложнений.

Кроме того, все пациенты на основании рентгенологической картины были разделены по типам дефектов по W.Paprosky, как единственной существующей

общепринятой классификации костных дефектов вертлужной впадины. Среди таких категорий были пациенты с выраженным дефицитом костной ткани в области вертлужной впадины, а также те, которые не требовали сложной реконструкции.

При оценке типов имплантатов в зависимости от тяжести дефекта выявлено значительное превалирование стандартных вертлужных компонентов у пациентов с дефектами типа 1а, 2а, 2в по классификации W.Paprosky и преобладание сложных конструкций при дефектах начиная с 2С до ситуаций с разобщением тазового кольца. (рис. 5.1.)

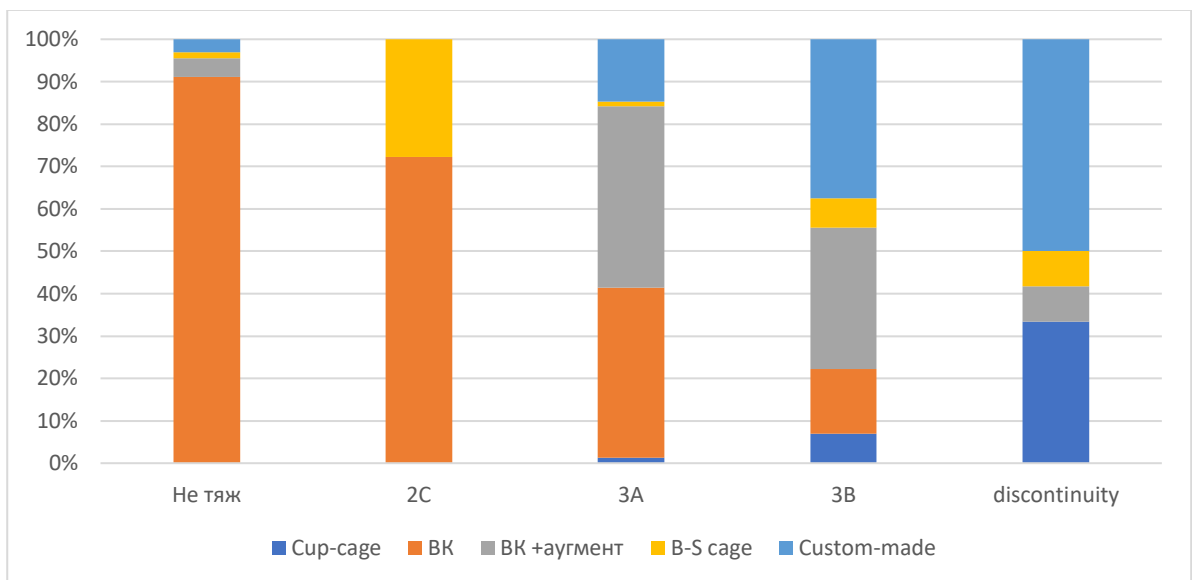


Рисунок 5.1. Типы имплантатов при разных типах дефектов костной ткани по классификации W.Paprosky в области вертлужной впадины.

Что касается всех вариантов осложнений, то здесь картина схожая и количество последних закономерно увеличивается с тяжестью дефектов костной ткани в области вертлужной впадины, достигая наибольшей при pelvis discontinuity в сочетании с дефектами 3А и 3В. (рис. 5.2.).

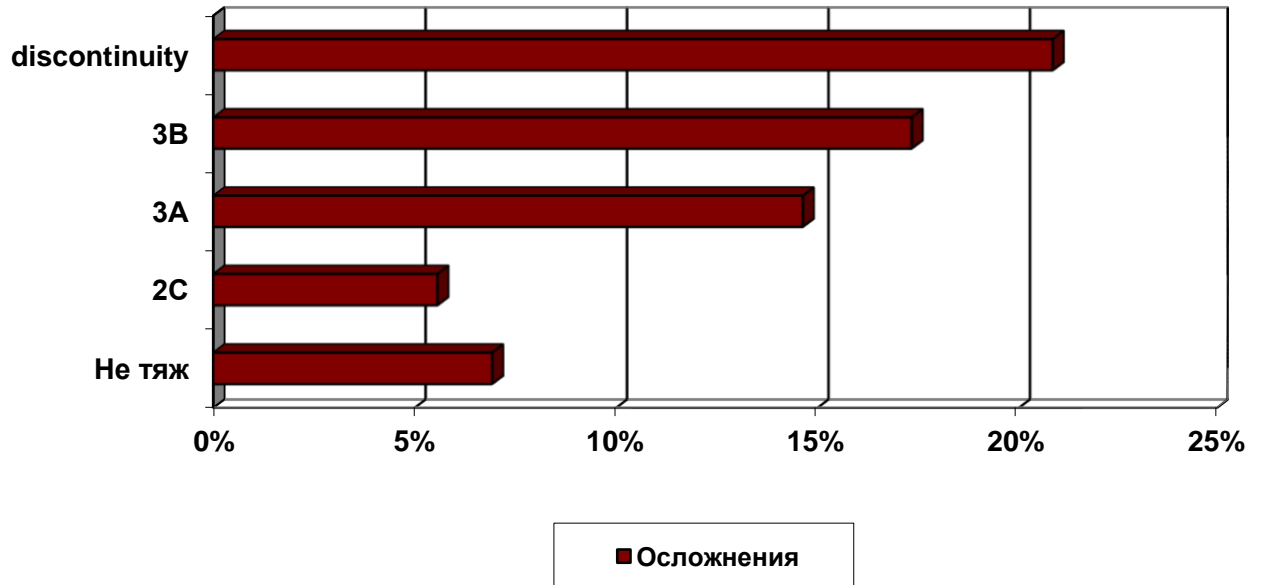


Рисунок 5.2. Частота осложнений при разных типах дефектов костной ткани по классификации W.Pargosky в области вертлужной впадины.

Увеличивается частота осложнений и при увеличении количества предшествующих операций у каждого конкретного пациента, причем практически в 3 раза. ( $p=,00261$ ) (рис. 5.3.).

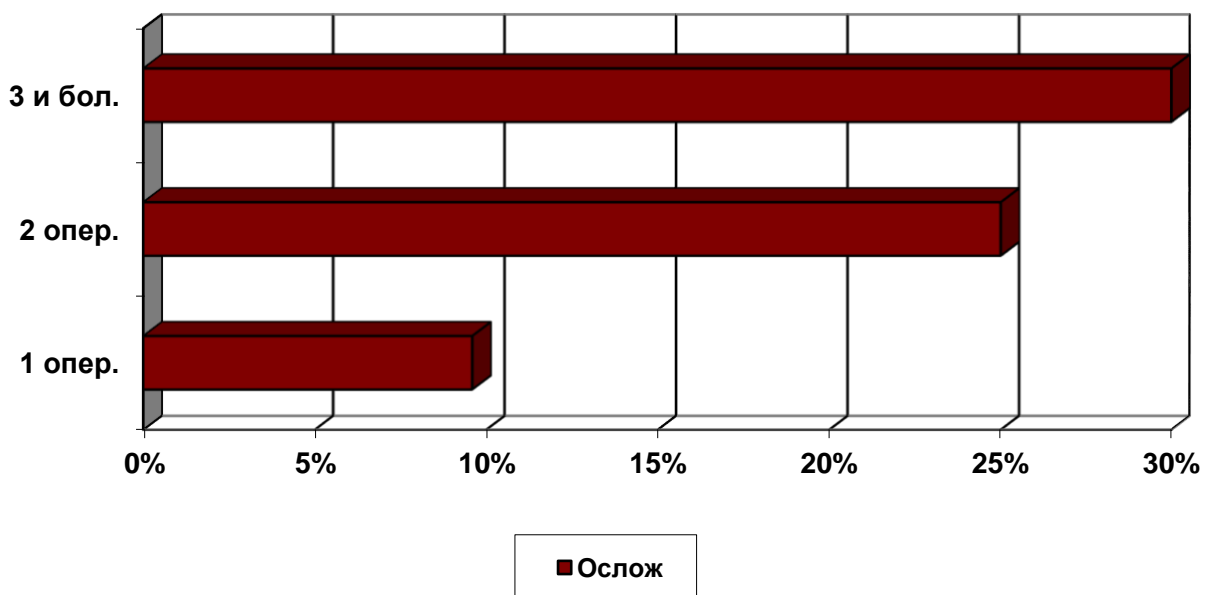


Рисунок 5.3. Частота осложнений при разном количестве операций на суставе в анамнезе.



При оценке типов имплантатов в зависимости от количества операций в анамнезе выявлено значительное превалирование стандартных вертлужных компонентов у пациентов с минимальным количеством операций и увеличением их сложности по мере нарастания числа вмешательств  $p=0,00003$  (рис. 5.4.)

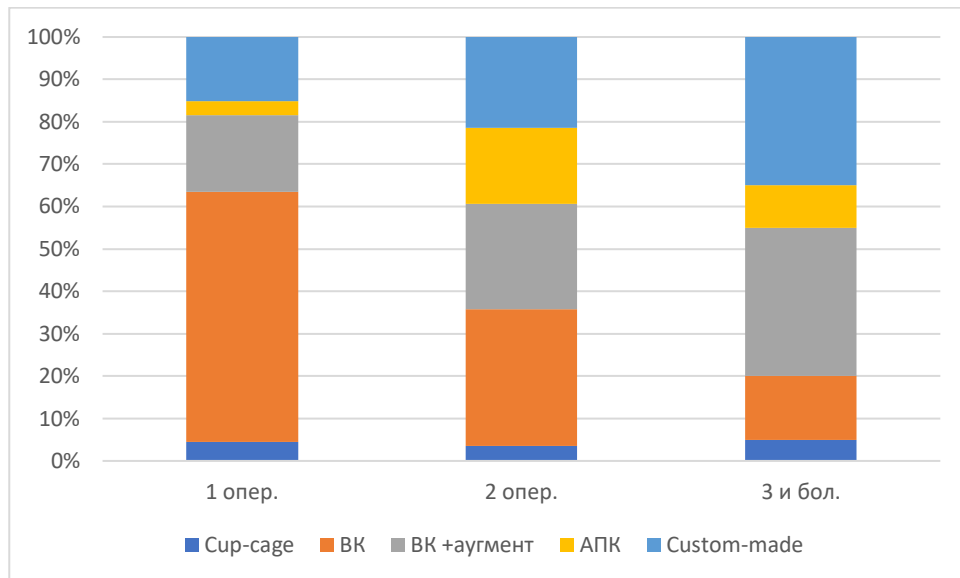


Рисунок 5.4. Типы имплантатов при разном количестве операций на суставе в анамнезе.

А вот факт замены стабильного бедренного компонента статистически значимой разницы в типах имплантатов не выявил, однако имеется тенденция к увеличению применения более сложной конструкции (рис. 5.5.)

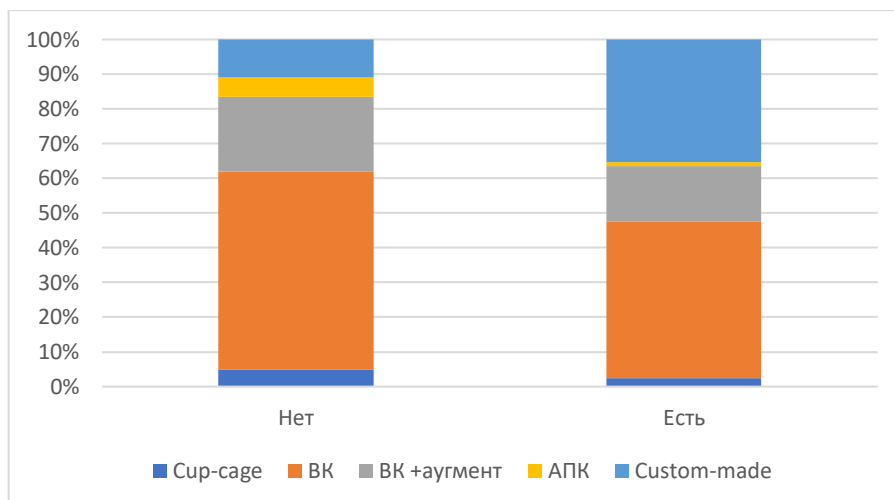


Рисунок 5.5. Типы имплантатов при замене или сохранении бедренного компонента.

При анализе величины кровопотери и длительности операции при ситуациях замены или сохранения бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава отмечена статистическая разница ( $p < 0,00001$ ). (Табл.5.2., рис 5.6., 5.7.)

Таблица 5.2.

Характеристики величины кровопотери и времени операции при замене или сохранении стабильного бедренного компонента

Нет замены БК					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	247	401,336	300	100	1500
Длительность операции (мин)	247	114,4939	110	45	425
Замена БК					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	82	540,8537	500	100	1800
Длительность операции (мин)	82	142,8049	130	50	230

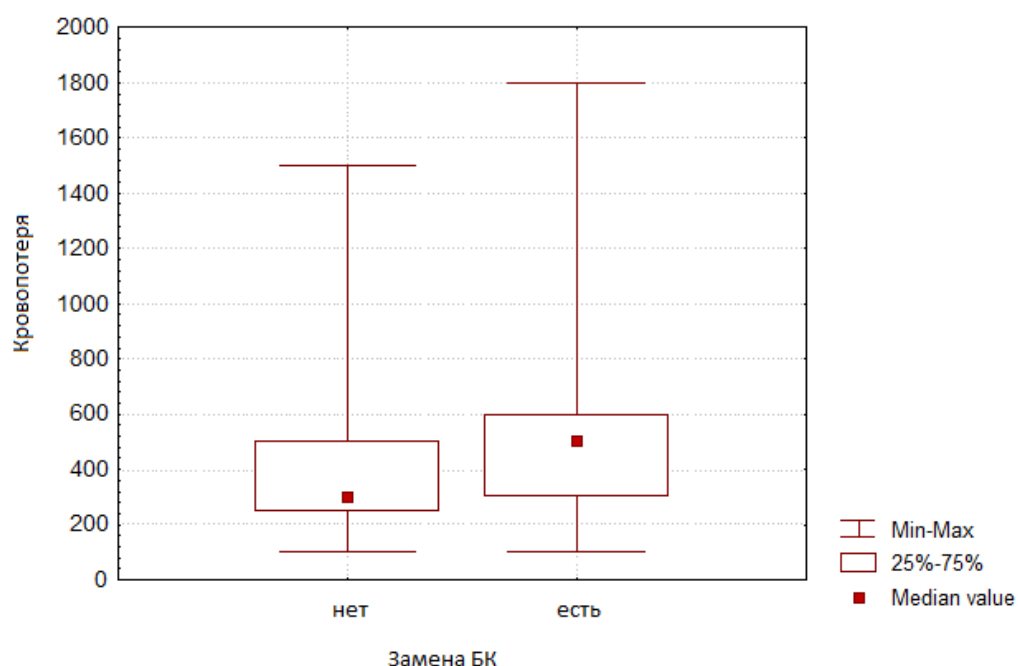


Рисунок 5.6. Влияние факта замены стабильного бедренного компонента на величину кровопотери.

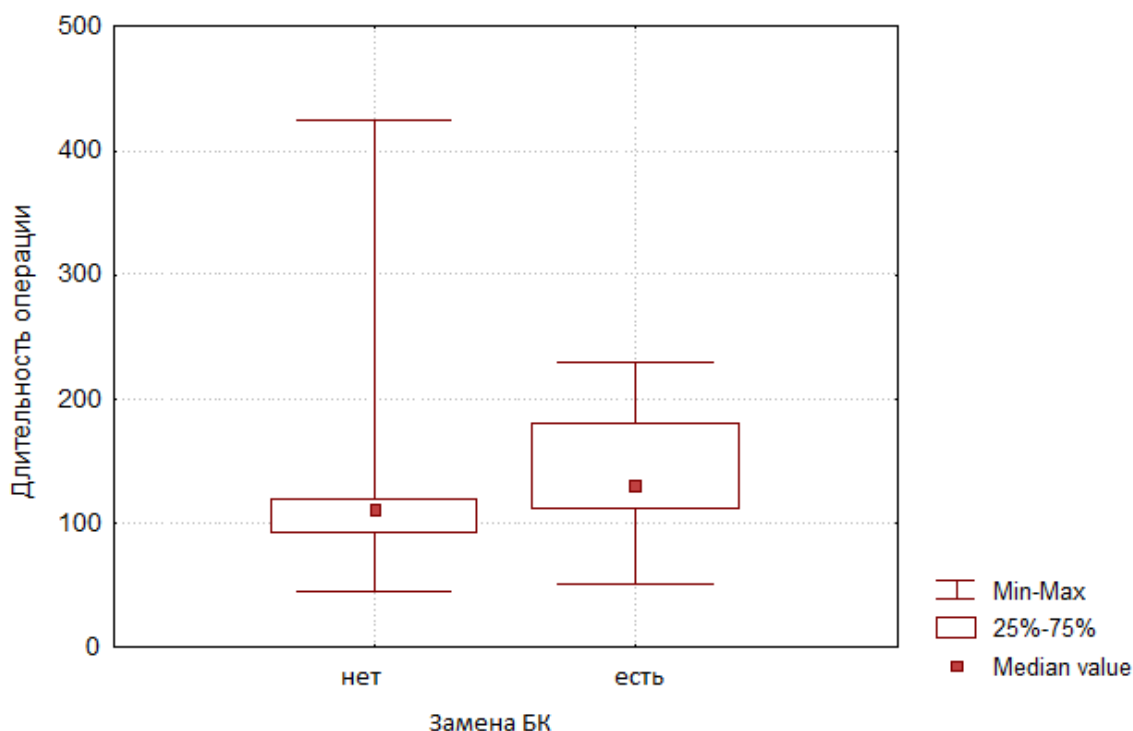


Рисунок 5.7. Влияние факта замены стабильного бедренного компонента на длительность оперативного лечения.

Основной проблемой при замене бедренного компонента является выполнение расширенной остеотомии (ЕТО), которая особенно влияет на длительность операции и величину кровопотери и, расширяет доступ к суставу и, соответственно, увеличивают травматичность.

В настоящей группе расширенные остеотомии выполнялись в 17 случаях с 11,7% осложнениями из всех случаев замены стабильного бедренного компонента (N-82).

Для сравнения - анализируя общее количество остеотомий из всей выборки 1630 пациентов, которым выполнялась ревизионная артропластика одним хирургом с 2006 по 2022 гг. количество расширенных остеотомий составляет 66, с 12% случаев осложнений.

Длительность операции и кровопотеря при выполнении расширенной остеотомии и без представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3.

Длительность операции и величина кровопотери при разных вариантах замены стабильного бедренного компонента

<b>Кровопотеря (мл)</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
ЕТО	17	621	500	150	1800
Без ЕТО	65	520	500	100	1300
<b>Длительность операции (мин.)</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
ЕТО	17	166*	160	90	230
Без ЕТО	65	137	125	50	225

Отмечено значительное преобладание длительности операции и величины кровопотери у пациентов с выполнением ЕТО (расширенная остеотомия бедра) при прочих равных условиях (тип костного дефекта и так далее)

При анализе величины кровопотери и длительности операции при различных типах костных дефектов костной ткани в области вертлужной впадины по классификации W.Pargosky отмечена статистическая разница ( $p < 0,001$ ). (Табл. 5.4., рис 5.8., 5.9.)

Таблица 5.4.

Характеристики величины кровопотери и времени операции при разных типах костных дефектов

<b>Дефект типа 1А, 2А, 2В</b>					
<b>Характеристика</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Кровопотеря (мл)	130	349,6154	300	100	1000
Длительность операции (мин)	130	104,5308	97,5	55	250
<b>Дефект типа 2С</b>					
<b>Характеристика</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Кровопотеря (мл)	18	471,6667	470	250	1000
Длительность операции (мин)	18	130,9444	120	95	270
<b>Дефект типа 3А</b>					

Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	82	457,1951	325	100	1800
Длительность операции (мин)	82	123,378	115	45	425
<b>Дефект типа 3В</b>					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	75	525,3333	450	100	1800
Длительность операции (мин)	75	137,8	130	55	280
<b>Pelvis Discontinuity +3А, 3В</b>					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	24	527,0833	400	200	1200
Длительность операции (мин)	24	149,6667	135	45	270

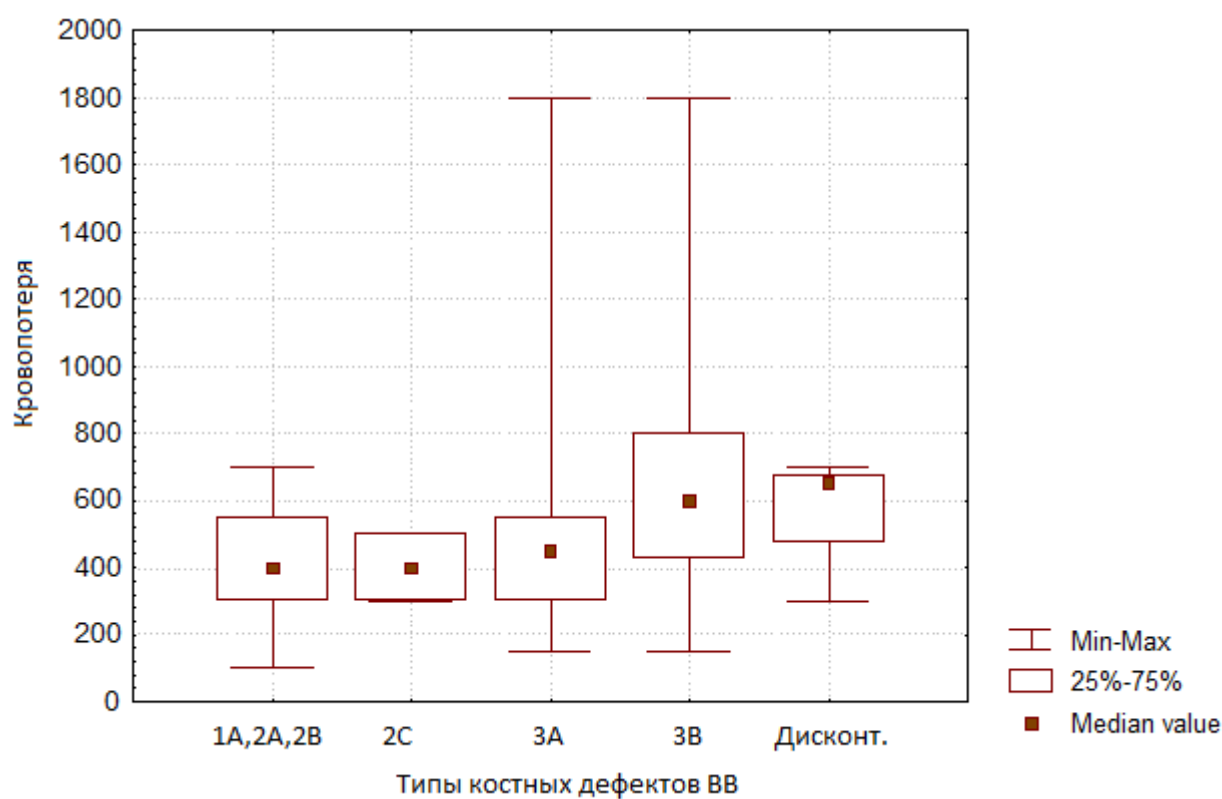


Рисунок 5.8. Влияние типа дефекта костной ткани вертлужной впадины на величину кровопотери.

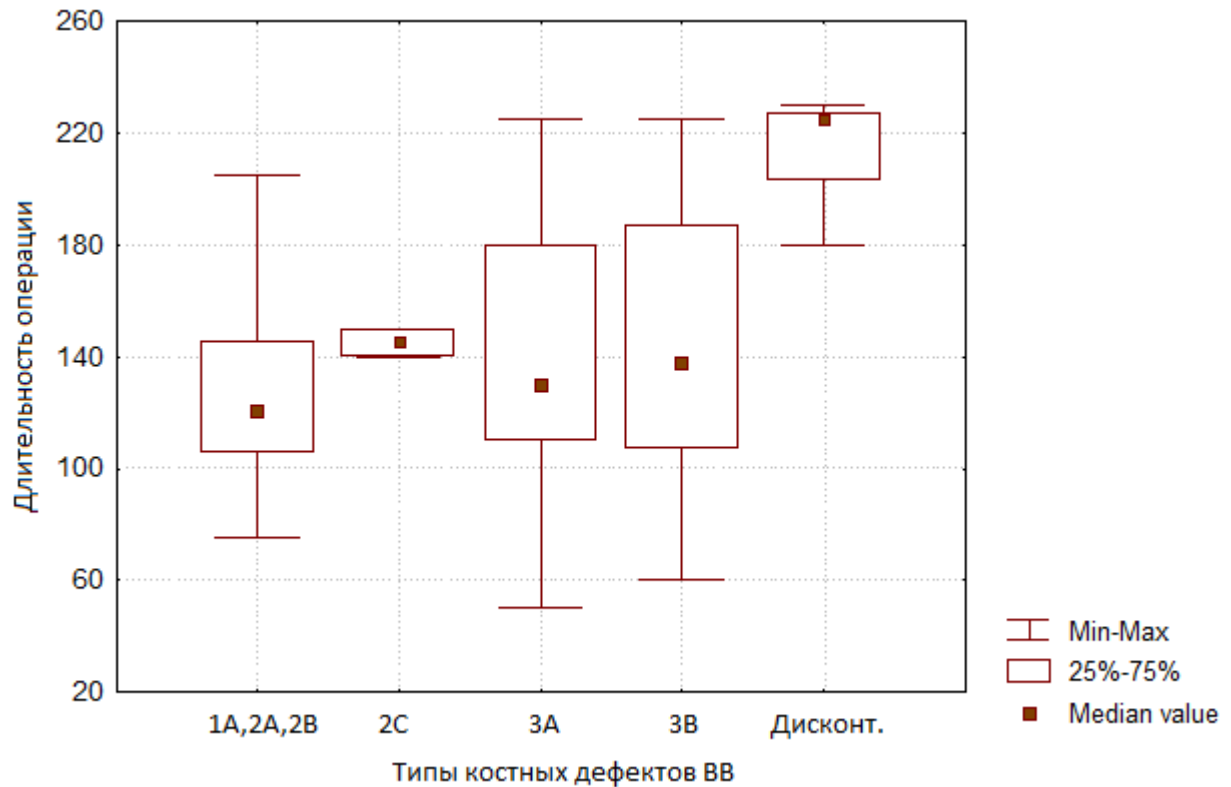


Рисунок 5.9. Влияние типа дефекта костной ткани вертлужной впадины на длительность оперативного лечения

При анализе величины кровопотери и длительности операции при различном количестве операций в анамнезе также отмечена статистическая разница ( $p < 0,006$  и  $p < 0,001$  соответственно). (Табл. 5.5., рис 5.10., 5.11.)

Таблица 5.5.

Характеристики величины кровопотери и времени операции при разном количестве предшествующих операций в анамнезе

1 операция					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	271	415,9779	350	100	1800
Длительность операции (мин)	271	117,0849	110	45	425
2 операции					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	28	512,5	400	100	1300
Длительность операции (мин)	28	147,6786	137,5	80	270

3 и более операций					
Характеристика	N	Mean	Median	Minimum	Maximum
Кровопотеря (мл)	20	587,5	525	100	1500
Длительность операции (мин)	20	149,5	130	60	270

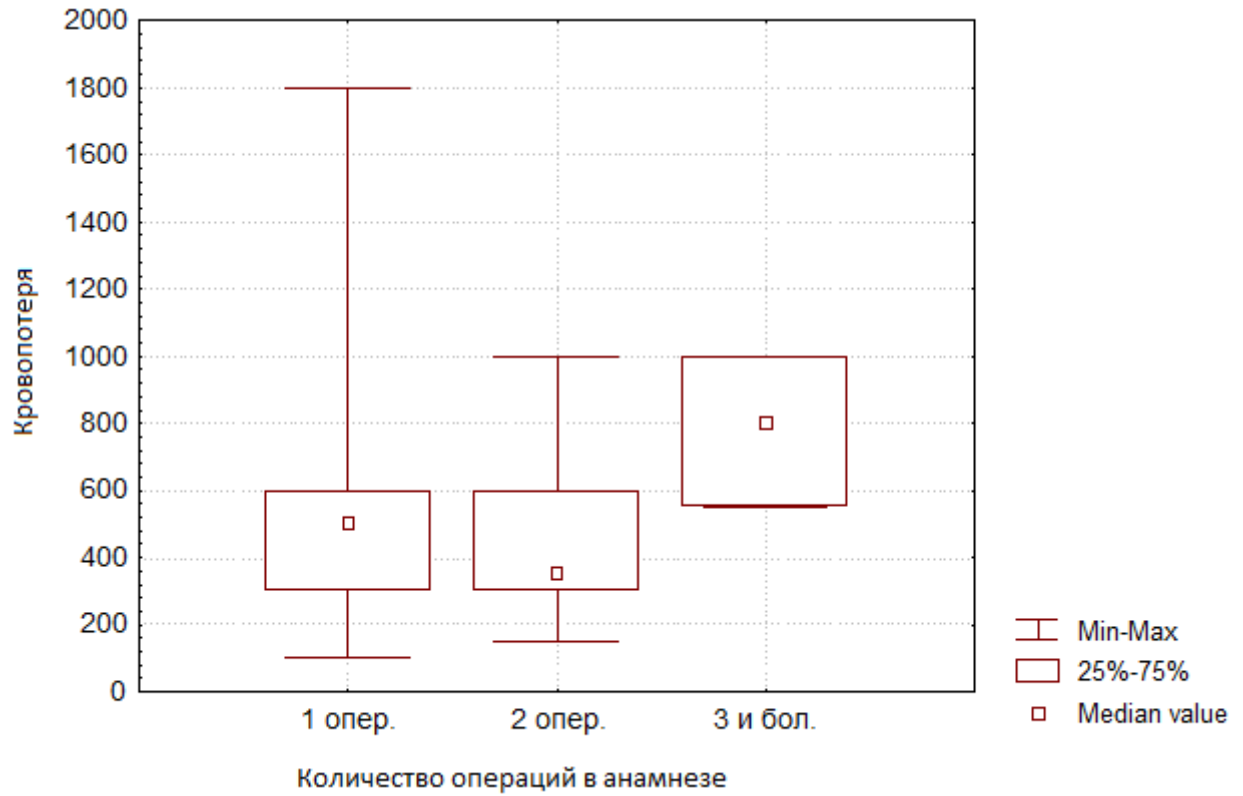


Рисунок 5.10. Влияние количества операций в анамнезе на величину кровопотери.

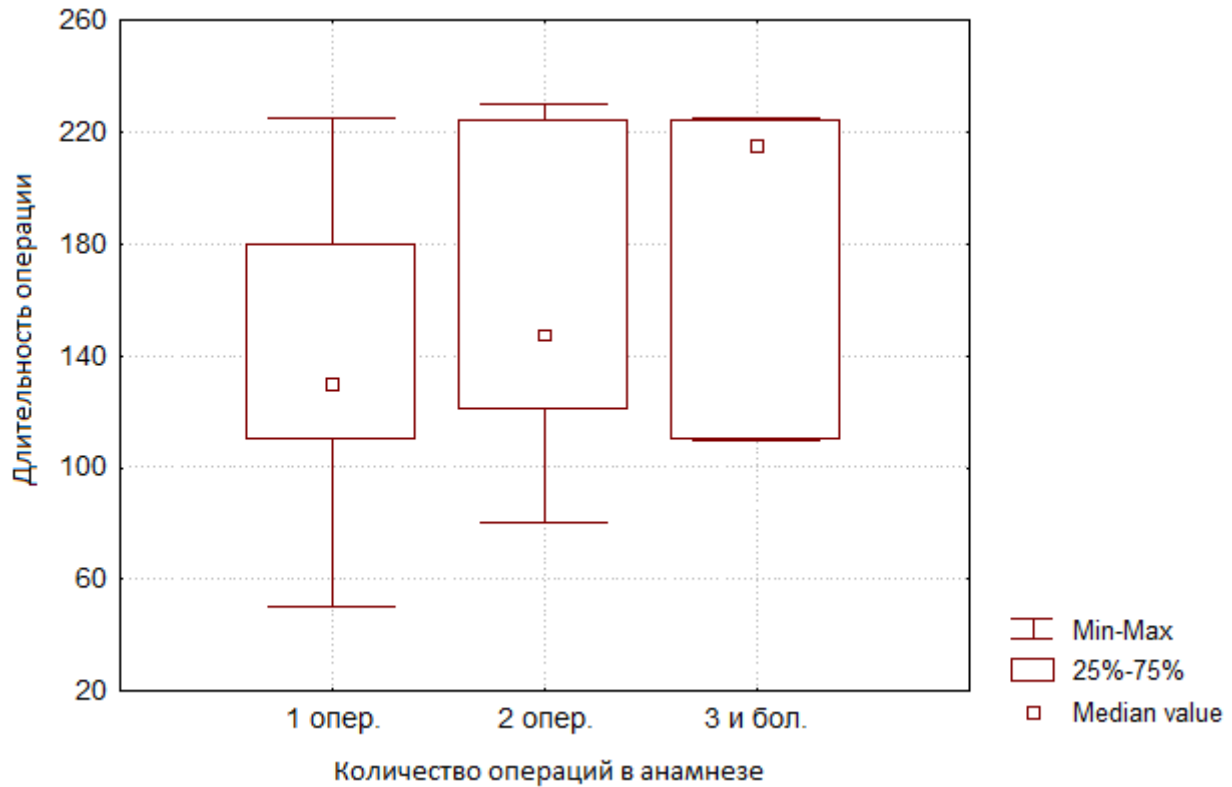


Рисунок 5.11. Влияние количества операций в анамнезе на длительность оперативного лечения

На основании выполненного статистического анализа при выявлении у пациента таких особенностей, как 1. наличие дефектов костной ткани (не менее 2С по классификации W.Paprosky и разобщение тазового кольца) в области вертлужной впадины; 2. количество операций в анамнезе более одной; 3. необходимость замены стабильного бедренного компонента ввиду разных причин: невозможности низведения бедра, отсутствия головок с нестандартным конусом, недостаточностью оффсета и с некорректной установкой в ходе ревизионного эндопротезирования отмечена увеличенная длительность операции ( $\geq 122$  мин.), величина кровопотери ( $>495$  мл.), установлены как правило сложные имплантаты, такие как вертлужный компонент с аугментом, индивидуальный имплантат, сурсаге конструкции, антипротрузионное кольцо типа Бурх-Шнайдера. Выявленные особенности (или критерии) могут как по отдельности, так и вместе и с разной силой влиять на те или иные показатели, будь то величина кровопотери или длительность операции.



При ранжировании важности переменных на величину кровопотери влияет с наибольшей силой количество операций в анамнезе (больше одной), в случае длительности операции на первом месте тип дефекта костной ткани в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky, такое же влияние последний оказывает и на тип установленного имплантата (по мере увеличения сложности).

На основании проведенного многофакторного статистического анализа, а также на основе применения формул доказательной медицины для точного определения варианта сложности случая ревизионной артропластики вертлужного компонента необходимо учитывать влияние типа дефекта (не менее 2С по классификации W.Paprosky), количество операций в анамнезе (сложность растет с увеличением) и необходимости замены стабильного бедренного компонента независимо от ситуации.

Во всех представленных случаях можно считать, что данная ситуация является сложной. Однако практически 100% характеристику сложности можно давать только при сочетании всех трех критериев. В случае наличия только одного критерия -  $OR = 4,47$  (2.5-8.1), а в случае любых двух  $OR = 21,05$  (9.6-146) (высоким считается  $OR > 2$  - относительный риск, характеризующий в данном случае отнесение клинической ситуации к сложной с представленными показателями - то есть вероятность значительной кровопотери, длительности операции и необходимости установки сложных имплантатов, требующих специального хирургического оснащения, значительного опыта хирурга и проведения операции в специализированном центре (рис. 5.12, 5.13).



Рисунок 5.12. Примерный перечень необходимого инструментария для выполнения ревизионной артропластики



Рисунок 5.13. Примерный перечень необходимых имплантатов для успешного выполнения ревизионной артропластики

В реальной клинической ситуации мы располагаем информацией о количестве операций в анамнезе, а также о типе костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky на основании представленным больным рентгенологическим или КТ- исследованием.

Факт необходимости замены бедренного компонента мы можем заранее предполагать, например, в ситуации неизвестности фирмы-производителя или очевидной некорректной установки его, в других случаях это решение принимается непосредственно во время операции.

## ГЛАВА 6. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ РЕВИЗИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ПРОСТЫМИ И СЛОЖНЫМИ КЛИНИЧЕСКИМИ СИТУАЦИЯМИ

На данном этапе диссертационного исследования выполнен сравнительный внутригрупповой клинико-рентгенологический и функциональный анализ простых и сложных случаев ревизионной артропластики у пациентов с асептически расшатанным вертлужным компонентом (N-329).

Необходимо отметить, что большинство пациентов, подвергшихся анализу, удовлетворены итогами ревизионных операций. Баллы по шкале Харриса показывают хорошие и отличные результаты (рис. 6.1.).



Рисунок 6.1. Баллы по шкале Харриса у рассматриваемых пациентов (N-329) до и после ревизионной артропластики ( $p < 0,001$ )

Средний балл до операции составлял 37,3 (95% ДИ от 32,3 до 43,2), после ревизии –80,2 (95% ДИ от 72,3 до 84,6).

В ходе применения выявленных в предыдущей главе критериев рассматриваемые пациенты были разделены на группы с «простыми» и «сложными» случаями ревизионной артропластики:

Группа 1 (простые) N-101

Группа 2 (сложные) N-228

Периоперационные параметры и данные анамнеза пациентов обеих групп представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1.

Характеристика пациентов в группах

Характеристика	Группа 1 (N-101)	Группа 2 (N-228)
Баллы по шкале Харриса до операции	42,1 (95% ДИ 35,4 - 43,0)	39,2 (95%ДИ 38,3-43,1)
Баллы по шкале Харриса после операции	82,6 (95% ДИ 74,6 - 84,0)	80,0 (95% ДИ 72,3-82,4)
Кровопотеря (мл)*	333 (min 100 max 1000)	482 (min 100 max 1800)
Время операции (мин)*	98,9 (min 55 max 255)	132 (min 45 max 425)
Количество операций в анамнезе	1 операция	1,33 (min 1 max 5)
Осложнения*	6 (6%)	40 (17,5%)

Отмечаются статистически значимые отличия по длительности операции и величине кровопотери у пациентов в представленных группах ( $p < 0,001$ ).

В Группе 1 осложнения выявлены у 6 пациентов (6%), среди которых у 2 больных (2%) -асептическое расшатывание вертлужного компонента, у 1 пациента (1%) диагностирована перипротезная инфекция, у 3 (3%) – вывих головки эндопротеза

В Группе 2 осложнений статистически значимо больше и выявлены они у 40 пациентов (17,5%), среди которых у 21 (9,2%) – асептическое расшатывание, у 8 (3,5%) – перипротезная инфекция, у 8 (3,5%) – вывих головки эндопротеза, у 3 (1,3%) - другие.

Таким образом, отмечены статистически значимые отличия у пациентов обеих групп почти по всем исследуемым характеристикам, что подтверждает трудности оперативного лечения при наличии тяжелых типов костных дефектов в области вертлужной впадины, необходимости удаления стабильного бедренного компонента и/или рубцового процесса или отсутствия отводящей группы мышц вследствие значительного количества операций в анамнезе ( $p < 0,001$ ).

### **6.1 Сравнительный внутригрупповой анализ результатов лечения пациентов, подвергшихся ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава с разными типами дефектов костной ткани в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky.**

С целью выявления факторов риска, приводящих к осложнениям, а также определения наиболее успешной методики хирургического лечения проведен сравнительный анализ результатов артропластики пациентов внутри группы «сложных» случаев.

Группа «сложных» случаев была разделена на пять подгрупп по типу костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky:

Подгруппа 1- тип 1А,2А,2В

Подгруппа 2- тип 2С

Подгруппа 3- тип 3А

Подгруппа 4-тип 3В

Подгруппа 5- тип Pelvis Discontinuity (разобщение целостности тазового кольца на уровне вертлужной впадины).

Деление по типам костных дефектов основано на наиболее простом визуальном рентгенологическом определении характера изменений и обусловлено

наиболее сильным влиянием на длительность операции, наверное, одной из основных характеристик, определяющих тяжесть операции.

Характеристики пациентов внутри группы «сложных» случаев представлены в табл. 6.2.

Таблица 6.2.

## Внутригрупповая характеристика пациентов

Параметры	Подгруппа 1 <i>Tun1A,2A,2B</i> (N-33)	Подгруппа 2 <i>Tun 2C</i> (N-18)	Подгруппа 3 <i>Tun 3A</i> (N-81)	Подгруппа 4 <i>Tun 3B</i> (N-72)	Подгруппа 5 <i>P.Discont</i> (N-24)	
Баллы по шкале Харриса до операции	40,02 (95% ДИ 39,4 - 43,0)	40,1 (95% ДИ 39,0 - 43,1)	39,3 (95% ДИ 38,9 - 40,1)	38,7 (95% ДИ 38,4 - 39,8)	38,8 (95% ДИ 38,3 - 40,0)	
Баллы по шкале Харриса после операции	83,02 (95% ДИ 80,0 - 84,0)	83,0 (95% ДИ 79,2 - 83,5)	80,98 (95% ДИ 73,3 - 81,3)	78,03 (95% ДИ 73,0 - 80,1)	78,9 (95% ДИ 72,9 - 80,5)	
Кровопотеря (мл)	402 (100-700)	472 (250-1000)	480 (100-1800)	533 (100-1800)	527 (200-1200)	
Время операции (мин)	123 (70-205)	131 (95-270)	134 (45-425)	138 (55-280)	150 (45-270)	
Количество операций в анамнезе	1.34 (1-3)	1.22 (1-3)	1.24 (1-3)	1.38 (1-5)	1.5 (1-3)	
Замена БК	23(70%)	2 (11,1%)	26 (32,1%)	27 (37,5%)	4 (16,7%)	
Костная пластика	Стружка	6 (86%)	11 (92%)	26 (90%)	21 (66%)	7
	ИКП	1 (14%)	0	3 (10%)	9(28,1%)	0
	Массивн.	0	1 (8%)	0	2 (5,9%)	0
	Итого	7 (21%)	12 (67%)	29 (36%)	32 (44%)	7 (29%)

Отмечены статистически значимые отличия по длительности операции и величине кровопотери между подгруппами с легкими и тяжелыми дефектами ( $p < 0.001$ ). А также выявлено значительное преобладание костной пластики в варианте применения аллостружки и импакционной костной пластики.

Импакционная костная пластика применялась с бесцементной фиксацией вертлужного компонента. Напротив, массивные структурные аллотрансплантаты имели ограниченное применение, так как во многих ситуациях подвергались рассасыванию. Ранее данные варианты пластики при отсутствии широкого выбора имплантатов применялись значительно чаще.

В анализируемой группе (N-228) расширенные остеотомии бедра выполнялись в 17 случаях (21%) из всех случаев замены стабильного бедренного компонента (N-82) с 11,7% осложнений. Подобные операции отличались большей травматичностью. (рис. 6.2, 6.3)

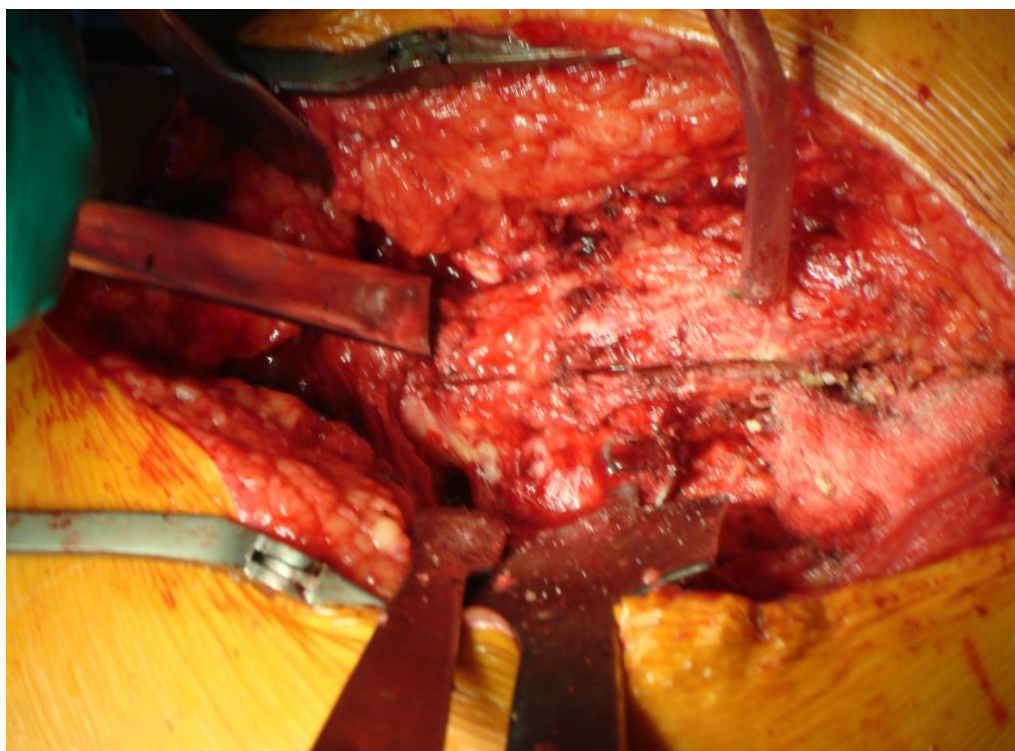


Рисунок 6.2. Этапы операции при выполнении расширенной остеотомии бедренной кости (ЕТО), после резекции

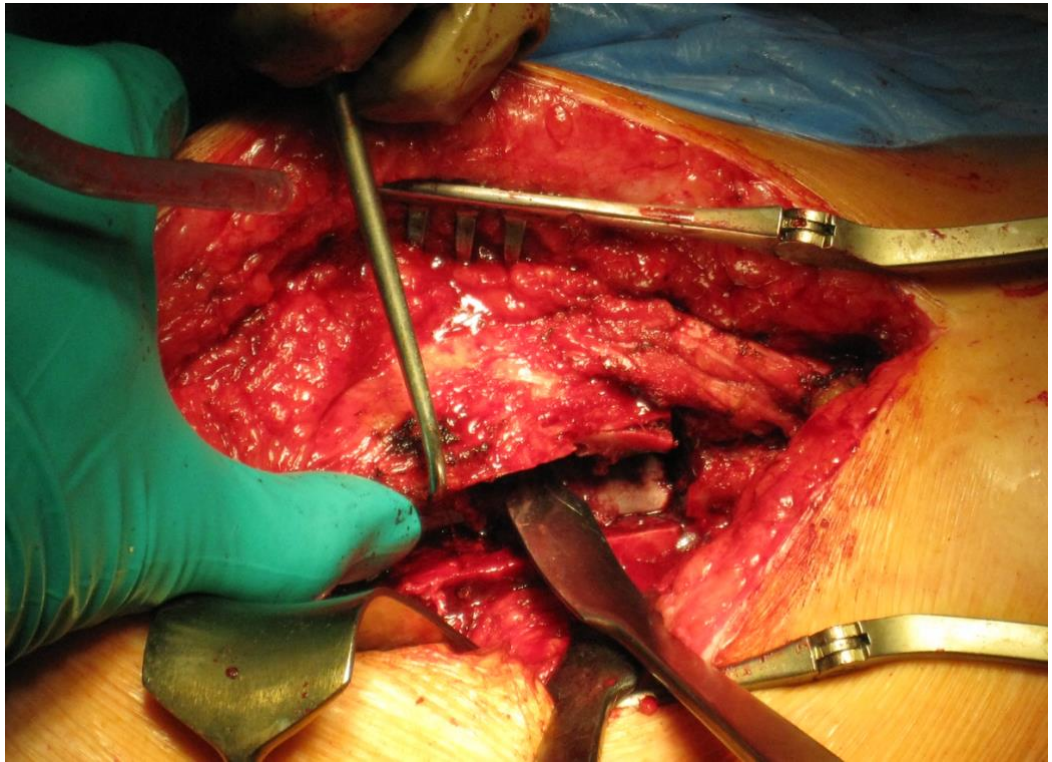


Рисунок 6.3. Этапы операции при выполнении расширенной остеотомии бедренной кости (ЕТО), откидывание костного фрагмента

В 18 случаях (8%) установлены вертлужные компоненты двойной мобильности, самостоятельно, либо в составе sup-sage конструкций или индивидуальных имплантатов при выраженной мышечной недостаточности и, соответственно, для профилактики вывиха.

Кроме того, с успехом применены индивидуально изготовленные с помощью аддитивных технологий пластины для рефиксации средней ягодичной мышц и в ситуации отрыва большого вертела при замене бедренного компонента (Патент РФ на изобретение №2712297, 28.01.2020). (рис 6.4)



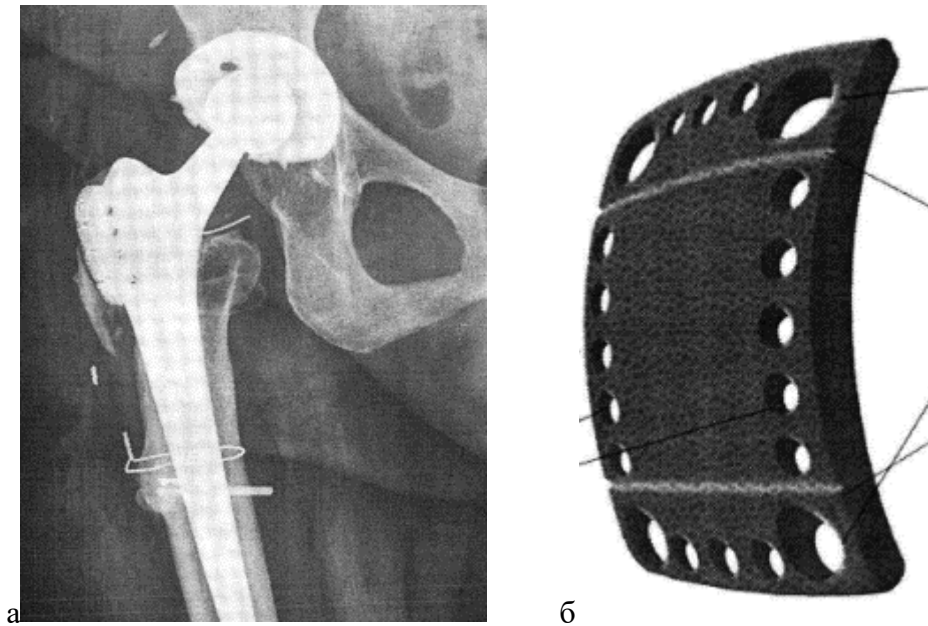


Рисунок 6.4. Рефиксация средней ягодичной мышцы при ее отрыве с помощью пластины. а) рентген после операции. б) схематичное изображение индивидуально изготовленной пластины

Необходимо отметить, что внутри группы баллы по шкале Харриса после ревизионной артропластики статистически значимо отличались от до операционных, однако между подгруппами статистической разницы не выявлено.

Учитывая профильные публикации, более ранние работы коллег и собственный опыт для усиления дальнейшего анализа и понимания причин некоторых осложнений мы ввели дополнительные характеристики, а именно, использование помимо классификации костных дефектов по W.Paprosky определение ограниченности или неограниченности костного дефекта во всех подгруппах по классификации A.Gross/K.Saleh, а также наличие факта дополнительной фиксации винтами вертлужного компонента в пределах 3 зоны по классификации Charnley-DeLee.

В ходе проведенного анализа большая часть пациентов с неограниченным типом костного дефекта (70%) соответствовала IV типу по классификации A.Gross/K.Saleh.

Встречаемость ограниченности или неограниченности костного дефекта в рассматриваемых подгруппах представлена в табл. 6.4.

Характеристика пациентов по классификации A.Gross/K.Saleh

Тип костного дефекта	Ограниченный	Неограниченный
Подгруппа 1 (Тип1А,2А,2В)	33 (27,5%)	0
Подгруппа 2 (тип 2С)	7 (5,8%)	11 (10,2%)
Подгруппа 3 (тип 3А)	52 (43,3%)	29 (26,9%)
Подгруппа 4 (тип 3В)	26 (21,7%)	<b>46 (42,6%)</b>
Подгруппа 5 (Pelvis discontinuity)	<b>2 (1,7%)</b>	22 (20,3%)

При сравнении подгрупп выявлены статистически значимые отличия по частоте встречаемости ограниченного или неограниченного типа костного дефекта ( $p=0.023$ ).

Ожидаемое преобладание неограниченного типа костного дефекта отмечено при 3В типе костного дефекта по классификации W.Paprosky (Подгруппа 4), а у пациентов с нарушением целостности тазового кольца (подгруппе 5) практически не встречались ограниченные костные дефекты в области вертлужной впадины.

Интересным оказывается также частота наличия дополнительной фиксации в зоне 3 у пациентов разных подгрупп (табл. 6.5.)

Факт наличия винтовой фиксации вертлужного компонента в 3 зоне

<b>Тип дефекта</b>	<b>Фиксация 3 зоны</b>	<b>Нет фиксации 3 зоны</b>
Подгруппа 1 (Тип1А,2А,2В)	1 (0,6%)	<b>32 (39%)</b>
Подгруппа 2 (тип 2С)	7 (4,8%)	11 (13,4%)
Подгруппа 3 (тип 3А)	<b>61 (41,8%)</b>	20 (24,4%)
Подгруппа 4 (тип 3В)	<b>58 (39,7%)</b>	14 (17%)
Подгруппа 5 (Pelvis discontinuity)	19 (13,1%)	5 (6,2%)

Отмечено наибольшее количество факта винтовой фиксации 3 зоны у пациентов наиболее тяжелых костных дефектов - типа 3А и 3В. Меньше всего фиксация 3 зоны вертлужного компонента присутствует у больных с легкими костными дефектами по классификации W.Paprosky, подтверждая их нецелесообразность.

При сравнении сочетания встречаемости рассмотренных характеристик выявлены статистически значимые отличия. (Табл. 6.6.)

Таблица 6.6.

Сопоставление фиксации 3 зоны с типом костного дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh

<b>Фиксация 3 зоны/тип дефекта</b>	<b>Ограниченный</b>	<b>Неограниченный</b>
Присутствует	74	72
Отсутствует*	46	36

\*( $p < 0.001$ )

### 6.1.1 Осложнения

Как отмечено выше, в целом осложнения в группе «сложных» случаев (N-228) встречались у 40 пациентов (17,5%).

С помощью статистического анализа мы оценили влияние различных периоперационных и анатомических характеристик на развитие осложнений, а именно на возникновение асептического расшатывания, вывиха головки эндопротеза или развития перипротезной инфекции.

Встречаемость вывиха головки эндопротеза и асептического расшатывания вертлужного компонента в подгруппах представлена в табл. 6.7. и 6.8.

Таблица 6.7.

Частота встречаемости вывиха головки эндопротеза в подгруппах

<b>Подгруппы</b>	<b>Вывих</b>
Подгруппа 1	0
Подгруппа 2	0
Подгруппа 3	<b>4 (50%)</b>
Подгруппа 4	<b>3 (37,5%)</b>
Подгруппа 5	1 (12,5%)

Частота встречаемости вывиха головки значительна в подгруппах с тяжелыми типами костных дефектов в области вертлужной впадины ( $p < 0.001$ ).

Таблица 6.8.

Частота встречаемости асептического расшатывания в подгруппах

Тип дефекта	Асептическое расшатывание
Подгруппа 1	2 (9,5%)
Подгруппа 2	1 (4,8%)
Подгруппа 3	<b>8 (38,1%)</b>
Подгруппа 4	<b>7 (33,3%)</b>
Подгруппа 5	3 (14,3%)

Статистически значимое преобладание асептического расшатывания отмечено также у пациентов с типами дефектов 3А и 3В по классификации W.Paprosky. ( $p < 0.001$ ). Сниженное количество осложнений у пациентов с нарушением целостности тазового кольца обусловлено меньшим количеством пациентов, а также применением индивидуальных имплантатов в ходе ревизионной артропластики.

В 85,7% (18) случаев при асептическом расшатывании выявлен неограниченный тип костного дефекта, а у 43% (9) отсутствовала фиксация вертлужного компонента в 3 зоне.

В ходе статистического анализа доказано выраженное влияние неограниченности костного дефекта (как фактора риска) на развитие асептического расшатывания вертлужного компонента (Критерий Хи-квадрат 13,6, ( $p < 0.001$ )), а также значительная сила связи между ними (Коэффициент сопряженности Пирсона 0.238)

Интерес представляют также вертлужные компоненты, которые чаще других подвергаются асептическому расшатыванию (табл. 6.11.)

Частота асептического расшатывания при различных вариантах вертлужных  
КОМПОНЕНТОВ

<b>B-S cage (АПК)</b>	<b>БК press-fit</b>	<b>Cup- cage</b>	<b>БК press-fit + аугменты</b>	<b>Custom-made имплантаты (СМ)</b>
2 (9,1%)	<b>8 (38%)</b>	2 (9,5%)	6 (28,6%)	3 (14,3%) переломы

Отмечается значительный отрыв по частоте встречаемости (38%) асептического расшатывания у пациентов, которым был установлен вертлужный компонент press-fit фиксации.

В следующих подразделах диссертационного исследования клинико-рентгенологический анализ выполнен в пределах каждой подгруппы.

## 6.2. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 1

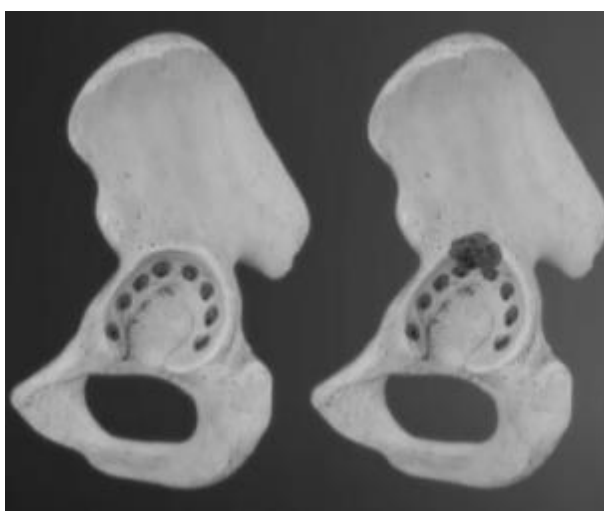


Рисунок 6.5. Схематичное изображение типов 1А, 2А, 2В костных дефектов в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky.

В данную подгруппу вошли пациенты с минимальными типом костного дефекта – 1А, 2А, 2В по классификации W.Paprosky (n=33)

Средние сроки наблюдения составили 71,9 месяцев (9-180). Средний балл по шкале Харриса в подгруппе 1 статистически значимо увеличился с 40,02 (95% ДИ от 39,4 до 43,0) до 83,02 (95% ДИ от 80,0 до 84,0). (рис. 6.6).



Рисунок 6.6. Динамика баллов по шкале Харриса ( $p < 0.001$ )

Встречаемость различных вариантов вертлужных компонентов в данной подгруппе представлена на рис. 6.7.

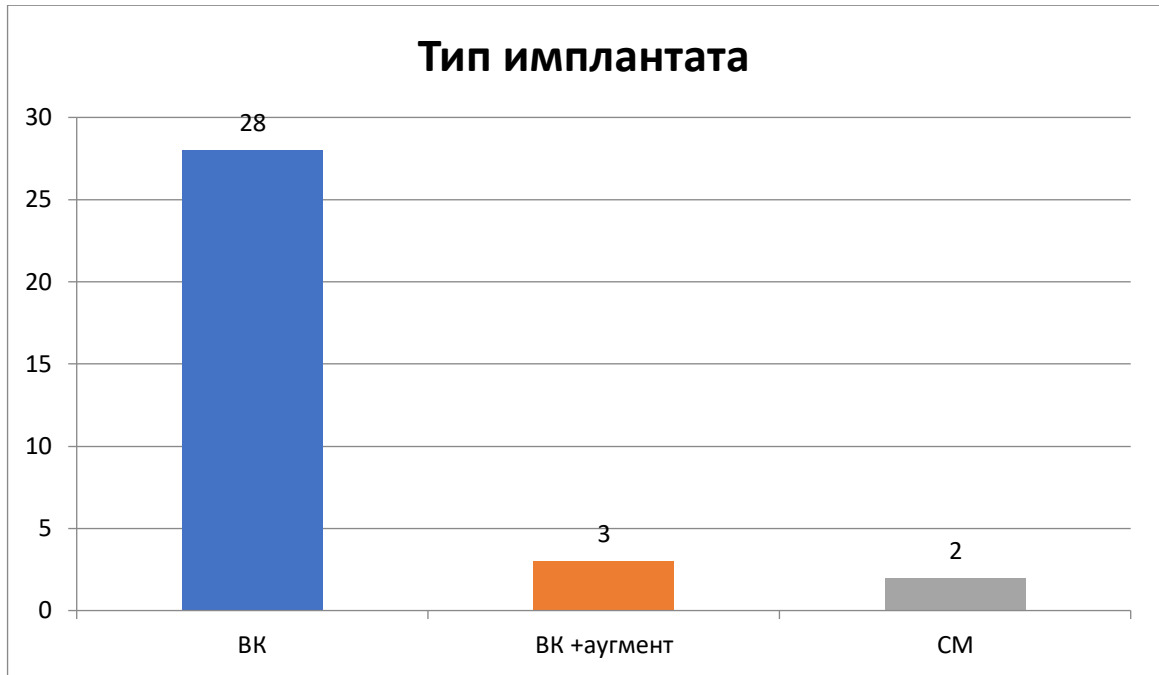


Рисунок 6.7. Варианты металлоконструкций и их частота встречаемости.

Среди вертлужных компонентов press-fit фиксации отмечено 3 (11%) случая использования системы двойной мобильности у пациентов с недостаточностью отводящей группы мышц.

Средние срок наблюдения в подгруппе 1 при разных типах вертлужных компонентов представлены в табл. 6.12.

Таблица 6.12.

Средние сроки наблюдения различных ацетабулярных компонентов

Срок наблюдения	БК press-fit	БК press-fit +аугмент	Custom-made имплантат
Средний срок наблюдения, месяцы	72,9 (9-180)	85 (60-110)	59,8 (48-70)

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны представлены в таб. 6.13.



Таблица 6.13.

Характеристика костного дефекта и факт фиксации 3 зоны

<b>Тип костного дефекта</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Ограниченный	33 (100%)
Неограниченный	0
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	1 (3%)
Нет	32 (97%)

При анализе представленных данных выявлено статистически значимое преобладание ограниченного типа костного дефекта и почти во всех случаях (97%) отсутствие фиксации вертлужного компонента в 3 зоне ( $p < 0.001$ ).

Частота замены стабильного бедренного компонента и количество операций в анамнезе представлено в табл. 6.14.

Таблица 6.14.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций

<b>Замена стабильного БК</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Есть	<b>23 (70%)</b>
Нет	10 (30%)
<b>Количество операций в анамнезе</b>	
1	23 (70%)
2	9 (27%)
3 и более	1 (3%)

Из представленной таблицы отмечается минимальное количество операций в анамнезе, однако в 70% случаях требовалась необходимость замены стабильного бедренного компонента, в большинстве случаев обусловленное неправильным его положением, недостаточностью офсета и отсутствием необходимого конуса головки.

Вынужденная замена бедренного компонента и позволила отнести данных пациентов в группу со сложными случаями. В 7 случаях выполнялась расширенная остеотомия бедра (ЕТО), что еще больше усугубляло сложность оперативного вмешательства. Величина кровопотери и длительность операции в сравнительном плане представлена в табл. 6.15.

Таблица 6.15.

Интраоперационные характеристики пациентов при замене стабильного бедренного компонента

	Время операции с ЕТО (мин.)	Кровопотеря без ЕТО (мл.)	Время операции без ЕТО (мин.)	Кровопотеря с ЕТО (мл.)
N	7	16	16	7
<b>Среднее</b>	<b>143</b>	<b>381</b>	<b>117</b>	<b>521</b>
Минимум	90	100	75	300
Максимум	205	700	170	700

Отмечено статистически значимое отличие в длительности операции при использовании доступа с расширенной остеотомией ( $p < 0,05$ ) и тенденция к увеличению кровопотери.

Распределение пациентов по дизайну замененного бедренного компонента представлено на рис. 6.8.

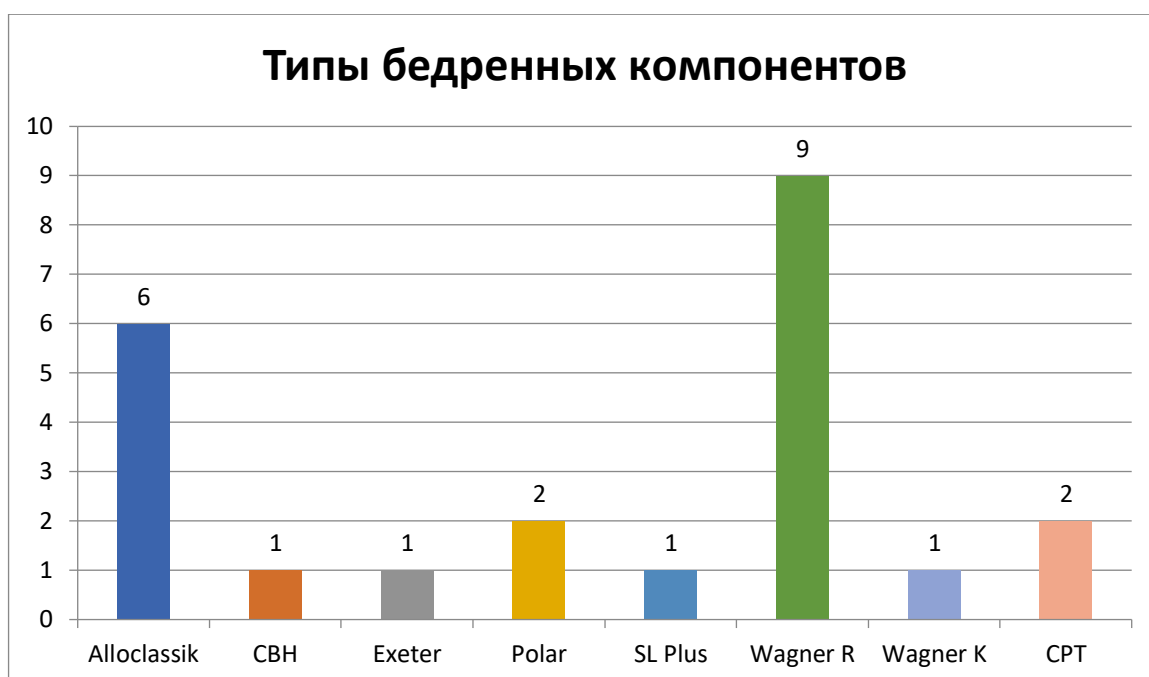


Рисунок 6.8. Распределение типов замененных бедренных компонентов, встречающихся у пациентов подгруппы 1.

У 4 пациентов (12,1%) из рассматриваемой подгруппы выявлены осложнения, среди которых у 2 (6%) – асептическое расшатывание, у 1 (3%) – перипротезная инфекция, 1 (3%)-летальный исход

Ввиду минимального количества осложнений определение силы влияния на них различных рассмотренных ранее характеристик не целесообразно. Распределение осложнений в зависимости от имплантата в табл. 6.16.

Таблица 6.16.

Встречаемость различных осложнений в зависимости от модели  
вертлужного компонента

<b>Вариант осложнения</b>	<b>ВК press-fit</b>	<b>ВК press-fit + аугмент</b>
Перипротезная инфекция	0	1
Асептическое расшатывание	1	1

Определение стабильности конструкции производилось в программе Weasis v.4.0.3 в соответствии с критериями T.J. Gill и M.C. Moore. (Табл. 6.17.)

Таблица 6.17.

Встречаемость различных конструкций и их стабильность

<b>Характеристика имплантата</b>	<b>ВК press-fit + аугмент</b>	<b>ВК press-fit</b>	<b>Custom-made имплантат</b>
Стабилен	2	27	2
Нестабилен	1	1	0

### Клинический пример 1.



а.

б.



в.

г.

Рисунок 6.9. Рентгенограммы пациентки Ж., 70 лет., 2В тип костного дефекта по W.Paprosky: а,б. до операции. Асептическое расшатывание вертлужного компонента. Первичная операция 7 лет назад в ГБ региона по поводу коксартроза 3 ст. Бедренный компонент стабилен, однако в ходе операции выявлено неправильное положение (ротация до 20 гр.) и глубокую посадку, что вызвало необходимость его удаления; в,г. после операции: выполнено частичное удаление винтов, установка вертлужного компонента press-fit фиксации и ревизионного бедренного компонента Wagner R. Кровопотеря 700 мл. Длительность операции 145 мин.

### 6.3. Анализ результатов лечения пациентов подгруппы 2

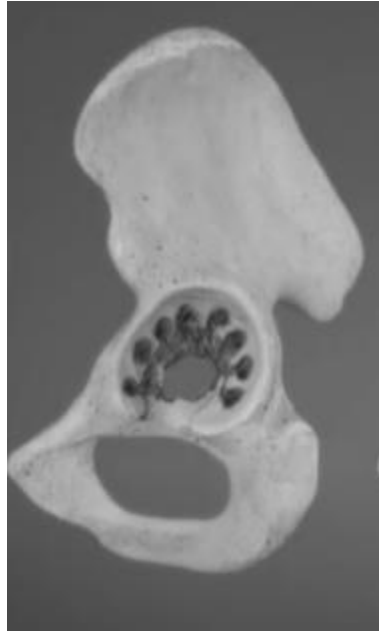


Рисунок 6.10. Схематичное изображение 2С типа дефекта вертлужной впадины по классификации W.Paprosky

В данную подгруппу вошли пациенты с типом костного дефекта в области вертлужной впадины 2С по классификации W.Paprosky (n=18)

Средние сроки наблюдения составили 99 месяцев (48-170). Средний балл по шкале Харриса в подгруппе 2 статистически значимо увеличился с 40,1 (95% ДИ от 39,0 до 43,1) до 83 (95% ДИ от 79,2 до 83,5). (рис.6.11.).

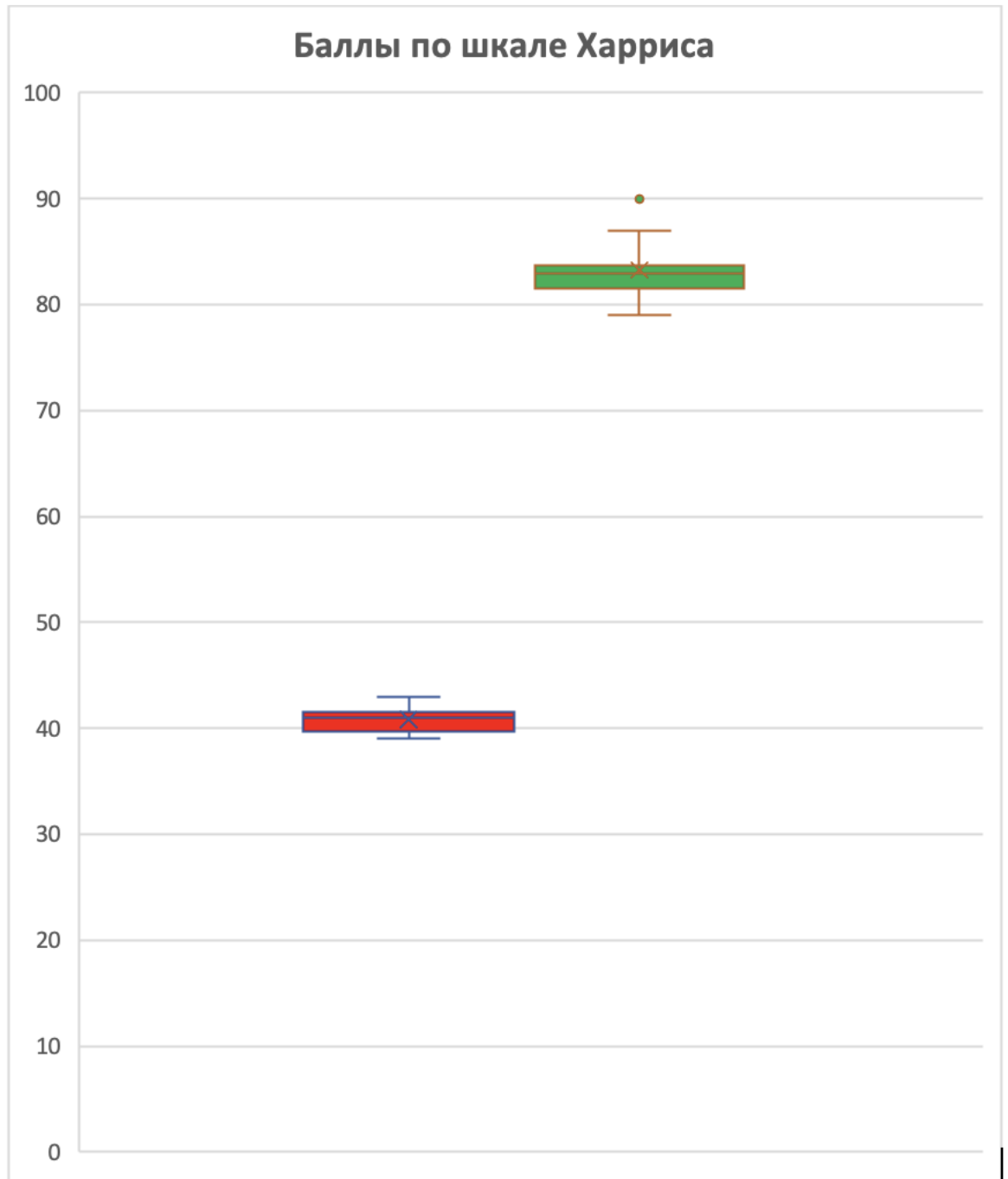


Рисунок 6.11. Динамика баллов по шкале Харриса ( $p < 0.001$ )

Встречаемость различных вариантов вертлужных компонентов в данной подгруппе представлена на рис.6.12.

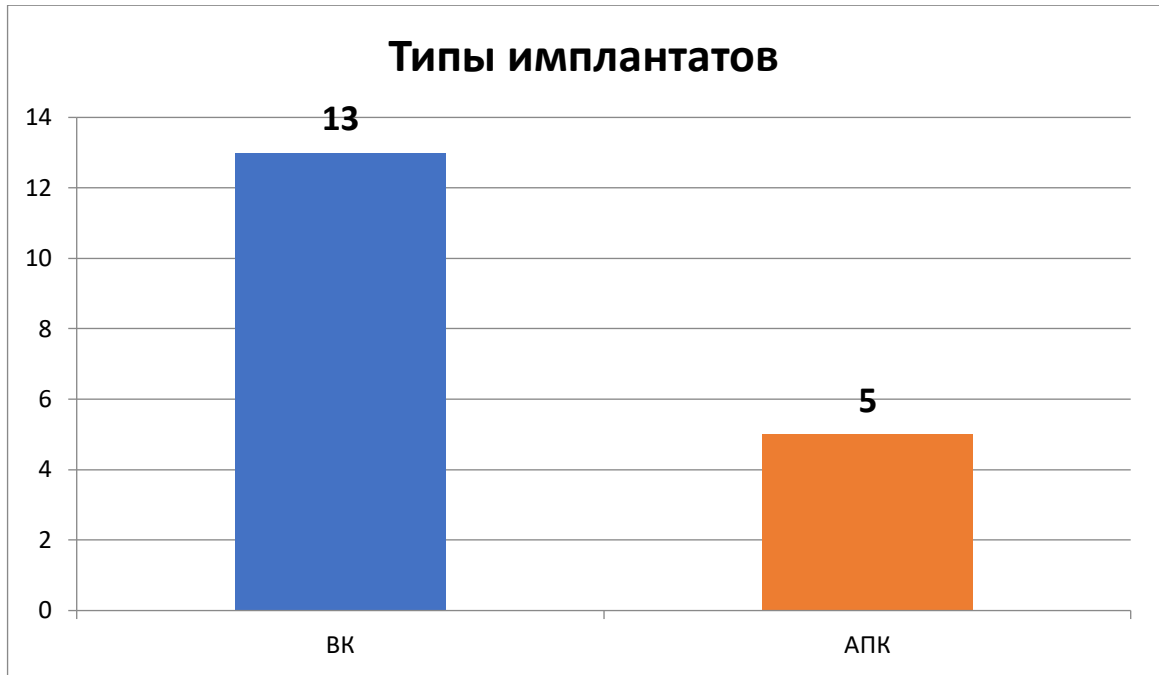


Рисунок 6.12. Варианты металлоконструкций и их частота встречаемости.

Средние сроки наблюдения в подгруппе при разных типах вертлужных компонентов представлено в табл. 6.18.

Таблица 6.18.

Средние сроки наблюдения различных ацетабулярных компонентов.

<b>Срок</b>	<b>B-S cage (АПК)</b>	<b>БК press-fit</b>
Средний срок наблюдения, месяцы	90,4 (50-104)	102 (38-170)

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны представлены в табл. 6.19.



Таблица 6.19.

Характеристика костного дефекта и наличие фиксации 3 зоны

<b>Тип костного дефекта</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Ограниченный	7 (39%)
Неограниченный	11 (61%)
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	7 (39%)
Нет	11 (61%)

При анализе представленных данных выявлено статистически значимое преобладание неограниченного типа костного дефекта ( $p < 0.001$ ).

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций в анамнезе представлено табл. 6.20.

Таблица 6.20.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций

<b>Замена стабильного БК</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Есть	<b>2 (11%)</b>
Нет	16 (89%)
<b>Количество операций в анамнезе</b>	
1	15 (70%)
2	2 (27%)
3 и более	1 (3%)

Из представленной таблицы отмечается минимальное количество операций в анамнезе, и в 89% случаях отсутствие необходимости замены стабильного бедренного компонента. В двух случаях выполнена замена бедренного компонента на Zimmer-Alloclassic.

У 1 пациента (5,6%) выявлено асептическое расшатывание с неограниченным типом дефекта и без фиксации 3 зоны.

Ввиду минимального количества осложнений определение силы влияния на них различных рассмотренных ранее характеристик также как и в подгруппе 1 не целесообразно.

Варианты вертлужных компонентов в рассматриваемой подгруппе и их оценка стабильности по предложенным критериям представлена в табл. 6.20.

Таблица 6.20.

**Встречаемость различных конструкций и их стабильность**

<b>Характеристика имплантата</b>	<b>B-S cage</b>	<b>BK press-fit</b>
Стабилен	5	12
Нестабилен	-	1

### Клинический пример 1

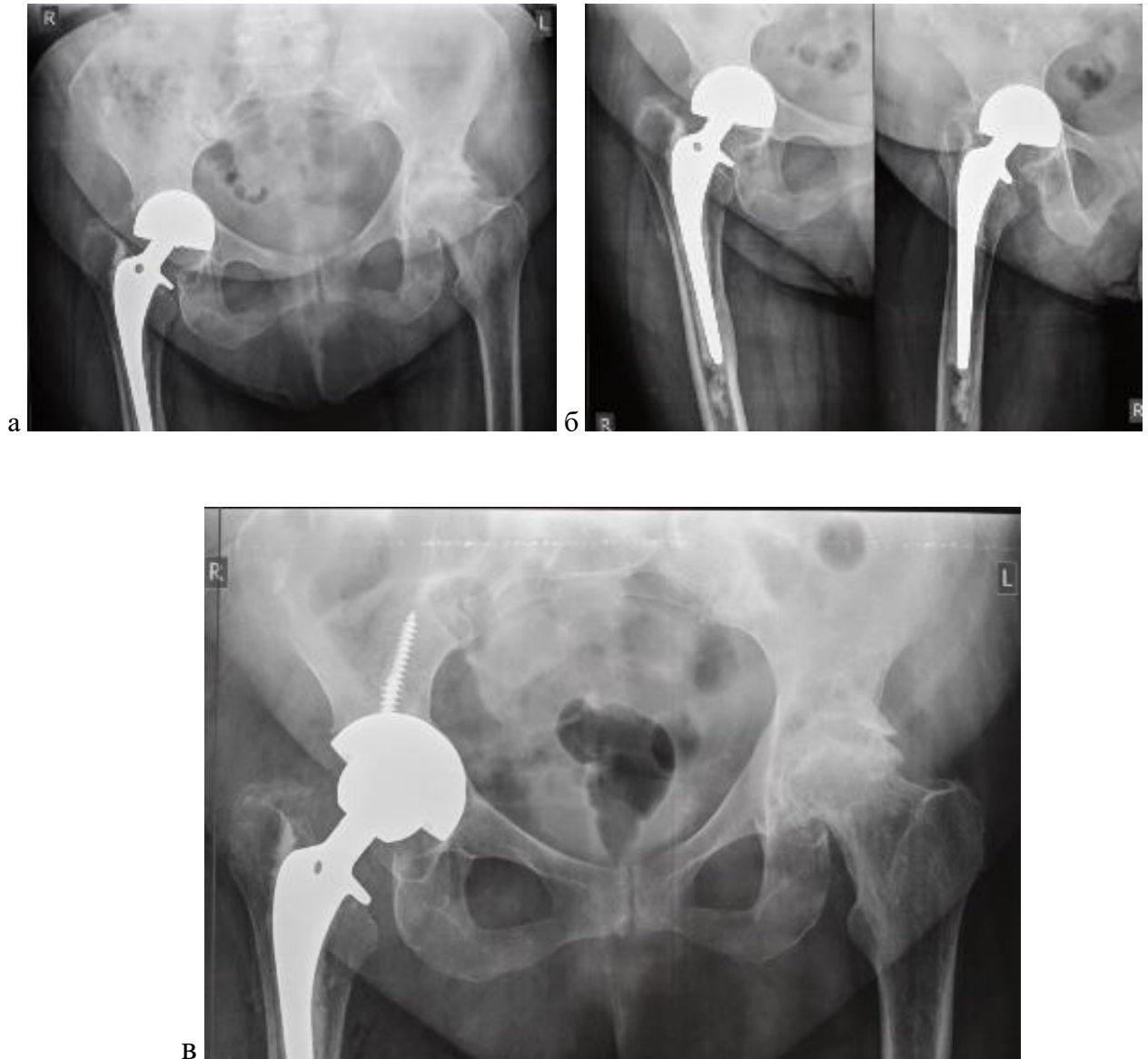


Рисунок 6.13. Рентгенограммы пациента Д., 78 лет., 2С тип костного дефекта по W.Paprosky: а,б. до операции. Истирание хряща вертлужной впадины биполярной головкой. Первичная операция в 2018 году по поводу перелома шейки бедренной кости. Бедренный компонент стабилен; в. после операции: выполнена установка вертлужного компонента press-fit фиксации. Кровопотеря 200 мл. Длительность операции 85 мин.

#### 6.4. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 3

(3А тип дефекта по классификации W. Paprosky (n=81))

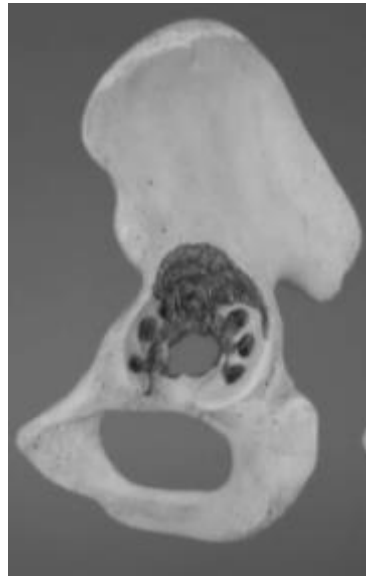


Рисунок 6.14. Схематичное изображение костного дефекта типа 3А по классификации W.Paprosky

В подгруппе 3 встретилось наибольшее количество пациентов. Средний балл по шкале Харриса после операции немного уступал пациентам из первых подгрупп.

Средние сроки наблюдения составили 59,9 месяцев (7-216). Средний балл по шкале Харриса в подгруппе 3 статистически значимо увеличился с 39,3 (95% ДИ от 38,9 до 40,1) до 80,98 (95% ДИ от 73,3 до 81,3) (рис.6.15.).



Рисунок 6.15. Динамика баллов по шкале Харриса ( $p < 0.001$ )

Встречаемость различных вариантов вертлужных компонентов в данной подгруппе представлена на рис. 6.16.

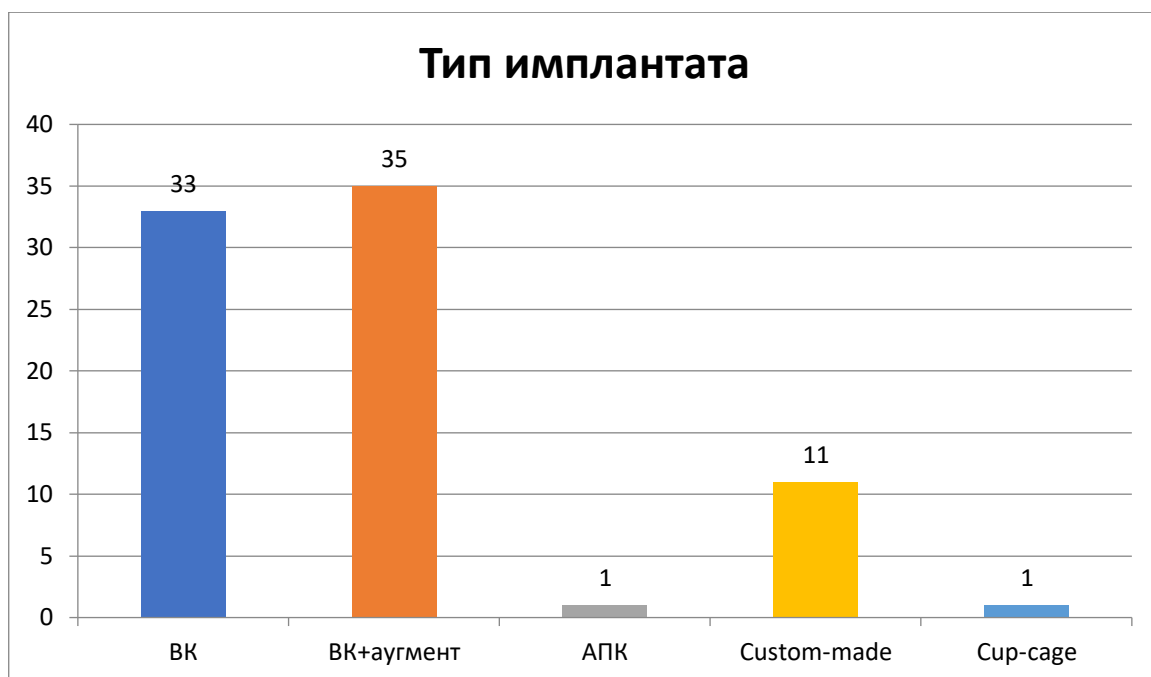


Рисунок 6.16. Распределение пациентов с 3А типом дефектов вертлужной впадины в зависимости от использованных имплантатов (n=81).

Среди вертлужных компонентов различного дизайна отмечено 5 случаев успешного использования двойной мобильности, либо самостоятельно, либо в составе cup-cage или индивидуальной системы у пациентов с недостаточностью отводящей группы мышц.

Средние сроки наблюдения в подгруппе при разных типах вертлужных компонентов представлены в табл. 6.21.

Таблица 6.21.

Средние сроки наблюдения различных ацетабулярных компонентов

Срок	В-S cage (АПК)	Cup- Cage	БК press- fit	БК press-fit +аугмент	Custom- made имплантат
Средний срок наблюдения (мес.)	150	50	64,8 (7-216)	55 (8-168)	50,6 (26-72)

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны представлены в табл. 6.22.

Таблица 6.22.

Характеристика костного дефекта и факт фиксации 3 зоны

<b>Тип костного дефекта</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Ограниченный	52 (64,2%)
Неограниченный	29 (35,8%)
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	61 ( <b>75,3%</b> )
Нет	20 (24,7%)

В связи с выраженными изменениями костной ткани в области вертлужной впадины у большинства пациентов (75,3%) ( $p < 0.001$ ) при имплантации вертлужного компонента отмечена фиксация 3 зоны для обеспечения более адекватной первичной фиксации.

Частота встречаемости вариантов вертлужных компонентов при разных типах дефектов по классификации A.Gross/K.Saleh представлена на рис. 6.17. и 6.18.

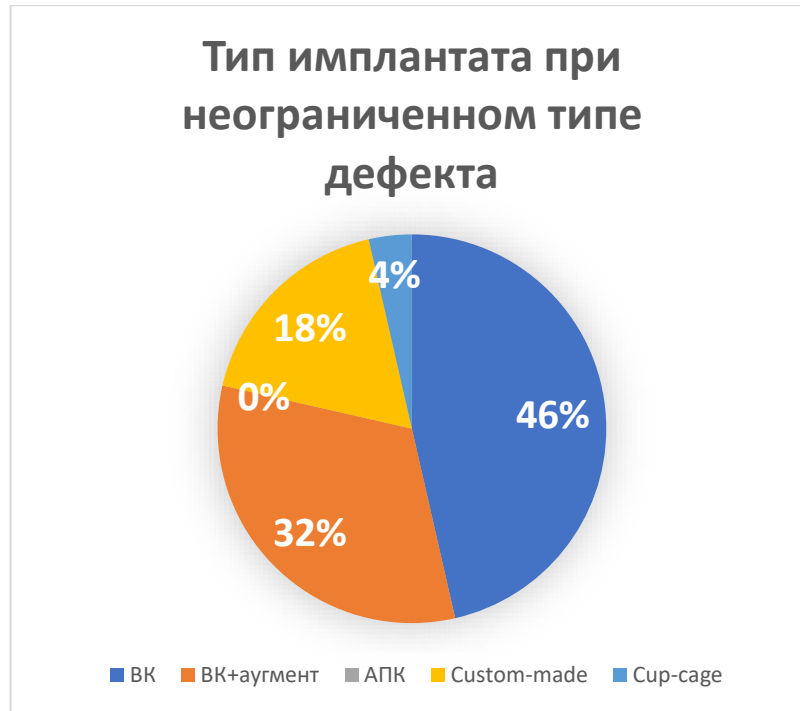


Рисунок 6.17. Частота встречаемости различных вариантов вертлужных компонентов у пациентов с неограниченным типом костного дефекта

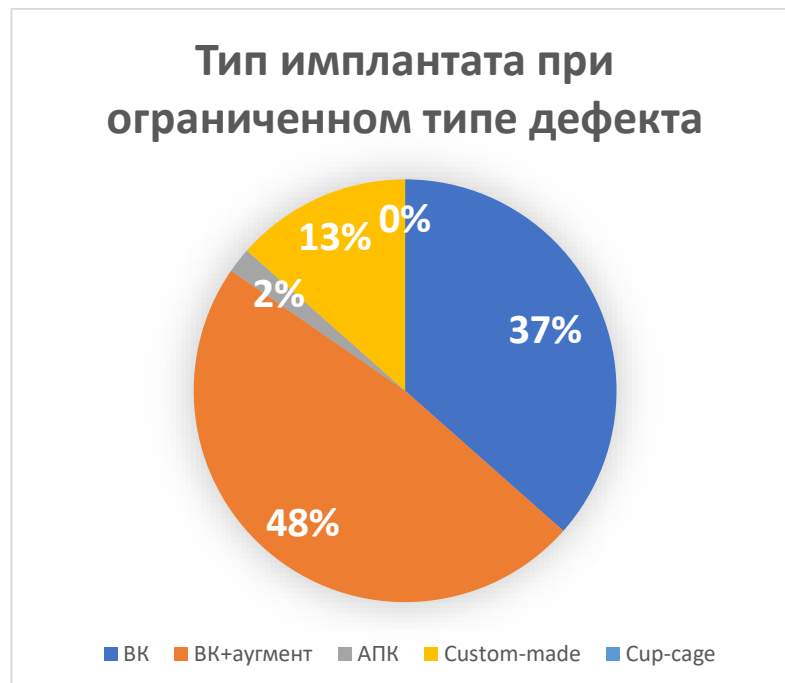


Рисунок 6.18. Частота встречаемости различных вариантов вертлужных компонентов у пациентов с ограниченным типом костного дефекта



Отмечена различная частота встречаемости типов имплантата с преобладанием стандартного ВК компонента пресс-фит фиксации при неограниченном типе дефекта и ВК компонента с дополнительной пластикой аугментом из трабекулярного металла у пациентов с ограниченным типом дефектов.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций в анамнезе представлено табл. 6.23.

Таблица 6.23.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций

<b>Замена стабильного БК</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Есть	26 (32%)
Нет	<b>55 (68%)</b>
<b>Количество операций в анамнезе</b>	
1	63 (78%)
2	9 (11%)
3 и более	9 (11%)

Из представленной таблицы у большинства пациентов отмечается небольшое количество операций в анамнезе, и в 68% случаях отсутствие необходимости замены стабильного бедренного компонента.

В 5 случаях выполнялась расширенная остеотомия. Величина кровопотери и длительность операции в сравнительном плане представлена в табл. 6.24

Таблица 6.24.

Интраоперационные характеристики пациентов при замене стабильного  
бедренного компонента

	Время операции с ЕТО	Кровопотеря без ЕТО	Время операции без ЕТО	Кровопотеря с ЕТО
N	5	21	21	5
<b>Среднее</b>	<b>174</b>	<b>438</b>	<b>133</b>	<b>770</b>
Минимум	120	200	50	150
Максимум	225	1000	225	1800

Отмечено статистически значимое отличие в длительности операции при использовании доступа с расширенной остеотомией ( $p=0,035$ ) и тенденция к увеличению кровопотери при выполнении ЕТО.

У 12 (14,8%) пациентов рассматриваемой подгруппы выявлены осложнения, из них: асептическое расшатывание - 8 (66,7%) больных, вывихи- 4 (33,3%) (Табл. 6.25. и 6.26.)

Таблица 6.25.

Встречаемость осложнений при различных типах имплантатов

Вариант осложнения	В-S cage (АПК)	ВК press-fit	Cup-cage	ВК press-fit +аугмент	Custom-made имплантат
Ас. расшатывание	-	5	1	1	1
Вывихи	-	1	-	3	-

Рассматривая такие осложнения как вывих головки эндопротеза необходимо отметить, что все случаи происходили при установленных стандартных вертлужных компонентах и ни одного вывиха не отмечено при применении системы двойной мобильности.

Варианты вертлужных компонентов в рассматриваемой подгруппе и их оценка стабильности по предложенным критериям представлена в табл. 6.26.

Таблица 6.26.

Встречаемость различных конструкций и их стабильность.

Характеристика имплантата	B-S cage (T.J. Gill)	BK +cup-cage (M.C. Moore)	BK +аугмент (M.C. Moore)	Custom-made имплантата
Стабилен	1 (100%)	28 (82%)	<b>34 (97%)</b>	10 (91%)
Нестабилен	-	<b>6 (18%)</b>	1 (3%)	1 (9%)

Отмечается статистически значимое преобладание осложнений у пациентов с применением вертлужного компонента press-fit (Относительный риск (RR)=4,147) (0.9-19.3), а также средняя сила связи между ними (Коэффициент сопряженности Пирсона 0.215)

На основании представленных данных вертлужный компонент press-fit фиксации без верхней поддержки (пластики крыши тем или иным вариантом) является фактором риска возникновения осложнений, а именно асептического расшатывания, так как такой дизайн имплантата не позволяет заместить имеющиеся дефекты, характерные для пациентов данной подгруппы.

Многодырчатые вертлужные компоненты press-fit фиксации с множественной винтовой фиксацией могут являться альтернативой дополнительного использования аугментации (82% случаев удачной имплантации).

Однако, наиболее удачными имплантатами для данной категории больных являются ВК press-fit фиксации с аугментом из трабекулярного металла (97% случаев удачных исходов) и индивидуально изготовленная конструкция, как правило, трехфланцевого дизайна (91% случаев удачных исходов).

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны у пациентов данной подгруппы при асептическом расшатывании представлены. (Табл. 6.29., рис.6.21.)

Таблица 6.29.

Характеристика костного дефекта и факт фиксации 3 зоны при асептическом расшатывании

Тип костного дефекта	Частота встречаемости
Ограниченный	1 (12,5%)
Неограниченный	<b>7 (87,5%)*</b>
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	5 (62,5%)
Нет	3 (37,5%)

*(p<0.001)*

При анализе представленных данных выявлено статистически значимое преобладание неограниченного типа костного дефекта (97%) и значительное его влияние на возникновение осложнений. (рис.6.19)

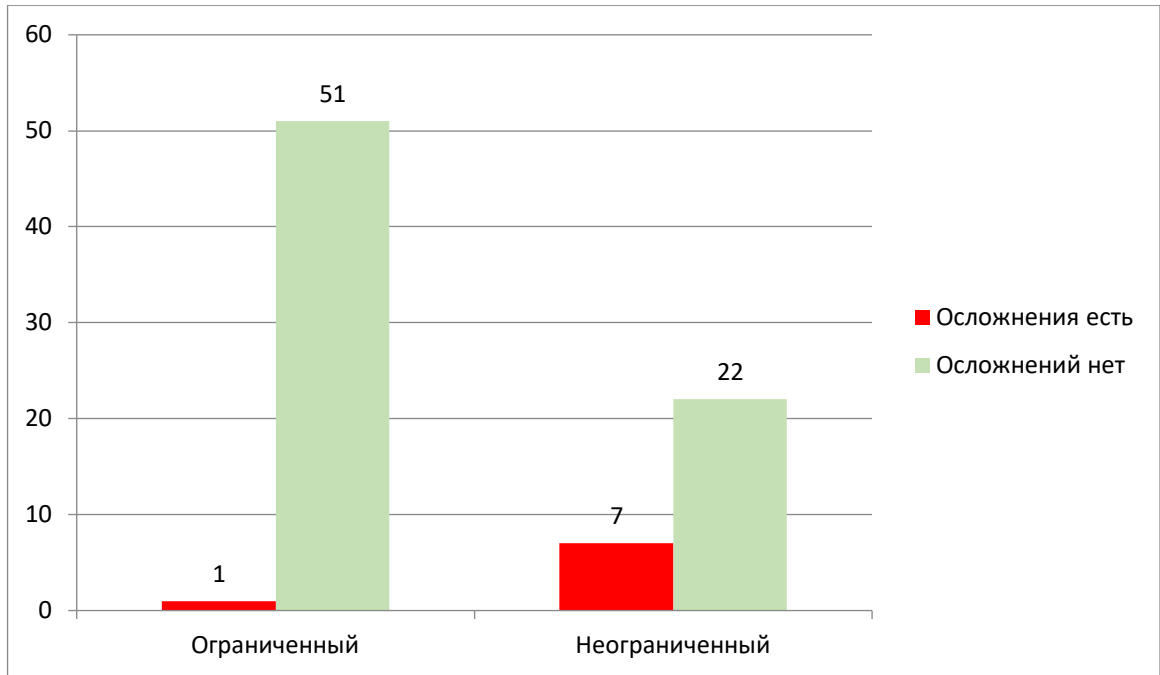


Рисунок 6.19. Частота встречаемости асептического расшатывания вертлужного компонента при разных типах костных дефектов ( $p < 0,001$ ).

Напротив, факт отсутствия фиксации вертлужного компонента в 3 зоне значительного влияния на возникновения асептического расшатывания не оказал (рис.6.20.).

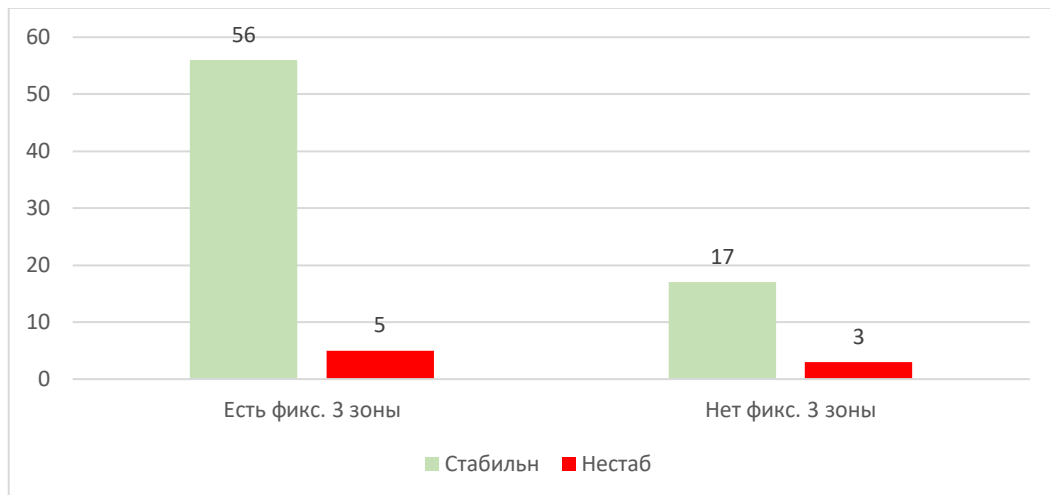


Рисунок 6.20. Частота встречаемости асептического расшатывания вертлужного компонента в зависимости от фиксации 3 зоны ( $p = 0,3$ ).

С помощью статистического анализа нами выявлен высокий риск асептического расшатывания любого вертлужного компонента при наличии

неограниченного дефекта (RR-12.55), а также крайне высокую силу связи между ними (Коэффициент сопряженности Пирсона 0.475). Отсутствие статистически значимого влияния фиксации 3 зоны на возникновение осложнений тем не менее играет важную роль в сохранении длительной стабильности компонентов.

На основании многофакторного анализа путем классификационных деревьев подтверждается доминирующий фактор риска возникновения осложнений по типу асептического расшатывания – неограниченный костный дефект.

Можно считать, что применение вертлужных компонентов пресс-фит фиксации при неограниченном 3А дефекте неминуемо ведет к осложнениям в виде асептического расшатывания (все 5 случаев расшатывания вертлужного компонента пресс-фит фиксации встречались при таком типе дефекта).

Альтернативой в таких ситуациях может явиться применение аугментов из трабекулярного металла при условии создания адекватной точки опоры, sup-sage конструкции или индивидуальные имплантаты, разработанные с помощью аддитивных технологий.

При ограниченных типах костных дефектов целесообразно с высокими положительными результатами использовать ВК press-fit фиксации с аугментом из трабекулярного металла, а также ВК пресс-фит фиксации больших диаметров с дополнительной фиксацией 3 зоны.

Кроме того, для понимания корректности установки ВК в ходе настоящего исследования оценено также влияние восстановления анатомического центра ротации при выполнении ревизионной операции на развитие осложнений.

Так в данной подгруппе в 65% случаев восстановили истинный центр ротации вертлужной впадины, в 35 % отмечено краниальное смещение. Осложнения выявлены в 15% случаях в обеих ситуациях, однако при восстановлении центра ротации асептическое расшатывание отмечено у 11% пациентов, а вывихи головки эндопротеза в 4%. Напротив, у пациентов с краниальной установкой той или иной конструкции осложнения выявлены поровну – по 7,5%. Статистически значимое увеличение частоты вывихов головки

эндопротеза вероятно связано с недостаточностью офсета бедренного компонента. Во всех этих случаях бедренный компонент не заменялся.

Во всех случаях выявленного асептического расшатывания последовали повторные ревизионные операции.

### Клинический пример 1.



а



б



в



г

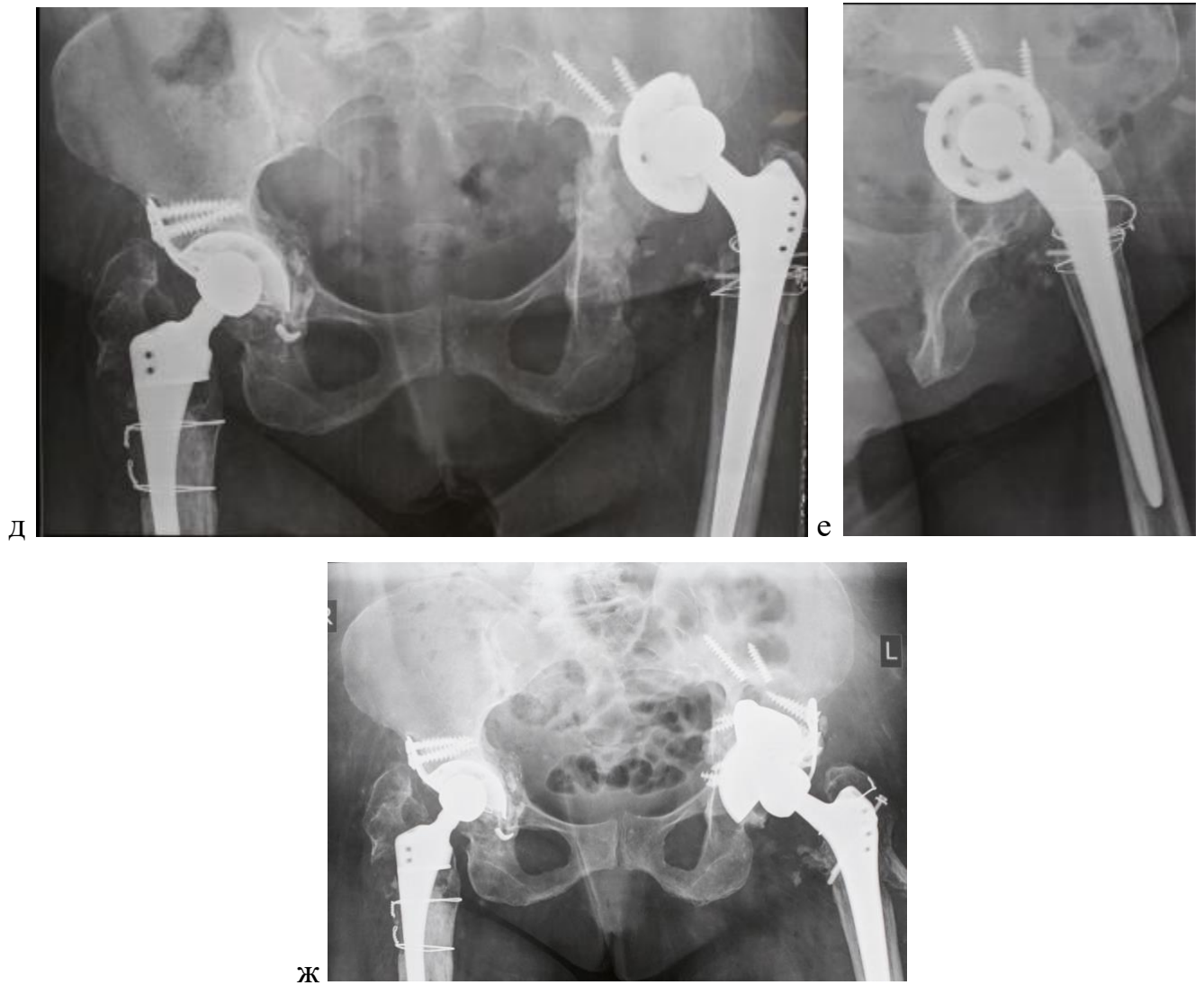


Рисунок 6.21. Рентгенограммы больной М. а),б) до операции в)г) сразу после операции д)е) через 7 лет. после ревизии ж)после повторной ревизии.

Из анамнеза: Больная М., 63 лет длительное время страдающая заболеваниями опорно-двигательной системы. В 2011 году выполнена операция эндопротезирования левого тазобедренного сустава. Через 2 года появились боли в паховой области, усиливающиеся при движении. Поступила с признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента с дефектами костной ткани типа 3А по W.Paprosky и неограниченным типом по A.Gross/K.Saleh.

Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента на ацетабулярный компонент из трабекулярного металла и дополнительной фиксацией винтами. Кровопотеря: 1800 мл., длительность операции: 180 мин.

Стабильный бедренный компонент был заменен в связи с нестандартным размером конуса и недостаточностью натяжения отводящей группы мышц.

Спустя 7 лет болевой синдром рецидивировал и выявлена миграция вертлужного компонента. Асептическое расшатывание обусловлено недооценкой ситуации, пренебрежением факта неограниченности дефекта, не позволяющим создать



адекватную точку опоры на вертлужный компонент и отсутствием фиксации 3 зоны. В дальнейшем установлен вертлужный компонент с дополнительной фиксацией 3 зоны и аугмент из трабекулярного металла.

### Клинический пример 2.

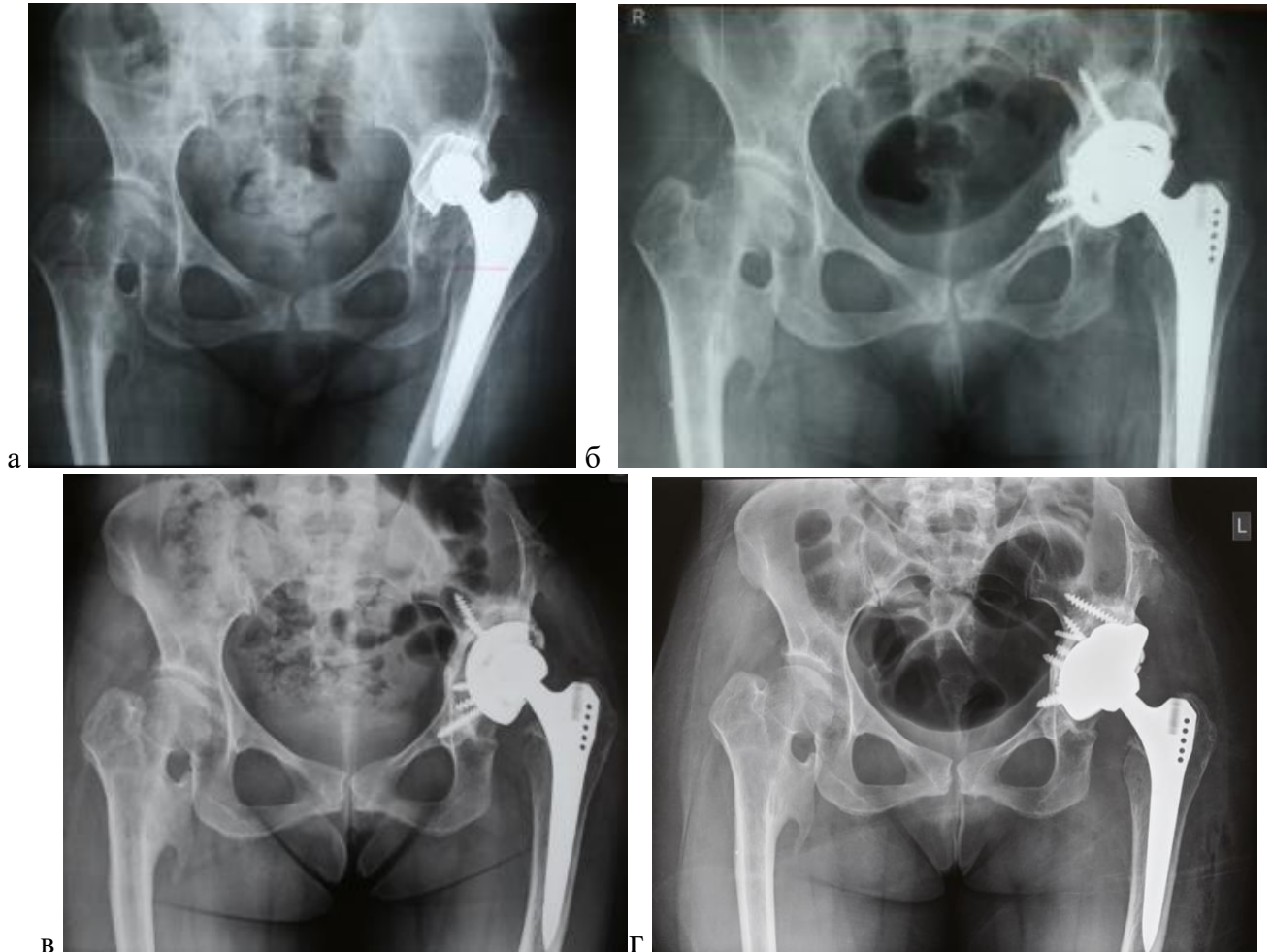
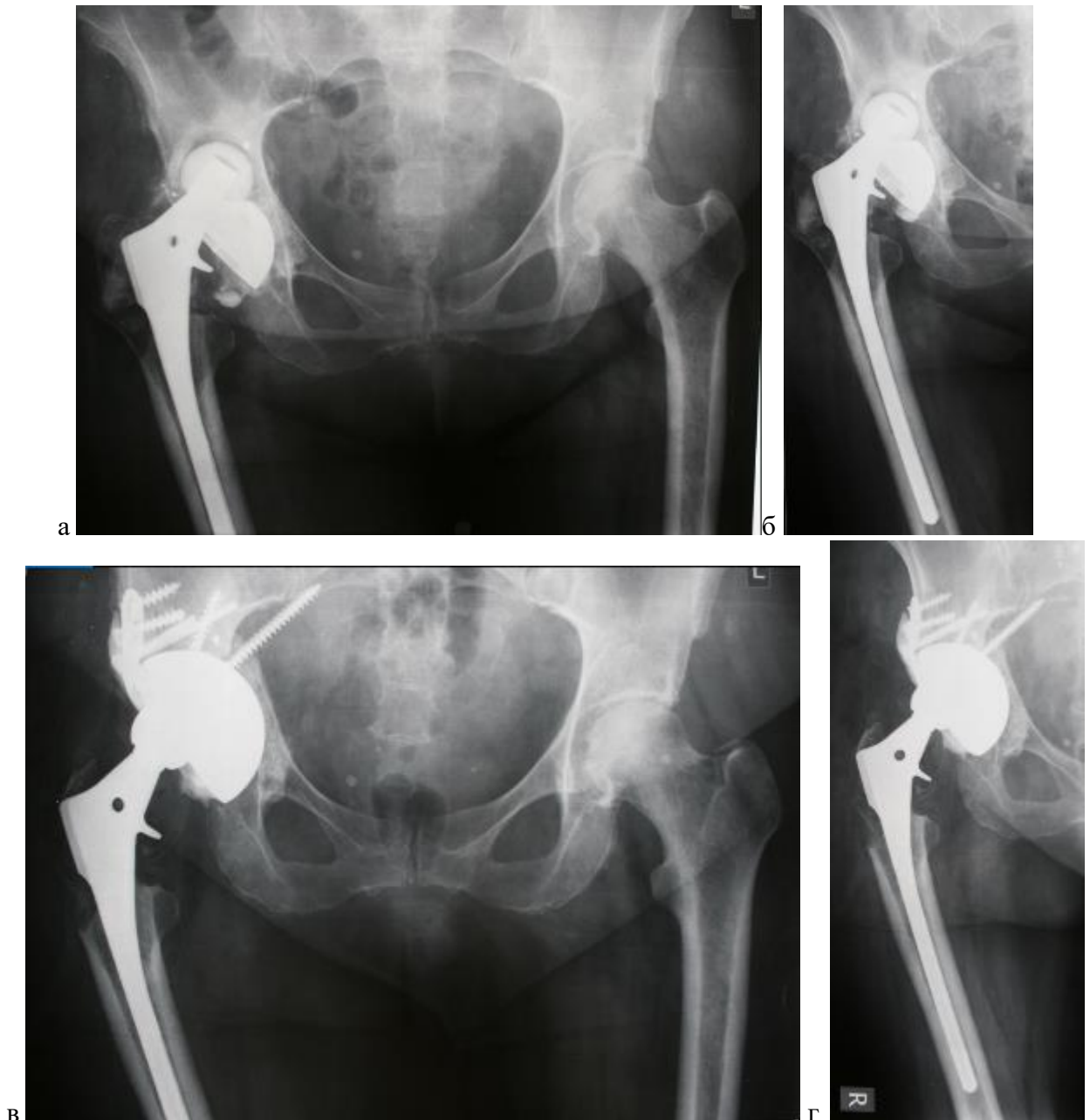


Рисунок 6.22. Рентгенограммы больной а) до операции б) сразу после операции в) через 24 мес. после повторной ревизии г) после повторной ревизии. Из анамнеза: Больная С, 50 лет, длительное время страдающая болевым синдромом в области левого тазобедренного сустава по поводу идиопатического коксартроза. В 2007 году выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава. С 2015 года появились боли в области тазобедренного сустава. Поступила с целью ревизионной артропластики. На рентгенограмме признаки асептического расшатывания с краниальной миграцией вертлужного компонента, дефект тип 3А, ограниченный. Выполнено ревизионное эндопротезирование с заменой ацетабулярного компонента и костной пластикой крыши вертлужной впадины. В 2018 году вновь обратилась в клинику с жалобами на боли в области сустава. На рентгенограмме выявлены признаки асептической расшатанности вертлужного компонента, обусловленные недооценкой ситуации и выполнением ложной

тактики – ограничившись только костной пластикой и не использовав аугмент из трабекулярного металла, позволяющий усилить основную нагружаемую зону. В дальнейшем, опираясь на негативный опыт, выполнена ревизионная артропластика с установкой вертлужного компонента press-fit фиксации с аугментом из трабекулярного металла

### Клинический пример 3.





д

Рисунок 6.23. Рентгенограммы больной М а)б) до операции в)г) сразу после операции д) через 11 мес. после повторной ревизии, прослеживается РД.

Из анамнеза: Больная П, 59 лет, длительное время страдающая болевым синдромом в области правого тазобедренного сустава по поводу идиопатического коксартроза. В 2007 году выполнено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава. С 2018 года появились боли в области тазобедренного сустава, усиливающиеся при движении. Поступила с целью ревизионной артропластики. На рентгенограмме признаки асептического расшатывания с кранио-латеральной миграцией вертлужного компонента, ограниченный дефект тип 3А. Выполнено ревизионное эндопротезирование с заменой ацетабулярного компонента на имплантат типа Cup-Sage с дополнительной фиксацией винтами. Кровопотеря 450, длительность операции 120 мин.

В 2019 году снова обратилась в клинику с жалобами на боли в области сустава. На рентгенограмме признаки асептической нестабильности вертлужного компонента, обусловленные недооценкой ситуации, низким качеством костной ткани и принятием неправильной тактики – имплантат без применения дополнительной фиксации 3 зоны винтами, что привело к миграции и появлению нарушения целостности тазового кольца.

#### Клинический пример 4.

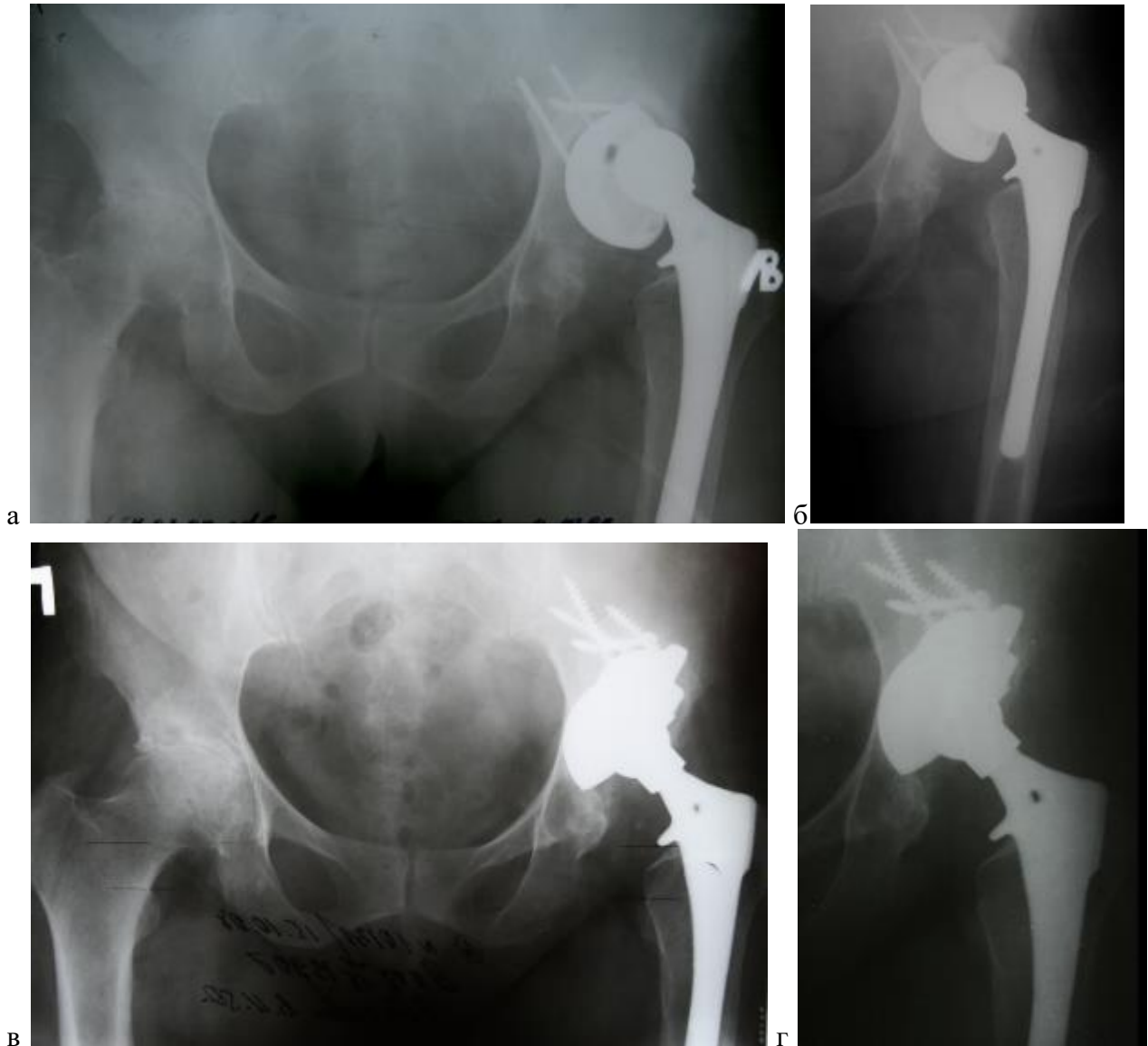


Рисунок 6.24. Рентгенограммы больной а) до операции б) сразу после операции в) через 24 мес. после повторной ревизии

Из анамнеза: Больная Н, 61 года, длительное время страдающая болевым синдромом в области правого и левого тазобедренного сустава по поводу коксартроза. В 2012 году выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава. С 2016 года появились боли в области тазобедренного сустава. Поступила с целью ревизионной артропластики. На рентгенограмме признаки асептического расшатывания с кранио-латеральной миграцией вертлужного компонента, дефект тип 3А по классификации W.Paprosky, ограниченный. Выполнено ревизионное эндопротезирование с заменой ацетабулярного компонента и пластикой крыши вертлужной впадины аугментом из трабекулярного металла. Кровопотеря 490 мл., длительность операции 130 мин.

### Клинический пример 5.



Рисунок 6.25. Рентгенограммы больной Ц. а)б) до операции б)в) после операции д) через 2 года после ревизии.

Из анамнеза: Больная Ц, 56 лет, длительное время страдающая болевым синдромом в области правого тазобедренного сустава по поводу диспластического коксартроза 3 ст., врожденного вывиха головки правой бедренной кости С2. В 2012 году выполнено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава. С 2017 года появились боли в области оперированного тазобедренного сустава.

Поступила с целью ревизионной артропластики. На рентгенограмме признаки асептического расшатывания с изначально неправильно установленным вертлужным компонентом –краниальная имплантация вне истинной вертлужной впадины. миграцией вертлужного компонента, дефект тип 3А, ограниченный.

Выполнено ревизионное эндопротезирование правого тазобедренного сустава с установкой индивидуального имплантата и костной пластикой дефекта. Низкое качество костной ткани не позволило установить вертлужный компонент выше истинного центра ротации. Стабильный бедренный компонент заменен в виду невозможности низведения бедра и дополнительно фиксирован вертельной пластиной для сохранения отводящей группы мышц. Кровопотеря 250 мл., длительность операции 105 мин.

#### 6.5. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 4

(3В тип дефекта по классификации W. Paprosky (n=72) (рис. 6.26.)

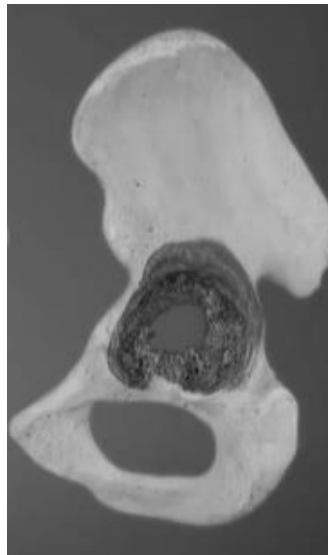


Рисунок 6.26. Схематическое изображение костных изменений при дефекте 3В по классификации W.Paprosky

Средний балл по шкале Харриса в подгруппе 4 статистически значимо увеличился с 38,7 (95% ДИ от 38,4 до 39,8) до 78,3 (95% ДИ от 73,0 до 80,1). Однако он еще больше отстает от пациентов в предшествующих подгруппах. (Рис.6.27.).



Рисунок 6.27. Баллы по шкале Харриса до и после операции ( $p < 0.001$ )

Встречаемость различных вариантов вертлужных компонентов в данной подгруппе представлена на рис.6.28.

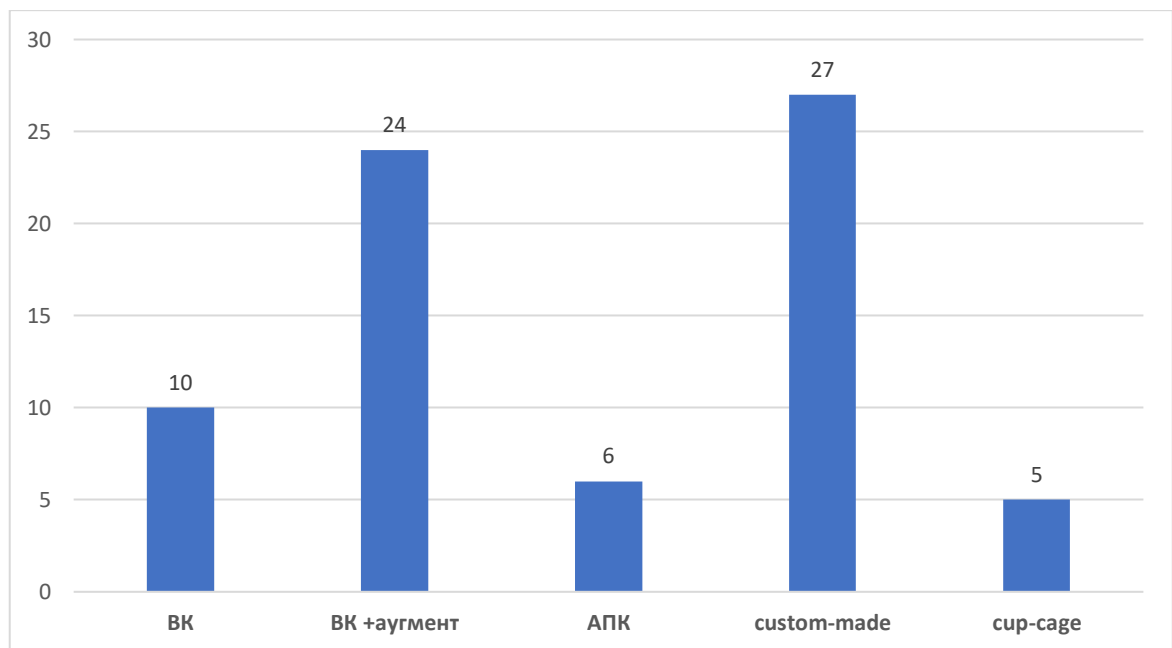


Рисунок 6.28. Варианты вертлужных компонентов у пациентов подгруппы 4 ( $n=72$ ).

На диаграмме видно, что преобладают ацетабулярные компоненты press-fit фиксации с аугментами, а также индивидуально изготовленные имплантаты.

Среди вертлужных компонентов различного дизайна отмечено 6 случаев использования системы двойной мобильности, либо самостоятельно, либо в составе cup-cage или индивидуальной системы у пациентов с тенденцией к вывиху и/или с недостаточностью отводящей группы мышц.

Сроки наблюдения за пациентами в подгруппе 4 при разных типах вертлужных компонентов представлены в табл. 6.32.

Таблица 6.32.

Средние сроки наблюдения различных ацетабулярных компонентов

<b>Срок</b>	<b>АПК</b>	<b>Cup-cage</b>	<b>ВК press-fit</b>	<b>ВК press-fit + аугмент</b>	<b>Custom-made имплантаты</b>
Средний срок наблюдения (мес.)	126 (100-200)	18,6 (5-48)	62,5 (5-143)	34,2 (6-192)	44,4 (9-72)

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны представлены в табл. 6.33.

Таблица 6.33.

Характеристика костного дефекта и факт фиксации 3 зоны

<b>Тип костного дефекта</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Ограниченный	26 (36%)
Неограниченный	46 (64%)
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	



Есть	<b>58 (80,6%)</b>
Нет	14 (19.4%)

При анализе представленных данных выявлено статистически значимое преобладание неограниченного типа костного дефекта, подтверждая наиболее сложную как в хирургическом, так и в анамнестическом плане подгруппу пациентов и количество осложнений, а также отмечено преобладание вертлужных компонентов с фиксацией 3 зоны.

Частота встречаемости вариантов вертлужных компонентов при разных типах дефектов по классификации A.Gross/K.Saleh представлена на рис. 6.29. и 6.30.

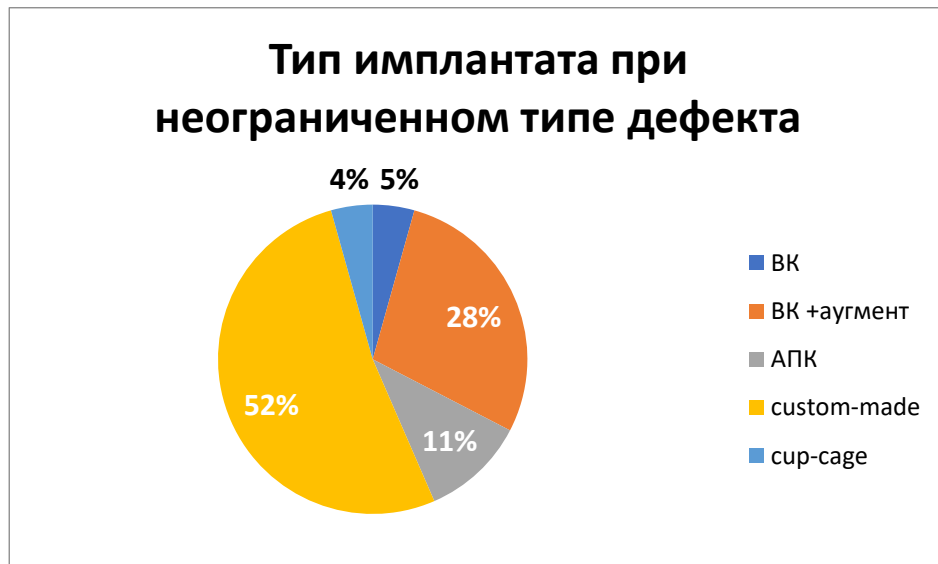


Рисунок 6.29. Частота встречаемости различных вариантов вертлужных компонентов у пациентов с неограниченным типом костного дефекта.



Рисунок 6.30. Частота встречаемости различных вариантов вертлужных компонентов у пациентов с ограниченным типом костного дефекта.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций в анамнезе представлено табл. 6.34.

Таблица 6.34.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций

<b>Замена стабильного БК</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Есть	27 (37,5%)
Нет	<b>45 (62,5%)</b>
<b>Количество операций в анамнезе</b>	
1	56 (78%)
2	7 (10%)
3	6 (8%)
5	3 (4%)

Из представленной таблицы у большинства пациентов отмечается отсутствие необходимости замены стабильного бедренного компонента.

В 4 случаях выполнялась расширенная остеотомия. Величина кровопотери и длительность операции в сравнительном плане представлена в табл. 6.35

Таблица 6.35.

Интраоперационные характеристики пациентов при замене стабильного бедренного компонента

	Время операции с ЕТО	Кровопотеря без ЕТО	Время операции без ЕТО	Кровопотеря с ЕТО
N	4	23	23	4
Среднее	180	683	144	688
Минимум	105	150	60	200
Максимум	225	1800	225	1300

Отмечены тенденции к увеличению в длительности операции при использовании доступа с расширенной остеотомией.

В подгруппе 4 выявлены осложнения у 17 пациентов (**42,5%**)- это наибольшее среди всех рассматриваемых ранее подгрупп: асептическое расшатывание вертлужного компонента отмечено в 7 случаях (41,2%), в 5 случаях (29,4%) перипротезная инфекция, вывихи головки эндопротеза наблюдались у 3 пациентов (17,6%), и 2 больных умерло за период наблюдения. (Табл. 6.36. и 6.37.)

Таблица 6.36.

Встречаемость осложнений при различных типах имплантатов

Тип осложнения	B-S cage (АПК)	BK press-fit	BK press-fit +аугмент	Custom-made имплантат
Инфекция	2	-	1	2
Асептическое расшатывание	2	1	3	1 (перелом)
Вывихи	-	-	1	2

Рассматривая такие осложнения как вывих головки эндопротеза, как и в предыдущей подгруппе, необходимо отметить, что все случаи происходили при установленных стандартных вертлужных компонентах и ни одного вывиха не отмечено при применении системы двойной мобильности.

Варианты вертлужных компонентов в рассматриваемой подгруппе и их оценка стабильности по предложенным критериям представлена в табл. 6.37.

Таблица 6.37.

Встречаемость различных конструкций и их стабильность

Характеристика имплантата	<b>B-S cage (T.J. Gill)</b>	<b>BK press-fit (M.C. Moore)</b>	<b>Cup-cage</b>	<b>BK+аугменты (M.C. Moore)</b>	<b>Custom-made имплантат</b>
Стабилен	4 (67%)	9 (90%)	5 (100%)	21 (88%)	26 (96%)
Нестабилен	<b>2</b> <b>(33%)</b>	1 (10%)	0	3 (12%)	1 (4%)

Отмечается статистически значимое преобладание осложнений у пациентов с применением антипротрузионных систем (B-S cage) - Относительный риск (RR=5,3) и, напротив, статистически значимое преобладание отличных результатов при применении системы cup-cage и индивидуальных конструкций, позволяющих создать более или менее надежную опору последних с надеждой на остеоинтеграцию за счет пористой поверхности фланцев ( $p < 0.05$ ).

С помощью статистического анализа мы оценили у пациентов подгруппы 4 влияние типа дефекта (ограниченный или неограниченный) и наличие фиксации вертлужного компонента в 3 зоне на возникновение асептического расшатывания. (Табл. 6.38. и Рис. 6.31. и 6.32.)

Типы костных дефектов и доля пациентов с фиксацией вертлужного компонента в 3 зоне при асептическом расшатывании

Тип костного дефекта	Частота встречаемости
Ограниченный	0
Неограниченный	<b>7 (100%)*</b>
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	4 (57%)
Нет	3 (43%)

При анализе представленных данных выявлено статистически значимое преобладание неограниченного типа костного дефекта (100%) (таб. 6.38) и значительное его влияние на возникновение осложнений. (рис.6.31)

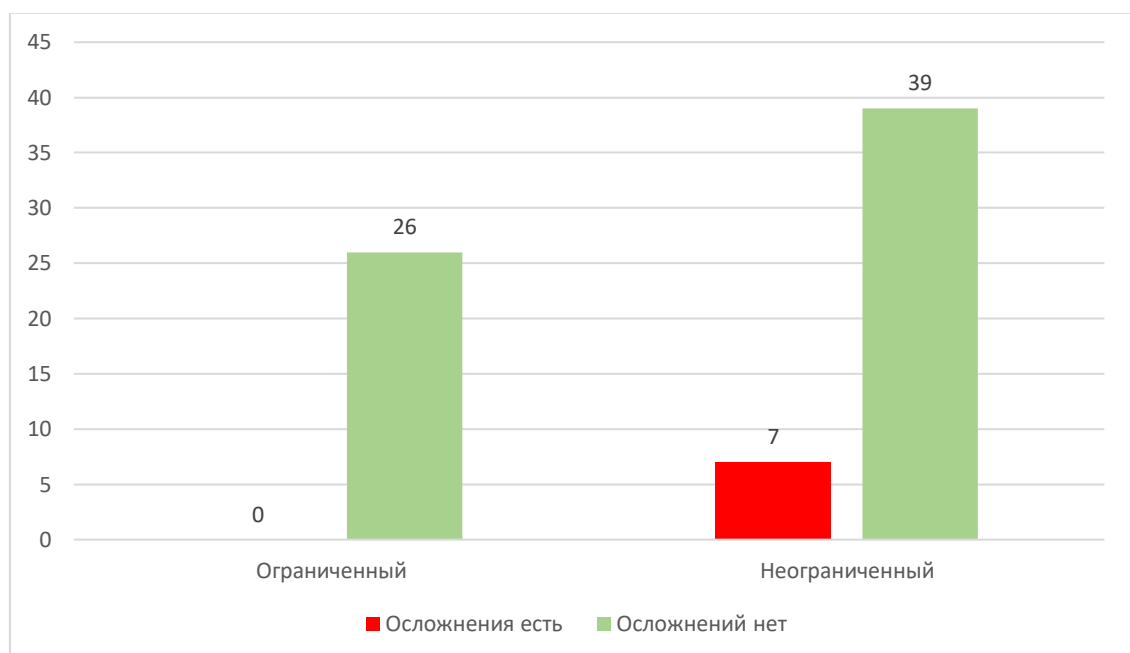


Рисунок 6.31. Встречаемость асептического расшатывания вертлужного компонента при разных типах костных дефектов ( $p < 0,001$ ).

Также отмечено, как и в подгруппе 3, что отсутствие фиксации вертлужного компонента в 3 зоне статистически значимого влияния на возникновения асептического расшатывания не оказывает (рис.6.32.).

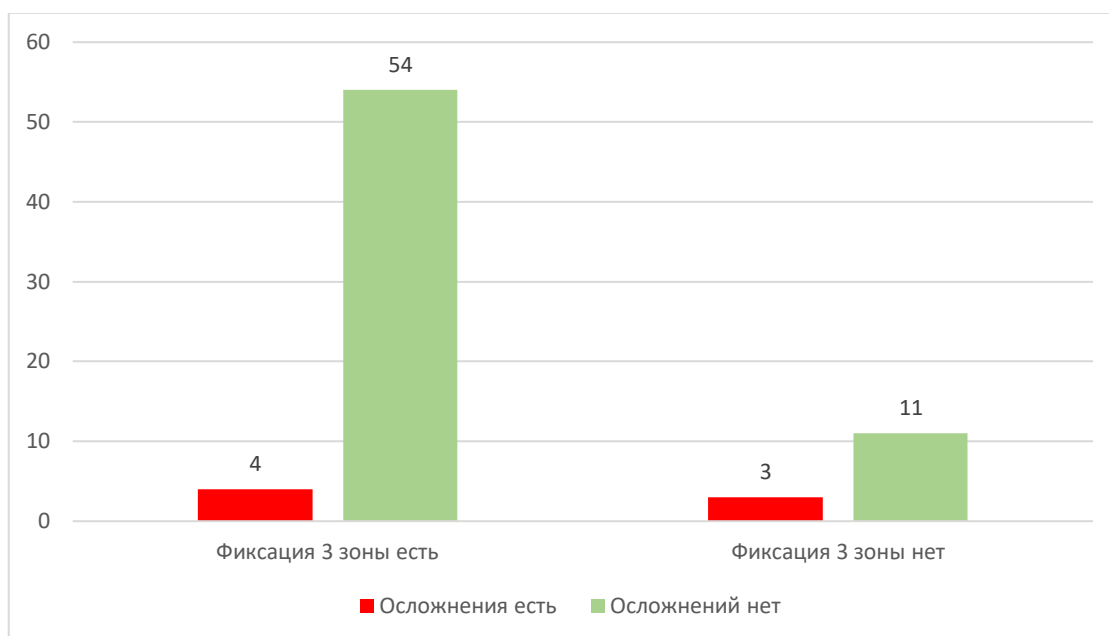


Рисунок 6.32 Встречаемость асептического расшатывания вертлужного компонента в зависимости от фиксации 3 зоны ( $p=0,07$ ).

С помощью статистического анализа нами выявлен высокий риск асептического расшатывания вертлужного компонента при наличии неограниченного типа дефекта (Критерий Хи-квадрат – 4,4), а также значительную силу связи между ними (Коэффициент сопряженности Пирсона 0.339).

Факт отсутствия фиксации 3 зоны является статистически незначимым и не оказывает прямого значимого влияния на развитие осложнений возможно ввиду малого количества пациентов с осложнениями.

Таким образом, наличие неограниченного типа 3В костного дефекта требует применения «серьезных» конструкций, таких как sup-sage или индивидуальные имплантаты, а также, как вариант, ревизионной чашки ТМТ с дополнительной винтовой фиксацией и двумя аугментами с целью перевода дефекта в ограниченный и создания более или менее адекватной опоры, в том числе с

использованием различных вариантов индивидуально изготовленных сеток. (Патент РФ №2656522 от 05.06.2018), рис. 6.33

Восстановление анатомического центра ротации при выполнении ревизионной операции у данной подгруппы пациентов выявлено в 71% случаев. Статистически значимого влияния на количество осложнений данная особенность операции не оказала.

### Клинический пример 1.

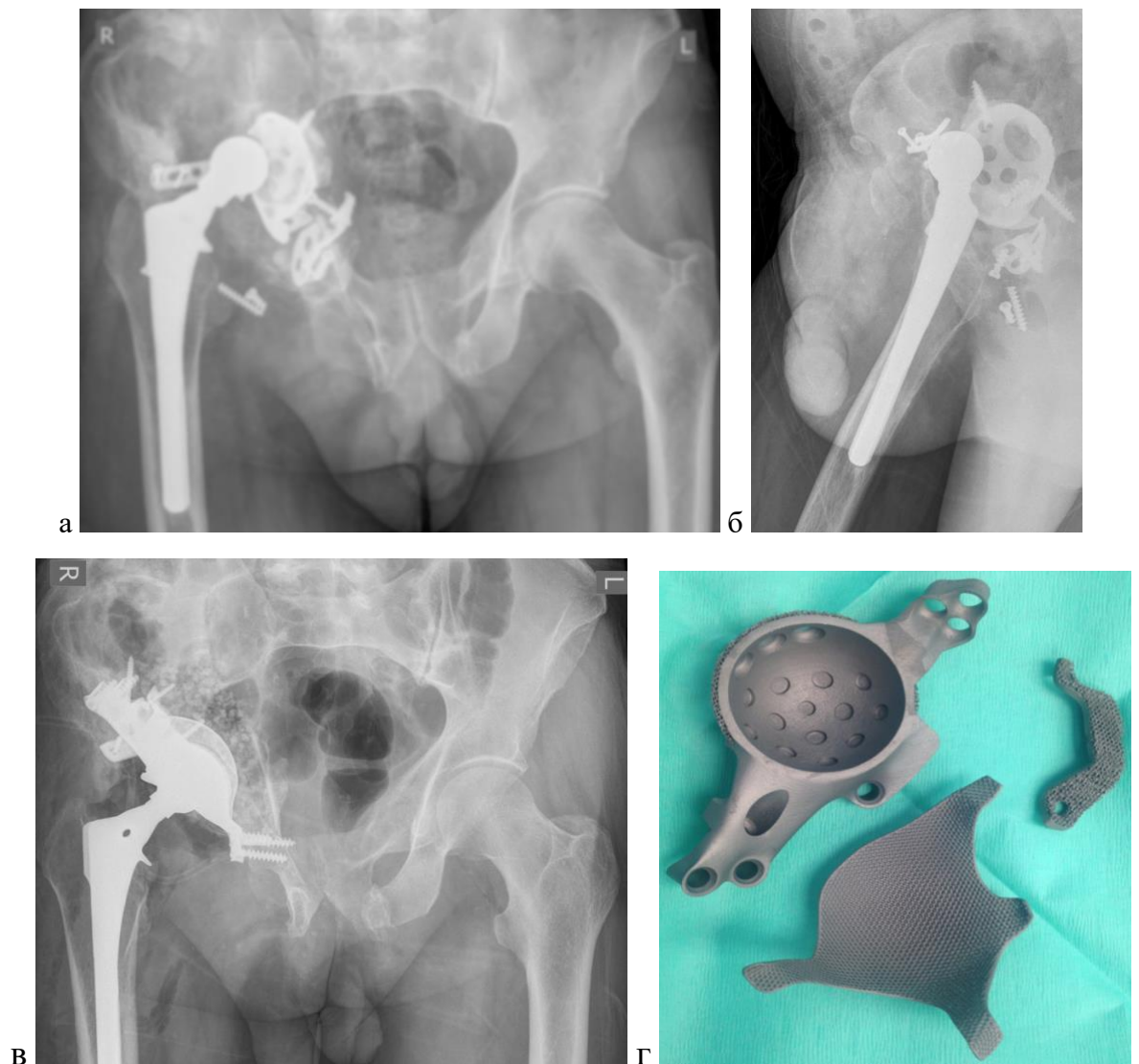




Рисунок 6.33. Рентгенограммы больного Г, 59 лет. а)б) до операции в) сразу после операции г) изображение индивидуально изготовленного имплантата и индивидуальной сетки д) через 2 года после операции.

Из анамнеза: в 2010 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава по поводу идиопатического коксартроза. В 2012, 2013 годах ревизионные операции в объеме переустановки вертлужного компонента по поводу расшатывания. В 2018 году вновь появились боли в области оперированного сустава. Поступил с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и установкой индивидуального имплантата и персонифицированной сетки для формирования дна вертлужной впадины. (Патент РФ на изобретение № 2656522 от 05.06.2018, в настоящее время выполнено 7 операций с отличными результатами) Кровопотеря 600 мл., длительность операции 130 мин.

### Клинический пример 2.





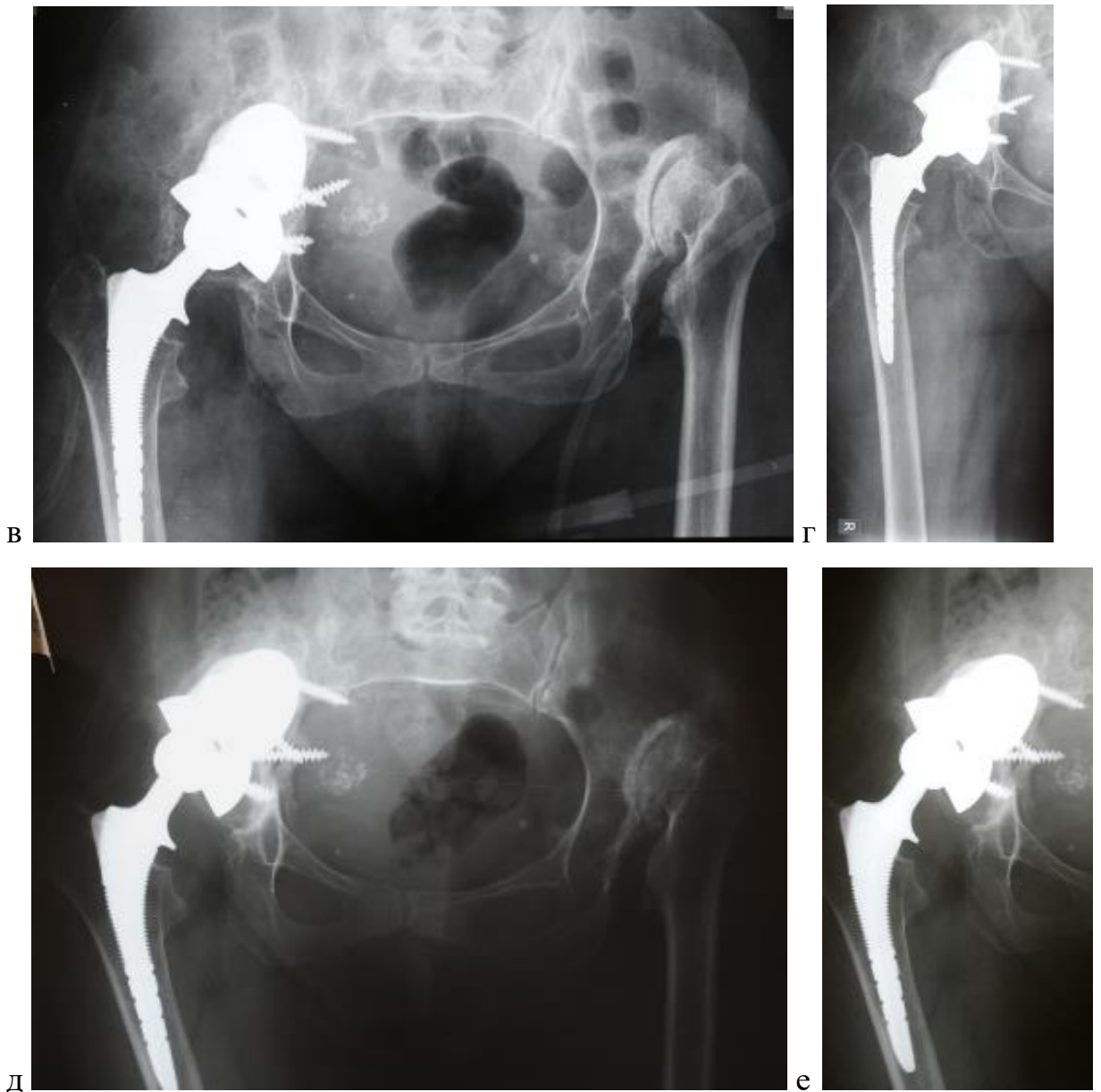


Рисунок 6.34. Рентгенограммы больной А а)б) до операции в)г) сразу после операции д)е) через 8 мес. после ревизии.

Из анамнеза: больная А, 64 лет длительное время лечилась по поводу диспластического коксартроза правого тазобедренного сустава. В 2006 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава, отмечено избыточное краниальное расположение вертлужного компонента. В дальнейшем спустя 5 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента с дополнительной пластикой массивным аугментом из трабекулярного металла и дополнительной фиксацией винтами. Кровопотеря 450 мл., длительность операции 120 мин. Однако спустя 3 года при контрольной рентгенограмме выявлена миграция всего

комплекса. Причины асептического расшатывания в данной ситуации возможно обусловлены недооценкой ситуации и недостаточностью фиксации компонентов, особенно отсутствием адекватной конгруэнтности аугмента. Альтернативой выбора имплантата является применение индивидуальных изделий, повторяющих анатомию и позволяющих практически полностью заместить дефекты. В настоящее время пациентка находится под наблюдением.

### Клинический пример 3.



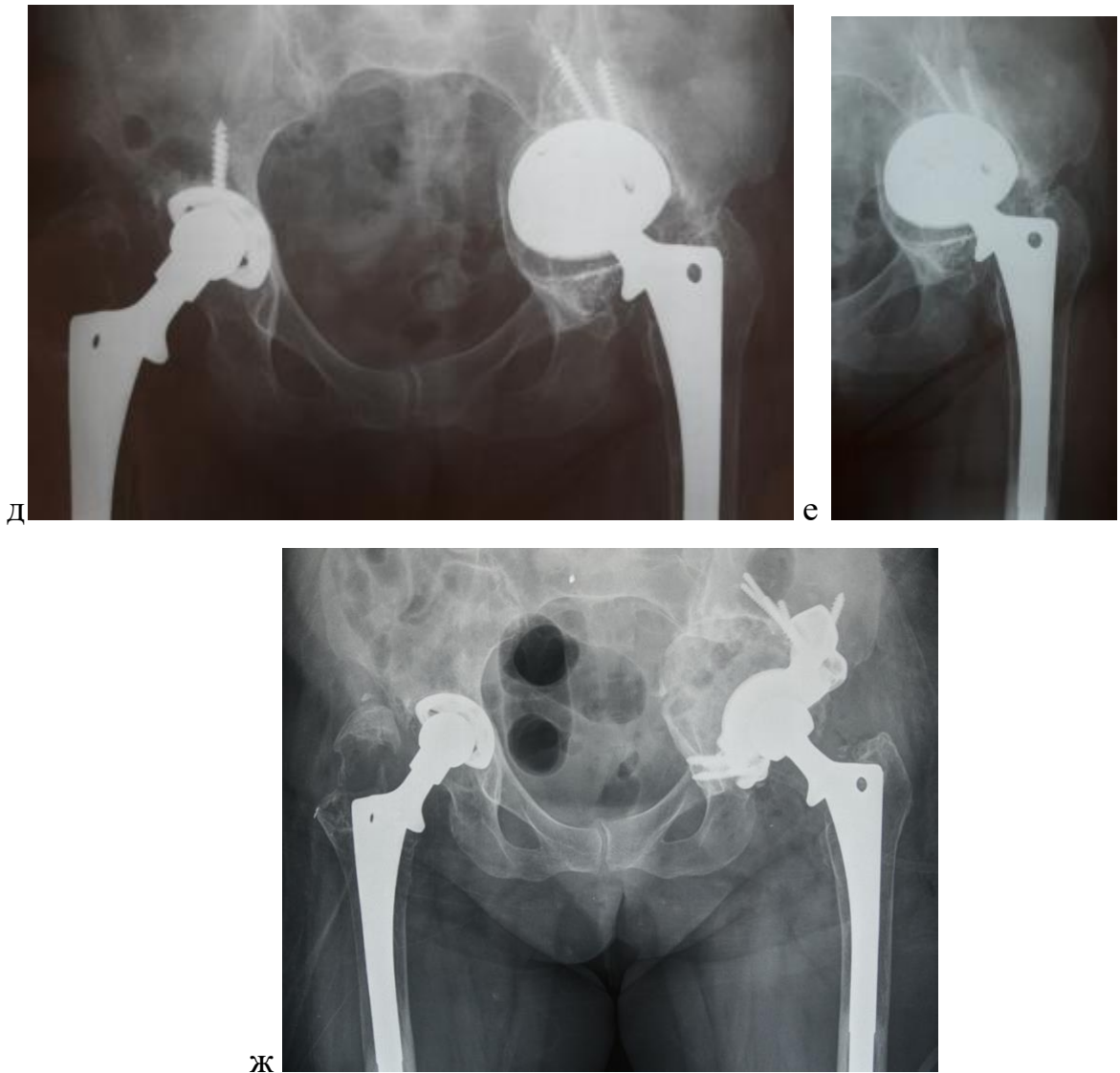
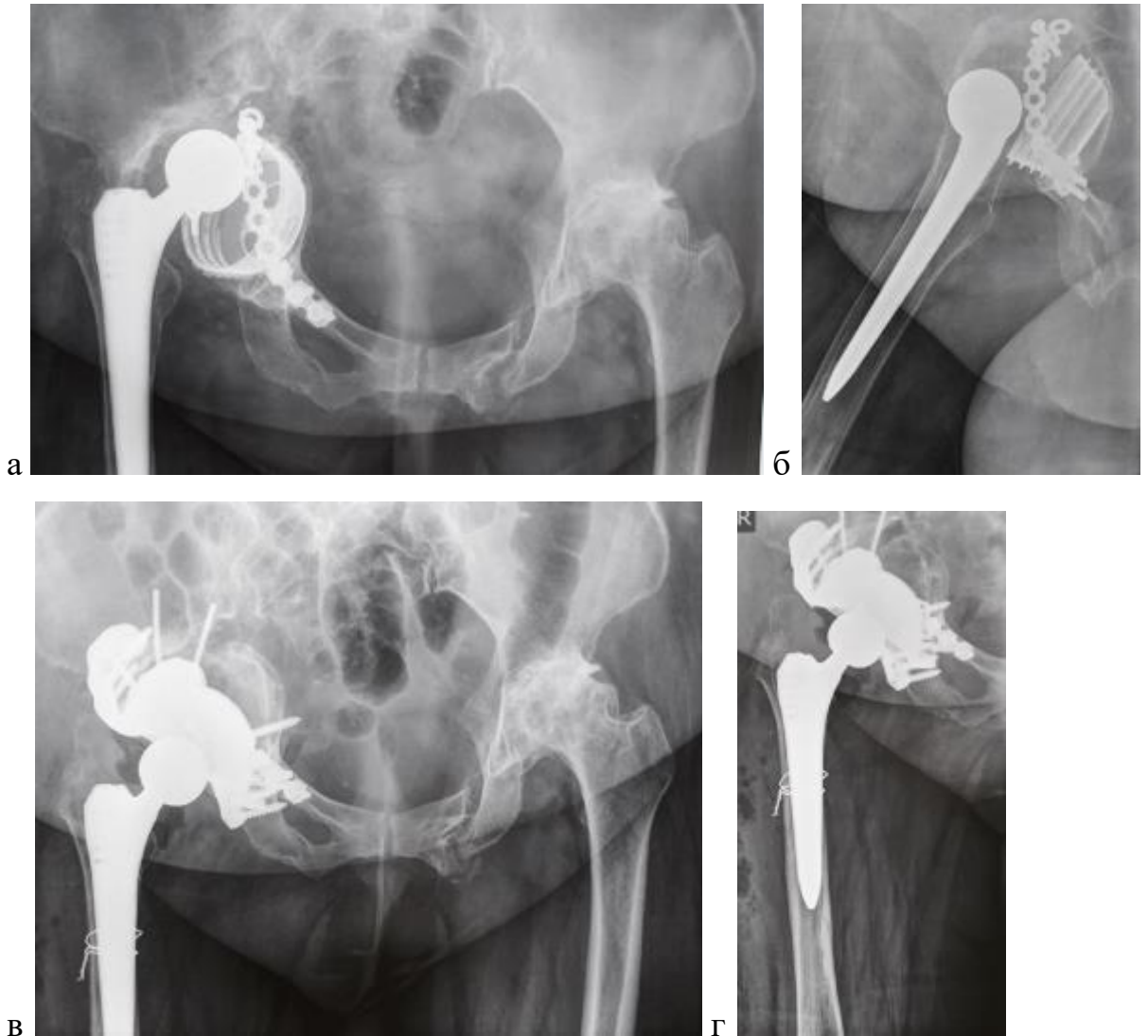


Рисунок 6.35. Рентгенограммы больной Р. а)б) до операции в)г) сразу после операции д)е) через 8 мес. после ревизии ж)через 2 года после повторной ревизии.

Из анамнеза: больная Р, 57 лет несколько лет консервативно лечилась по поводу коксартроза левого тазобедренного сустава. В 2002 году выполнена операция – эндопротезирование левого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 6 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента. Кровопотеря 300 мл., длительность операции 120 мин. Однако спустя 8 мес. при контрольной рентгенограмме выявлена миграция компонента в область малого таза, требующая повторной операции. Причины асептического расшатывания в данной ситуации обусловлены недооценкой ситуации, ограниченным медиальным контактом чашки с вертлужной впадиной ввиду использования массивного аллогraftа и пренебрежением фиксации 3 зоны по Charnley-Delee, что и привело к осложнению.

Кроме того, применение неревизионных ацетабулярных компонентов даже с наличием большого количества «предустановленных» отверстий не всегда позволяет добиться качественной винтовой фиксации. Ревизионные вертлужные компоненты или индивидуальные имплантаты позволяют моделировать отверстия для лучшей фиксации, что в последствии и было имплантировано пациентке

#### Клинический пример 4.



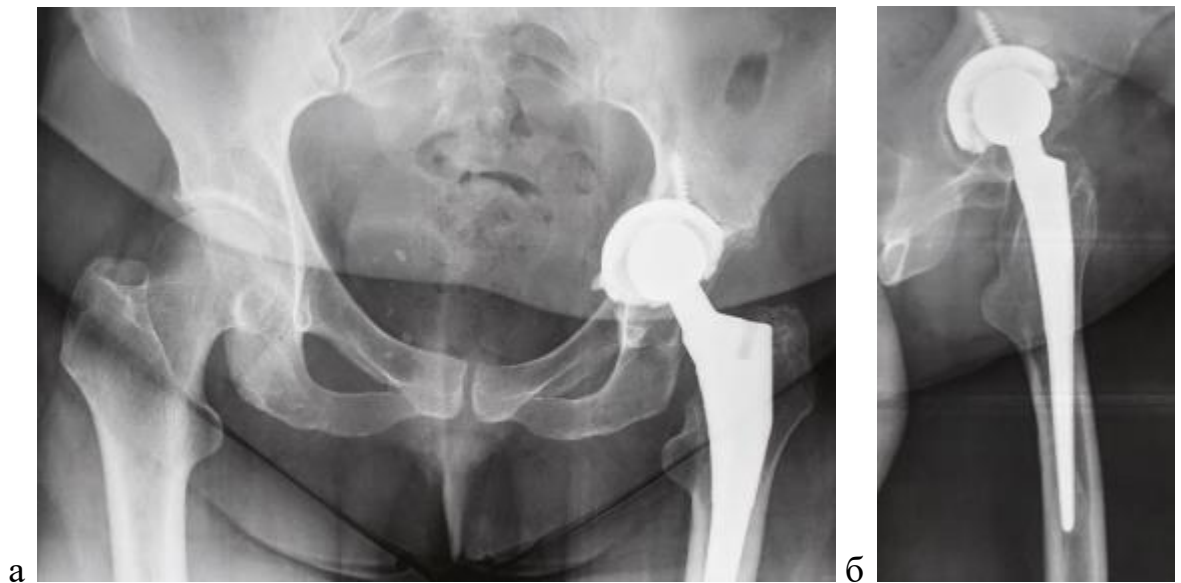


д

Рисунок 6.36. Рентгенограммы больной Ш. а)б) до операции в)г) после операции д) через 2 года после операции.

Из анамнеза: больная Ш, 62 лет. В анамнезе перелом заднего края вертлужной впадины с развитием посттравматического коксартроза. В 2009 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 18 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и установкой индивидуального имплантата. Кровопотеря 300 мл., длительность операции 100 мин.

#### Клинический пример 5.



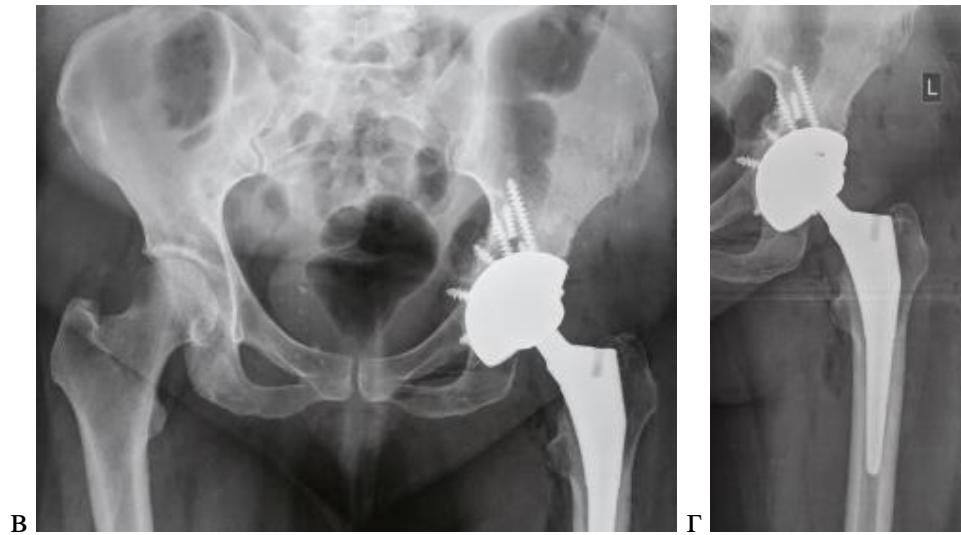


Рисунок 6.37. Рентгенограммы больной Т. а)б) до операции в)г) через 14 мес. после операции.

Из анамнеза: больная Т, 56 лет много лет лечилась по поводу коксартроза левого тазобедренного сустава. В 2012 году выполнена операция – эндопротезирование левого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 8 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с установкой вертлужного компонента с покрытием из трабекулярного металла и фиксацией винтами, в том числе с захватом 3 зоны. Кровопотеря 400 мл., длительность операции 105 мин. Бедренный компонент стабилен.

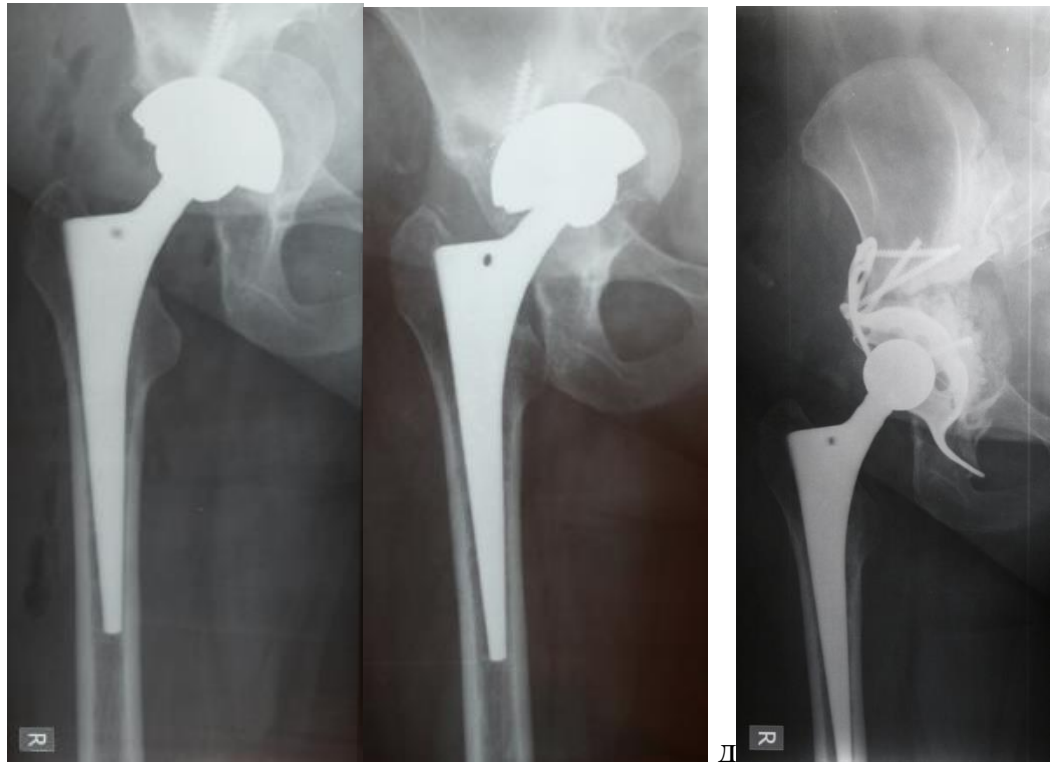
### Клинический пример 6.



а.



б.



в.

г.

Рисунок 6.38. Рентгенограммы пациентки К., 42 лет., 3В тип костного дефекта по W.Paprosky, неограниченный по классификации A.Gross/K.Saleh: а,б). до операции. Асептическое расшатывание вертлужного компонента с протрузией в полость малого таза. Бедренный компонент стабилен. в). После операции: выполнена установка вертлужного компонента press-fit фиксации с костной пластикой. г). через год после операции – асептическое расшатывание вертлужного компонента с повторным пролабированием в полость таза. Кровопотеря 300 мл. Длительность операции 120 мин. д). Повторная ревизия с установкой кольца Бурх-Шнайдера.

Причины асептического расшатывания в данной ситуации обусловлены недооценкой ситуации (неограниченный тип дефекта по классификации Gross/Saleh) и пренебрежением фиксации 3 зоны по Charnley-Delee, что и привело к осложнению. В рассматриваемом варианте целесообразно бы было применить кольцо Бурх-Шнайдера, что и было выполнено пациентке, а иногда и в комплексе с вертлужным компонентом для формирования sup-cage конструкции. Самостоятельное применение антипротрузионных колец типа Бурх-Шнайдера в последнее время значительно сокращается в связи с полным отсутствием остеоинтеграции имплантата и выполнением им только функции «моста», соответственно при недостаточной медиальной опоре происходит его расшатывание или разрушение.

## 6.6. Анализ результатов лечения пациентов Подгруппы 5

(пациенты с нарушением целостности тазового кольца (n=24) (рис.6.39.)

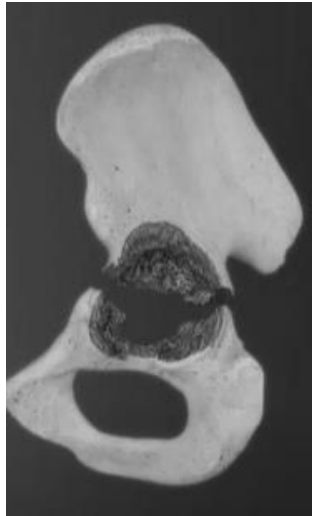


Рисунок 6.39. Схематическое изображение костных изменений при PD - нарушении целостности тазового кольца

Пятая подгруппа больных была как клинически, так и анамнестически наиболее тяжелой. Средний балл по шкале Харриса в подгруппе 5 статистически значимо увеличился с 38,8 (95% ДИ от 38,3 до 40,0) до 78,9 (95% ДИ от 72,9 до 80,5) (Рис. 6.40.).



Рисунок 6.40. Баллы по шкале Харриса до и после операции ( $p < 0.001$ )



Для оценки вариантов диссоциации тазового кольца применяется классификация AAOS и PD делится на 3 варианта: 1. Диссоциация на фоне умеренной потери костной ткани в области вертлужной впадины, 2. Диссоциация на фоне тяжелой потери костной ткани и 3. После облучения.

В представленной подгруппе все пациенты имеют костные дефекты значительной степени выраженности и относятся к типу 2 по классификации AAOS.

Встречаемость различных вариантов вертлужных компонентов в данной подгруппе представлена на рис.6.41.

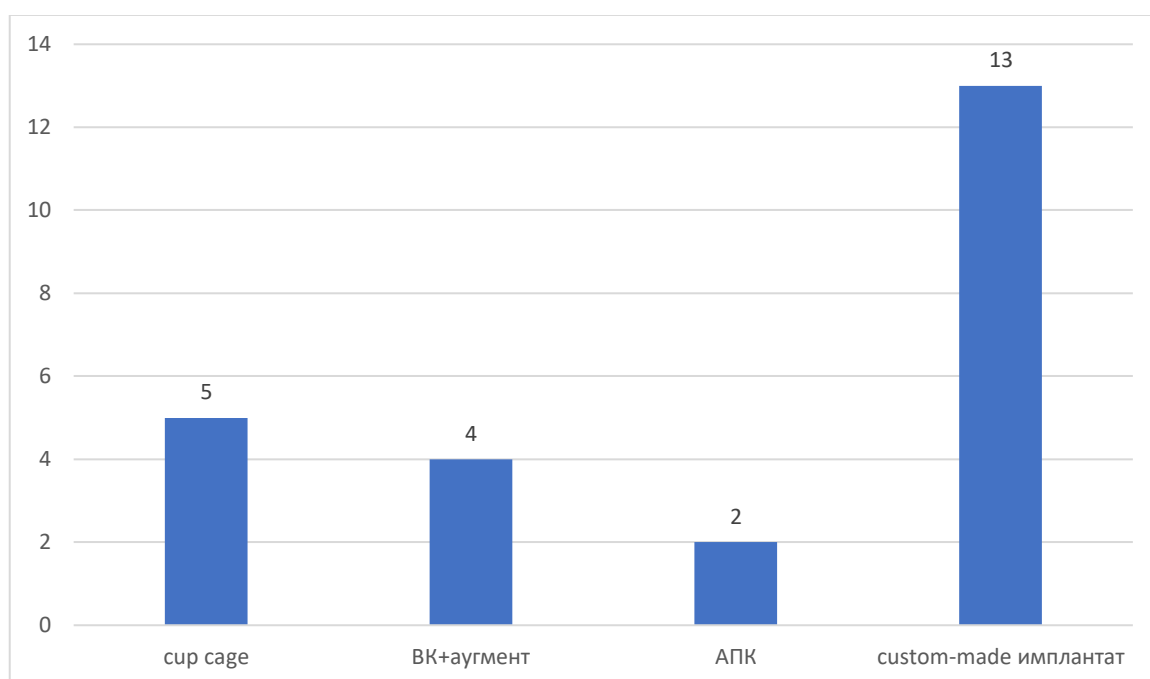


Рисунок 6.41. Варианты вертлужных компонентов и их встречаемость (n=24).

Из рисунка видно, что преобладают пациенты с индивидуально изготовленными вертлужными компонентами, установку которого хирург выполняет в наиболее сложных случаях при значительных костных дефектах, а также cup-cage конструкции.

Однако, применяемые в настоящее время имплантаты по типу «Cup-cage» являются лишь аналогами оригинальных конструкций разработчиков именно такого дизайна. Описанная проблема обусловлена отсутствием регистрации оригинальных имплантатов в РФ. (рис. 6.42.)



Рисунок 6.42. Оригинальные варианты имплантатов по типу «cup-cage» – «TMARS»

Вообще при диссоциации тазового кольца мы применяли нескольких методик: при невыраженном костном дефиците- многодырчатый ВК пресс-фит фиксации с «остеосинтезом» на чашке; при выраженном дефиците- два аугмента с целью distraction и ВК или cup-cage система и уже в крайнем случае - индивидуальный имплантат.

Среди вертлужных компонентов различного дизайна отмечено 4 случая использования двойной мобильности, либо самостоятельно, либо в составе индивидуальной системы у пациентов с тенденцией к вывиху и/или с недостаточностью отводящей группы мышц.

Средние срок наблюдения в подгруппе 5 при разных типах вертлужных компонентов представлены в табл. 6.41.

Таблица 6.41.

Средние сроки наблюдения различных ацетабулярных компонентов

<b>Custom-made имплантаты</b>	<b>B-S cage (АПК)</b>	<b>Cup-cage</b>	<b>ВК press-fit фиксации+аугменты</b>
41,3 (12-84)	70 (60-80)	38,4 (20-50)	59,8 (25-90)

Частота встречаемости случаев ограниченности/неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины и наличие фиксации 3 зоны представлены в табл. 6.42.

Таблица 6.42.

Характеристика костного дефекта и факт фиксации 3 зоны

<b>Тип костного дефекта</b>	<b>Частота встречаемости</b>
Ограниченный	2 (8,3%)
Неограниченный	22 ( <b>91,7%</b> )
<b>Фиксации ВК в 3 зоне</b>	
Есть	<b>19 (79%)</b>
Нет	5 (21%)

При анализе представленных данных выявлено преобладание пациентов с наиболее тяжелым типом дефекта- неограниченным, подтверждая наиболее сложную в хирургическом плане подгруппу пациентов, а также преобладающее большинство пациентов с фиксацией вертлужного компонента в 3 зоне.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций в анамнезе представлено табл. 6.43.

Таблица 6.43.

Частота встречаемости замены стабильного бедренного компонента и количество операций

<b>Замена стабильного БК</b>	<b>Частота</b>
Есть	4 (16,7%)
Нет	<b>20 (83,3%)</b>

<b>Количество операций в анамнезе</b>	
1	<b>16 (67%)</b>
2	4 (16,5%)
3 и более	4 (16,5%)

Из представленной таблицы у большинства пациентов отмечается минимальное количество операций в анамнезе, и в 83% случаях отсутствие необходимости замены стабильного бедренного компонента.

У 6 пациентов (15%) представленной подгруппы выявлены осложнения: в 2 случаях (33%) перипротезная инфекция, асептическое расшатывание вертлужного компонента отмечено в 3 случаях (50%), вывихи головки эндопротеза наблюдались у 1 пациента (17%). (Табл. 6.44.)

Таблица 6.44.

Осложнения у пациентов с нарушением целостности тазового кольца в зависимости от типа конструкции.

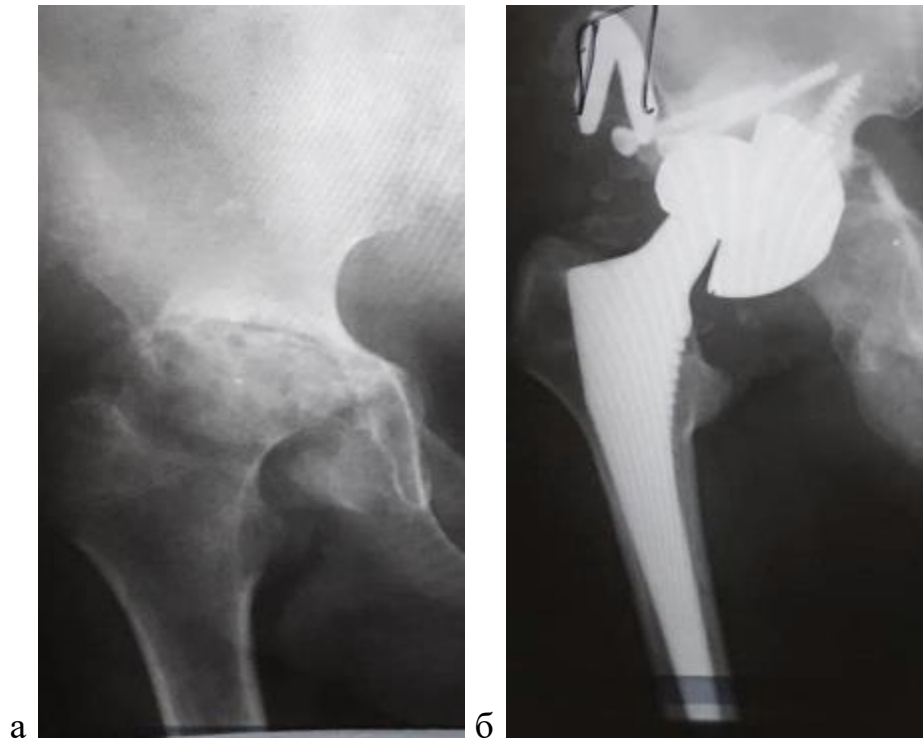
<b>Тип осложнения</b>	<b>B-S cage (АПК)</b>	<b>Cup-cage</b>	<b>BK press-fit+аугменты</b>	<b>Custom-made имплантаты</b>
Инфекция	-	-	1	1
Асептическое расшатывание	-	1	1	1 (перелом)
Вывихи	-	-	-	1

Во всех случаях осложнения выявлены у пациентов с неограниченным типом костного дефекта.

Рассматривая такие осложнения как вывих головки эндопротеза как в предыдущих подгруппах необходимо отметить, что все случаи происходили при установленных стандартных вертлужных компонентах и ни одного вывиха не отмечено при применении системы двойной мобильности

Влияние типа имплантата на возникновение осложнений не вычислялось в связи с малым количеством наблюдений.

### Клинический пример 1.





В



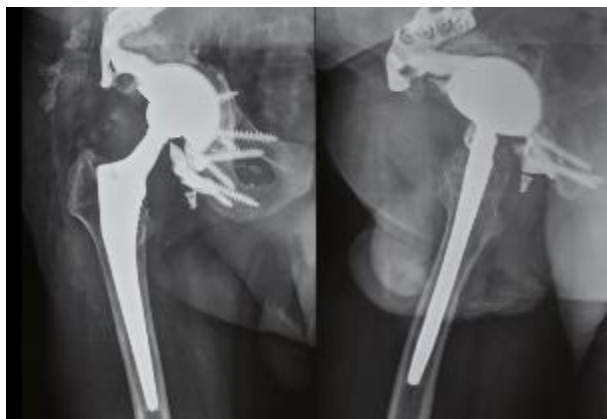
Г



Д



е



Ж



З



и

Рисунок 6.43. Рентгенограммы больного С а)б) до операции в)г) сразу после операции д)е)ж) через 3 года после ревизии з)фото разрушенного индивидуального имплантата. и) повторная ревизия с установкой индивидуального имплантата

Из анамнеза: Больной С, 27 лет длительное время лечился по поводу дисплазии правого тазобедренного сустава. В 2015 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 3 года появились боли в области оперированного сустава. Поступил с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и установкой индивидуального имплантата. Кровопотеря 450 мл., длительность операции 140 мин. Однако спустя 3 года. при контрольной рентгенограмме выявлен перелом фланцев имплантата.

Причины разрушения конструкции в данной ситуации обусловлены недооценкой ситуации, ошибками проектирования и пренебрежением расширенной фиксации за счет большей зоны контакта имплантата с костной тканью. В дальнейшем выполнено проектирование с учетом осложнений, печать и установка новой индивидуальной конструкции.

## Клинический пример 2.

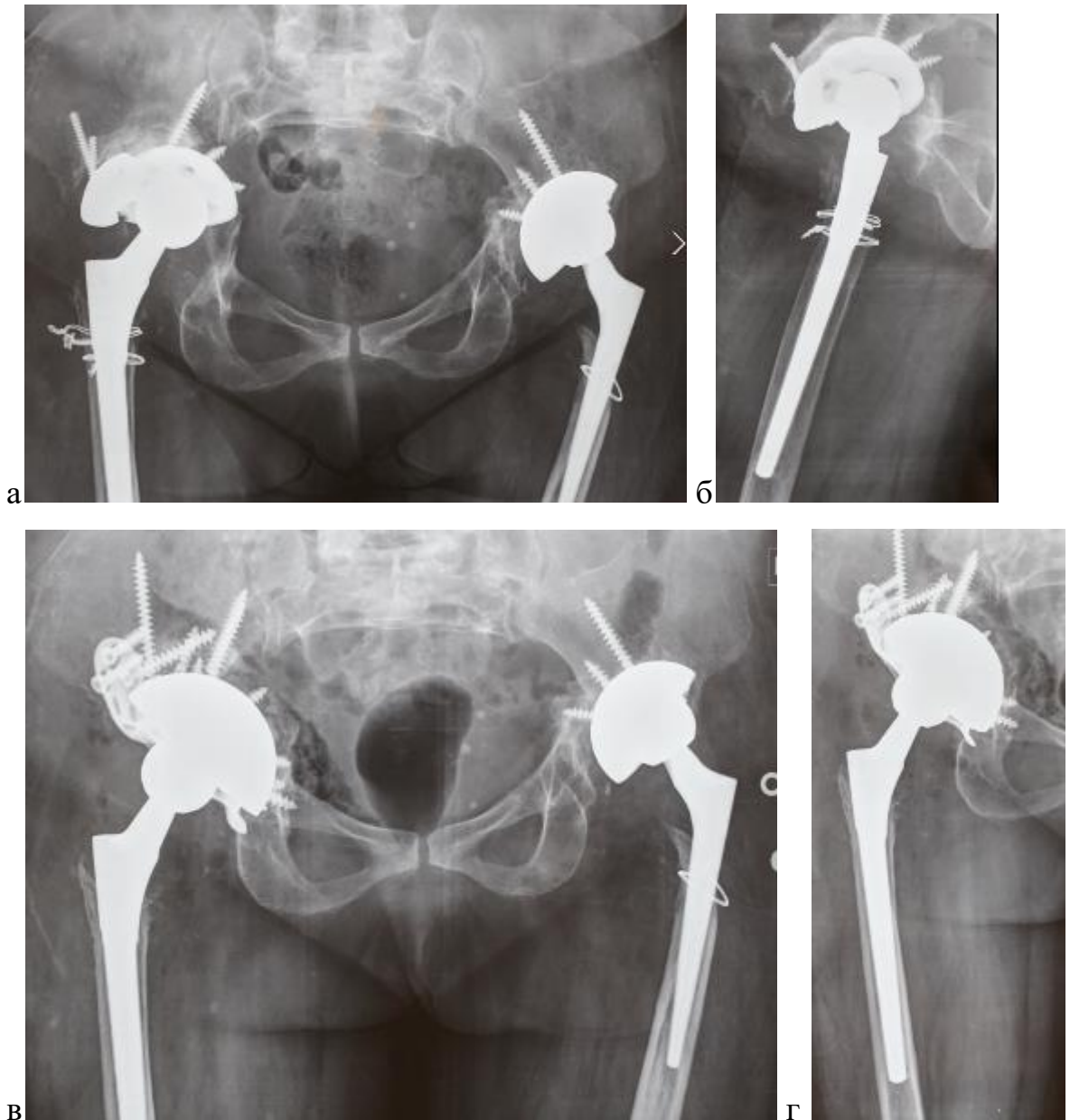


Рисунок 6.44. Рентгенограммы больной Д. а) до операции б) сразу после операции в) через 14 мес. после повторной ревизии

Из анамнеза: больная Д, 76 лет длительное время лечилась по поводу двустороннего коксартроза 3 ст. В 2010 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 10 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками разобщения тазового кольца, асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и установкой имплантата по типу *cup-cage*. Кровопотеря 400 мл., длительность



операции 130 мин. На контрольных снимках через 14 мес. признаков расшатывания не выявлено.

### Клинический пример 3.



Рисунок 6.45. Рентгенограммы больной К а)б)в) до операции г) сразу после операции д) через 10 мес. после повторной ревизии е) через 24 мес. после третьей ревизии.

Из анамнеза: Больная К, 66 лет длительное время лечилась по поводу коксартроза правого тазобедренного сустава. В 2013 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 5 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками разобщения тазового кольца, асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным. Выполнена ревизионная артропластика с заменой вертлужного компонента и установкой имплантата по типу sup-sage. Кровопотеря 200 мл., длительность операции 120 мин. Однако спустя 10 мес. при контрольной рентгенограмме выявлена миграция компонента в область малого таза и требующая повторной операции. Причины асептического расшатывания в данной ситуации обусловлены недооценкой ситуации и недостаточной и неточной фиксации 3 зоны по Charnley-Delee, что и привело к осложнению. В дальнейшем выполнена ревизионная артропластика с установкой индивидуальной конструкции по типу «конуса мороженого».

## 6.7. Резюме

Таким образом, в настоящей главе показана хирургическая тактика и в сравнительном плане проведен анализ результатов лечения пациентов в сложных случаях ревизионного эндопротезирования. Большинство больных получили желаемый удовлетворительный уровень функциональной активности и снижение или полное купирование болевого синдрома. Отмечено наибольшее число осложнений в случаях ревизионной артропластики при тяжелых костных дефектах по классификации W.Paprosky – типе 3А и 3В, показана ключевая роль использования дополнительной классификации ограниченности костного дефекта для профилактики возникновения осложнений и выбора типа имплантата. Отмечены отличные среднесрочные результаты применения систем двойной мобильности при угрозах или рецидивирующих вывиха, индивидуальных конструкций в сложных случаях, а также отрицательное влияние необходимости замены стабильного бедренного компонента на величину кровопотери и длительность операции у пациентов с легкими типами дефектов, особенно с использованием методики расширенной остеотомии.

## **ГЛАВА 7. АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИЙ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБЛАСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

### **7.1. Критический взгляд на современные классификации костных дефектов в области вертлужной впадины**

В ходе выполненного поискового анализа можно констатировать, что в последние годы в подавляющем большинстве случаев с целью унификации дефектов используется классификация W. Paprosky, опубликованная еще в 1994 г. Эта классификационная система имеет четкие анатомические ориентиры, которые, по мнению многих авторов, обеспечивают высокую воспроизводимость, что и обеспечило ей наибольшую популярность среди хирургов.

Даже сам разработчик в одной из своих публикаций «скромно» замечает, что классификация Paprosky наиболее часто используется при определении локализации и степени потери кости вертлужной впадины (Sheth N.P. et al., 2014).

В то же самое время, наиболее подробной из вышеназванных является классификация Американской академии ортопедических хирургов (AAOS), позволяющая достаточно точно локализовать дефект и представить его характер (сегментарный, кавитарный, комбинированный) (табл. 7.1.).

Однако данная классификация не отражает тяжести данных изменений: совсем не обязательно дефект III типа будет тяжелее дефекта II типа, а умеренной величины дефект II типа для ревизии значительно проще протяженного дефекта I типа. Соответственно, данная классификация лишь в незначительной степени определяет тактику замещения дефекта и технику реимплантации вертлужного компонента, что делает затруднительным оценку результатов использования различных хирургических решений в сходных по степени тяжести ситуациях.

Таблица 7.1.

Классификация костных дефектов вертлужной впадины (AAOS) (D\*Antonio J.A. et al., 1989)

Тип	Формулировка	Описание
Тип I	<b>Сегментарный дефицит</b>	Потеря части рима вертлужной впадины или медиальной стенки
	Периферический: Верхний Передний Задний	
	Центральный (отсутствие медиальной стенки)	
Тип II	<b>Кавитарный дефицит</b>	Объемная потеря в костном веществе вертлужной впадины (костные полости)
	Периферический: верхний передний задний	
	Центральный (медиальная стенка сохранена)	
Тип III	<b>Комбинированный сегментарно-кавитарный дефицит</b>	Сочетание сегментарной потери костной массы и костных полостей
Тип IV	<b>Разобщение тазового кольца</b>	Полное разделение между верхним и нижним аспектами вертлужной впадины
Тип V	<b>Артродез</b>	Артродез

В отличие от этой системы оценки, занимающей второе место по частоте цитирования, классификация Немецкого общества ортопедов (DGOT),

опубликованная в 1997 г. (Bettin D. et al., 1997) (табл. 7.2.), в последние пять лет упоминается лишь один раз в исследовании К.Ногас с соавторами (Ногас К. et al., 2017). Данная классификация во многом перекликается с оценочной системой AAOS, но, к сожалению, в ней, как и в предыдущей классификации, плохо детализирована величина дефекта. Хотя в описании приводятся уточняющие пояснения, их применение на практике затруднено, а в предоперационном периоде практически невозможно. В частности, указывается, что типы дефектов II–IV являются односегментными. Определение типа осуществляется после соответствующей локализации ведущих дефектов. Во всех типах дефектов, кроме того, могут присутствовать простые полости и дефекты кости <50% других сегментов вертлужной впадины. Это правило также применяется к многосегментарным дефектам. Получается, что окончательная оценка в соответствии с этой классификацией возможна только во время операции после удаления вертлужного компонента. Данная система оценки построена более логично по степени тяжести, но ввиду отсутствия указания на величину основного дефекта также содержит значительную долю субъективизма. Кроме того, в отличие от классификации AAOS она является гораздо менее узнаваемой в англоязычной литературе.

Таблица 7.2.

Классификация костных дефектов вертлужной впадины DGOT (Bettin D. et al., 1997).

Тип	Формулировка	Описание
Тип I	Простые полости	После удаления распатанного вертлужного компонента кольцо вертлужного компонента остается сохраненным, крыша и края вертлужной впадины не повреждены

Тип II	Односегментарный центральный дефект	Сегментарный дефект медиальной стенки, который обычно развивается в результате центральной протрузии имплантата. Отмечается перфорация дна вертлужной впадины и, следовательно, значительное его ослабление. Остальная часть кольца не разрушена
Тип III	Односегментарный дефект крыши	Сегментарный дефект верхнего края вертлужной впадины в зоне основной нагрузки. Возникает после краниальной миграции расшатанной чашки. Костные структуры остальной части кольца вертлужной впадины практически не повреждены
Тип IV	Односегментарный дефект переднего или заднего краев вертлужной впадины	Этот сегментарный дефект кости расположен либо по переднему, либо по заднему краю вертлужной впадины. Как изолированный тип дефекта он встречается редко. Тем не менее, он должен быть указан по систематическим причинам. Главным образом, такой дефект встречается при посттравматических артрозах или при дисплазии
Тип V	Бисегментарный верхне- центральный дефект	Относительно распространенный тип дефекта кости верхнего края и дна вертлужной впадины, возникающий после кранио-центральной миграции расшатанной чашки
Тип VI	Трехсегментарный дефект (крыша, дно и край вертлужной впадины)	В этом дефекте кости, в дополнение к комбинированному дефекту V типа обнаруживается дефект переднего или заднего края

Тип VII	Нестабильность тазового кольца	При этом дефекте нет костного соединения между верхней и нижней частями вертлужной впадины. Эти сегменты могут перемещаться относительно друг друга, отмечается полная нестабильность тазового кольца. Передняя и задняя стенки имеют дефекты
---------	--------------------------------	---

Другие системы – Gross (Saleh), Gustilo и Pasternak, и Paprosky ориентированы именно на степень тяжести, что делает их более интуитивно понятными для использования. При этом классификация Gross с дополнениями Saleh ориентирована на объем сохраняющейся кости вертлужной впадины и характер дефекта – ограниченный или неограниченный (в определенной степени аналог кавитарного и сегментарного дефектов), что не всегда возможно оценить по рентгенограммам и, соответственно, требует четкого интраоперационного контроля, и конечно крайне затруднительно при ретроспективном анализе рентгенограмм (табл. 7.3). Однако данная классификация представляет собой достаточно понятный алгоритм для принятия хирургических решений во время операции.

Таблица 7.3

Классификация костных дефектов вертлужной впадины A.Gross с дополнениями K. Saleh (Gross A.E. et al., 1993; Saleh K.J. et al., 2001) и предлагаемые клинические решения

Тип	Описание	Опции для реконструкции
Тип I	Нет существенной потери костного запаса	Бесцементный или цементируемый полукруглый вертлужный компонент
Тип II	Ограниченный дефект, имеются кавитарные расширения вертлужной	Бесцементный полукруглый вертлужный компонент или

	впадины, но без дефицита стенок	импакционная костная пластика
Тип III	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей вертлужной впадины <50%, включающее а) переднюю или б) заднюю колонну	Бесцементный полукруглый вертлужный компонент и небольшой структурный трансплантат или металлический аугмент
Тип IV	Неограниченный дефект кости с сегментарной потерей >50% вертлужной впадины, затрагивающий как переднюю, так и заднюю колонны. (Если имеется потеря >50% вертлужной впадины, затрагивающей в основном медиальную стенку, но колонны не повреждены, то этот дефект относится ко II типу вследствие доступности колонн для реконструкции)	Большой структурный трансплантат, защищенный реконструктивным кейджем или металлический аугмент, также защищенный кейджем
Тип V	Разобщение тазового кольца с неограниченным дефектом кости	Система «cup-cage» с большим структурным трансплантатом или металлическими аугментами

Градация тяжести дефектов по Gustilo и Pasternak (Gustilo R.V. et al., 1988) трижды использовалась в последние пять лет (два раза в качестве единственной системы оценки и один раз в сочетании с классификацией Paprosky) (табл. 7.4.). На фоне других классификаций данная система оценки выглядит достаточно



примитивной, с недостаточной конкретизацией визуализируемых изменений, свободным толкованием рентгенологических признаков и весьма широким выбором возможных хирургических опций для любой из категорий.

Таблица 7.4

Классификация костных дефектов вертлужной впадины Gustilo и Pasternak  
(Gustilo R.V. et al., 1988)

Тип	Описание
Тип I	Рентгенопрозрачные линии вокруг вертлужного компонента, минимальная потеря кости
Тип II	Серьезное расширение вертлужной впадины. Отмечается истончение стенок вертлужной впадины
Тип III	Передняя, верхняя и / или центральная потеря кости, вызывающая нестабильность имплантата
Тип IV	Разрушение вертлужной впадины с переломом или тяжелой потерей кости

В свою очередь, классификация Raprosky ориентирована именно на анализ обычных рентгенограмм и по описанию позволяет в значительной мере представить потенциальные технические трудности при выполнении ревизии и может в определенной степени служить алгоритмом для ревизионного ЭП ТБС, что и делает ее, пожалуй, наиболее интересной в клинической практике. Ориентируясь на четыре простых рентгенологических признака, каждый из которых характеризует изменения различных отделов вертлужной впадины, можно классифицировать любое состояние на основании стандартной рентгенограммы таза в прямой проекции (табл. 7.5.). Непрерывная линия Kohler характеризует сохранность медиальной стенки и передней колонны, а любое захождение вертлужного компонента за данную линию свидетельствует о нарушении этих структур. Отчетливая «фигура слезы» также свидетельствует о сохранности медиальной стенки и, кроме того, нижней части передней и задней колонн.

Остеолиз седалищной кости подразумевает повреждение задней стенки и задней колонны, а вертикальная миграция вертлужного компонента говорит о нарушении купола вертлужной впадины. Однако обнаружение и интерпретация этих признаков не лишены субъективизма, что приводит к разночтению в оценке тяжести дефекта разными специалистами.

Таблица 7.5

Классификация костных дефектов вертлужной впадины W. Paprosky (Paprosky W.G. et al., 1994) с последующими уточнениями (Telleria J.J. et al., 2013; Yu R. et al., 2013)

Тип	Рентгеновские признаки				Интерпретация
	Миграция центра ротации бедренного компонента	Остеолиз седалищной кости	«Фигура слезы»	Линия Kohler	
Тип I	Минимальная или отсутствует	Отсутствует	Интактна	Интактна	Ацетабулярный рим и обе колонны интактны, имеются небольшие ограниченные дефекты; контакт с костью >90%
Тип IIa	Невыраженное	Незначительный (<7 мм)	Интактна	Интактна	Незначительный верхний дефект;

					контакт с костью 80–90%
Тип Пб	Умеренная ( $< 3$ см)	Незначительный ( $< 7$ мм)	Умеренный лизис	Интактна	Верхне-наружное смещение – не более 3 см; контакт с костью $> 60\%$
Тип Пс	Медиальная ( $< 2$ см)	Невыраженный ( $< 7$ мм)	Лизис от умеренного (потеря латерального контура) до тяжелого (потеря медиального контура)	Умеренно нарушена	Изолированная медиальная миграция, рим сохранен, нарушена линия Kohler
Тип Ша	Значительная кранио-латеральная ( $> 3$ см)	Минимальный (7-14 мм)	Умеренный лизис (потеря латерального контура)	Не нарушена	Значительное верхнее смещение, нарушен рим, но не более чем на $1/2$ диаметра, фигура слезы визуализируется с трудом, минимальный

					остеолиз седалищной кости; контакт с костью <60%
Тип Шб	Выраженная кранио- медиальная (>3 см)	Выраженный (≥15 мм)	Выраженн ый лизис (потеря медиально го контура)	Значит ельно наруше на	Тяжелый дефект – сохранены лишь остатки колонн; контакт с костью менее 40%

Любая классификация оценивается по надежности (точности воспроизведения). В нашем случае, насколько одинаково различные эксперты оценивают одни и те же рентгенограммы, и достоверности (валидности) – насколько точно установленный по рентгенограммам дефект соответствует интраоперационным данным. Для оценки этих двух показателей используется коэффициент каппа (к), где нулевое значение говорит о крайне малой вероятности связи явлений, а показатель близкий к единице свидетельствует о практически полном совпадении двух мнений или явлений.

Попытки проверить надежность и достоверность классификации Paprosky предпринимались неоднократно. Интересное исследование было представлено еще в 1996 г. Joerg Jerosch с соавторами: 350 рентгенограмм оценивались шестью хирургами с различным профессиональным опытом. Оценка повреждения рима вертлужной впадины была корректно выполнено только в 66% случаев, интерпретация признаков потери костной массы была еще хуже – медиальные дефекты были адекватно оценены только в 49%. В целом точность дооперационной верификации дефектов составила 25%, она улучшалась с опытом хирурга и

уменьшалась с тяжестью дефекта вертлужной впадины, опускаясь до 16%, причем согласованность между экспертами была весьма умеренной ( $\kappa = 0,54$ ) (Jerosch J. et al., 1996). В то время как сам W. Paprosky с соавторами показали в своей оригинальной статье, что предоперационная оценка дефекта совпала с интраоперационным результатом в 100% при I типе дефектов, в 89% – при II типе и в 95% – при III типе (Paprosky W.G. et al., 1994), другие исследовательские группы оказались не в состоянии достичь такой же сопоставимости (Yu R. et al., 2013; Gozzard C. et al., 2003). Однако количественный анализ изменений, выполненный Raymond Yu с соавторами, позволил существенно уточнить словесную градацию «умеренный», «выраженный» и пр. (Yu R. et al., 2013). В их исследовании более серьезный рентгенологический дефект «фигуры слезы» был связан с большей величиной интраоперационных дефектов ( $p = 0,0015$ ), более серьезное нарушение линии Kohler было ассоциировано с большей зоной интраоперационных дефектов ( $p = 0,0011$ ), более тяжелый верхний рентгенологический дефект был связан с большей областью дефекта верхнего отдела вертлужной впадины во время операции ( $p < 0,0001$ ). В то же время, не было получено значимой связи между выраженностью остеолита седалищной кости и четырьмя градациями в соответствии с классификацией ( $p = 0,21$ ), но тяжелые интраоперационные дефекты на предоперационных рентгенограммах оценивались как выраженные.

Сведения о надежности классификации Paprosky также крайне противоречивы – коэффициент каппа ( $\kappa$ ) колеблется от 0,14 до 0,75, наиболее часто встречались цифры в пределах от 0,4 до 0,6 (Campbell D.G. et al., 2001; Parry M.C. et al., 2010; Yu R. et al., 2013). Причиной такой гетерогенности является субъективизм в оценке классификации, трудности определения анатомических маркеров на рентгенограммах, сложности интерпретации самой рентгенологической картины. Другие исследователи также подчеркивают важность обучения пользованию классификации. Коэффициент  $\kappa$  увеличился с 0,66 до 0,71 после обучения и повторном анализе рентгенограмм, тогда как без обучения коэффициент каппа увеличился незначительно с 0,50 до 0,53, и данные изменения были статистически не значимыми (Yu R. et al., 2013). В целом большинство

авторов сходятся во мнении, что классификация Paprosky является валидной, однако несет большую долю субъективизма и нуждается в стандартном и объективном протоколе регистрации измеряемых данных (Horas K. et al., 2017).

В то же время нельзя забывать, что эта классификация разрабатывалась для периацетабулярных дефектов костной ткани, вызванных именно остеолизом и расшатыванием вертлужного компонента, и практически не учитывает особенности ятрогенных и посттравматических ревизионных дефектов. Кроме того, в основе классификации лежит оценка рентгенограмм таза в передне-задней проекции, а за практически 25-летнюю историю использования этой классификации в практике появились возможности построения объемных виртуальных моделей вертлужной впадины на основе КТ-изображения, что существенно расширило наши представления и возможности. Еще в 2003 г. в кадаверном исследовании А.М. Claus с коллегами показали, что точность оценки перипротезного остеолиза на стандартной рентгенограмме таза не превышает 40%, но может быть увеличена до 70% при выполнении дополнительных проекций. В частности, небольшие перипротезные дефекты, расположенные в седалищной кости или крае вертлужной впадины, было трудно обнаружить на одной рентгенограмме, чувствительность составила приблизительно 15% (Claus A.M. et al., 2003). Другие исследования *ex vivo* с использованием тазобедренных моделей таза показывают аналогичные результаты, ставя под сомнение надежность отдельных рентгенограмм для визуализации дефектов вертлужной впадины (Safir O. et al., 2012).

Конечно, множественные уточнения, сделанные в последующих работах, позволили конкретизировать оценку различных признаков и повысить точность воспроизводимости классификации, а с учетом дополнительных параметров (сегментарный или кавитарный характер дефектов) и оценка непрерывности тазового кольца делает возможным представить данную классификацию как полноценный алгоритм замещения дефектов и выбора имплантатов в различных клинических ситуациях (рис. 7.1) (Paprosky W.G. et al., 2005). И тем не менее, даже разработчики этой классификации в последних работах отмечают необходимость

дополнительной оценки дефектов с использованием технологий 3D-моделирования на основе данных компьютерной томографии для повышения точности визуализации и возможности подготовки персонализированных имплантатов (Sheth N.P. et al., 2018).

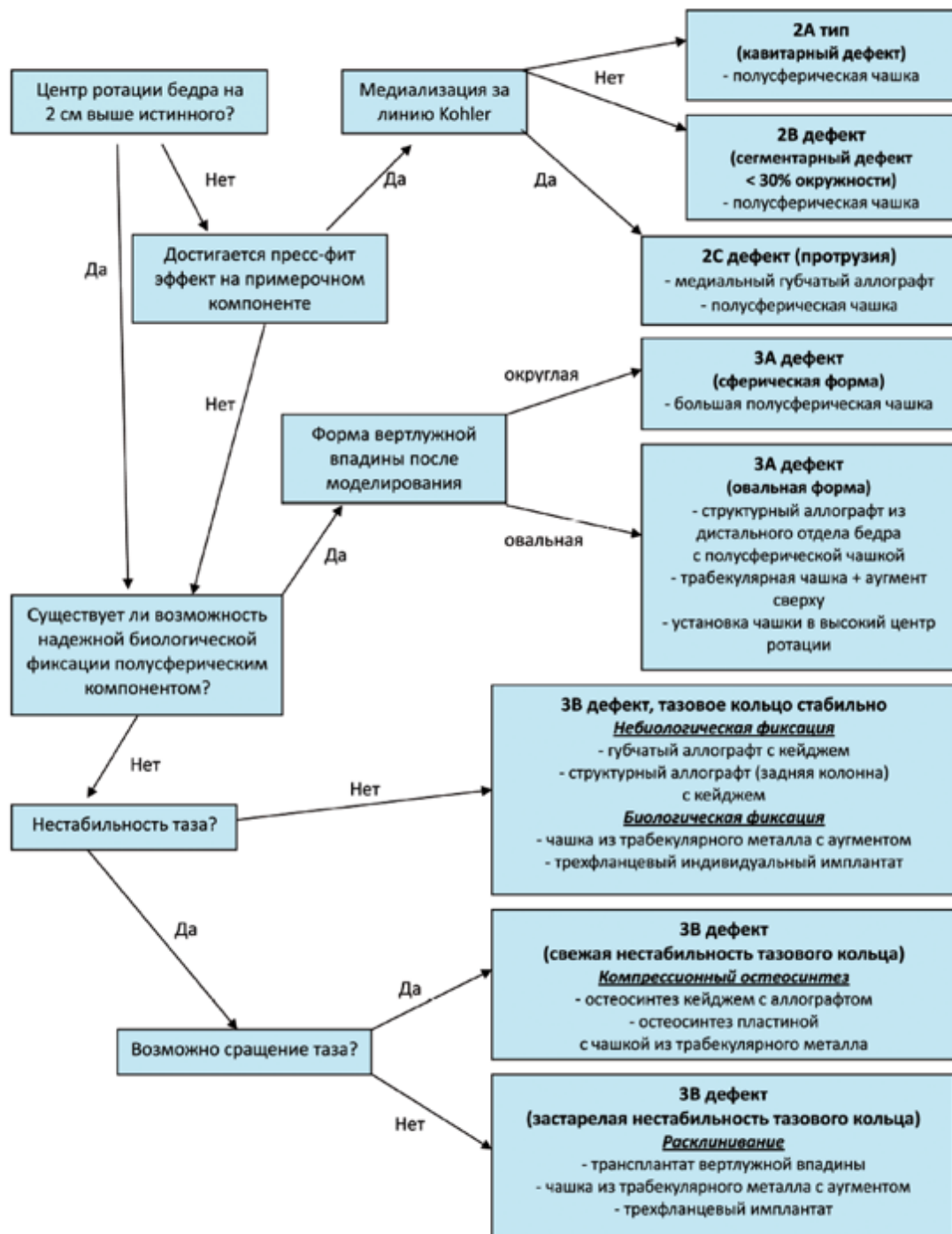


Рисунок 7.1. Алгоритм лечения ацетабулярных дефектов (с любезного согласия W. Paprosky) (Paprosky W.G. et al., 2005).

В нашей практике нередко возникают расхождения между специалистами в оценке степени тяжести дефекта из-за несоответствия общепринятой интерпретации рентгенологических признаков и реальной сложности ревизионной операции. Такие разночтения чаще всего возникают при оценке ятрогенных и посттравматических дефектов. В качестве иллюстрации можно привести рентгенограммы пациента 28 лет, которому двумя годами ранее в другом лечебном учреждении было выполнено тотальное эндопротезирование по поводу последствий перелома вертлужной впадины (рис. 7.2.). Смещение чашки и, соответственно, центра ротации вверх значительно более 3 см, остеолит седялищной кости отсутствует, фигура слезы несколько деформирована, но визуализируется, нарушение линии Kohler определить невозможно ввиду смещения всей задней колонны. В равной степени данный дефект можно отнести к типу 3а и 3б, в то же время, на КТ видно, что чашка изначально была установлена со смещением вверх и кзади, дефекта внутренней стенки вертлужной впадины нет. При операции выполнено формирование ложа чашки близко к истинному центру ротации, контакт с подлежащей костью около 65%. Сначала установлен вертлужный компонент, получена надежная фиксация, но, учитывая значительное недопокрытие задне-верхней части (около 35%), вторым этапом установлен металлический аугмент с обеспечением его связи с чашкой посредством костного цемента. Данное клиническое наблюдение наглядно демонстрирует невозможность оценки характера дефекта и его классифицирования с помощью рентгеноанатомических маркеров, используемых в классификации Paprosky.



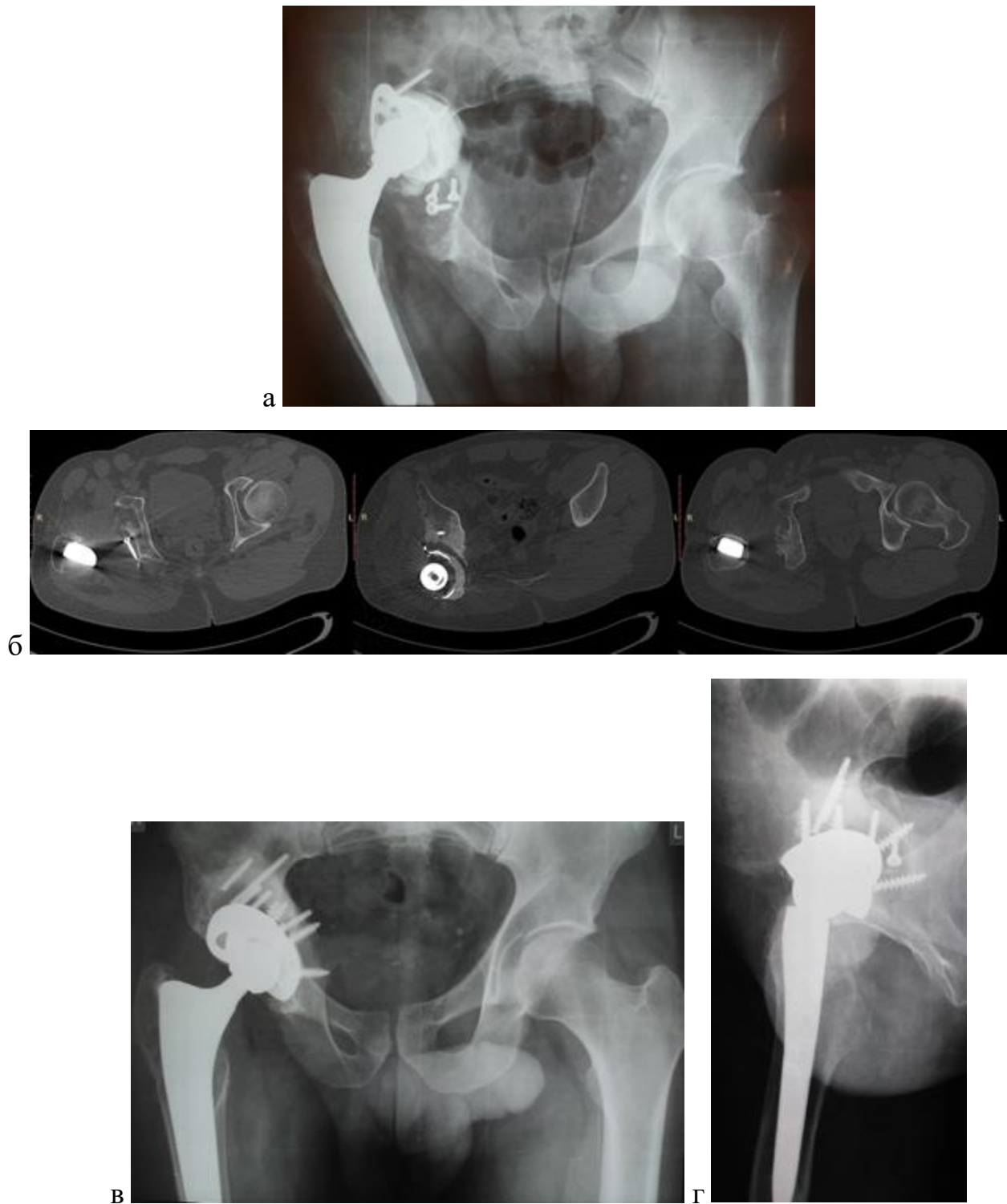


Рисунок. 7.2. Рентгенограммы и данные КТ пациента 28 лет с расшатыванием вертлужного компонента и последствиями перелома вертлужной впадины: а), б) до ревизии; в), г) через два года после.

Другим примером являются ситуации ятрогенного формирования дефектов, когда видимые на стандартных рентгенограммах таза признаки не отражают реальной тяжести дефекта. В частности, формирование высокого центра ротации

при тяжелой дисплазии является одной из распространенных методик эндопротезирования. Однако расшатывание высоко установленного вертлужного компонента можно рассматривать сразу как дефект типа 3А, несмотря на то, что в реальности нижние отделы впадины не пострадали совсем и сохраняют условия для надежной первичной фиксации и перспективы для дальнейшей остеоинтеграции. На рентгенограммах пациентки 55 лет после многократных операций с установкой вертлужного компонента в ложную вертлужную впадину, определяется краниальное смещение чашки приблизительно на 7 см. На момент ревизионной операции имелся дефект верхней стенки впадины, тогда как лизис внутренней и задней стенок отсутствовал. Формально это дефект типа 3А, тогда как по сути анатомических изменений он этому типу соответствует не полностью – нижние структуры впадины остаются малоизмененными и позволяют сформировать хорошее ложе для бесцементной чашки. (рис. 7.3.)

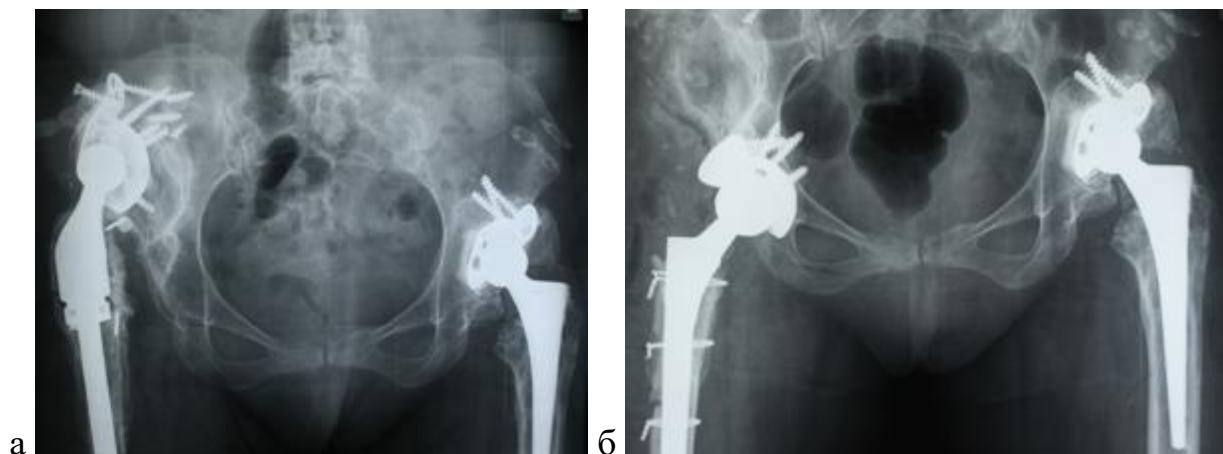


Рисунок 7.3. Рентгенограммы пациентки 55 лет: при поступлении (а) и после ревизии (б)

Может наблюдаться и обратная ситуация, когда незначительный на первый взгляд дефект в области дна (тип 2С по классификации Paprosky) является «замаскированным» тяжелым дефектом 3В типа. Данный клинический пример был любезно предоставлен нашим коллегой из другого лечебного учреждения.

Пациентка 47 лет с двусторонним врожденным вывихом ранее оперирована на левом суставе (укорачивающая остеотомия по Raavilainen) (рис. 7.4). При операции на правом суставе с аналогичной хирургической техникой произошел перелом дна, выполнена костная пластика и осуществлена дополнительная

фиксация чашки винтами. На рентгенограммах после операции определяется медиальная миграция менее 2 см, вертикальная миграция незначительная, настораживает только полное разрушение «фигуры слезы», что является допустимым для 2С типа. Естественно, что лизис седалищной кости отсутствует. Однако на следующий день произошла дальнейшая миграция вертлужного компонента, и ситуация стала существенно хуже, что потребовало выполнения сложной реконструкции титановой сеткой с импакционной костной аллопластикой.

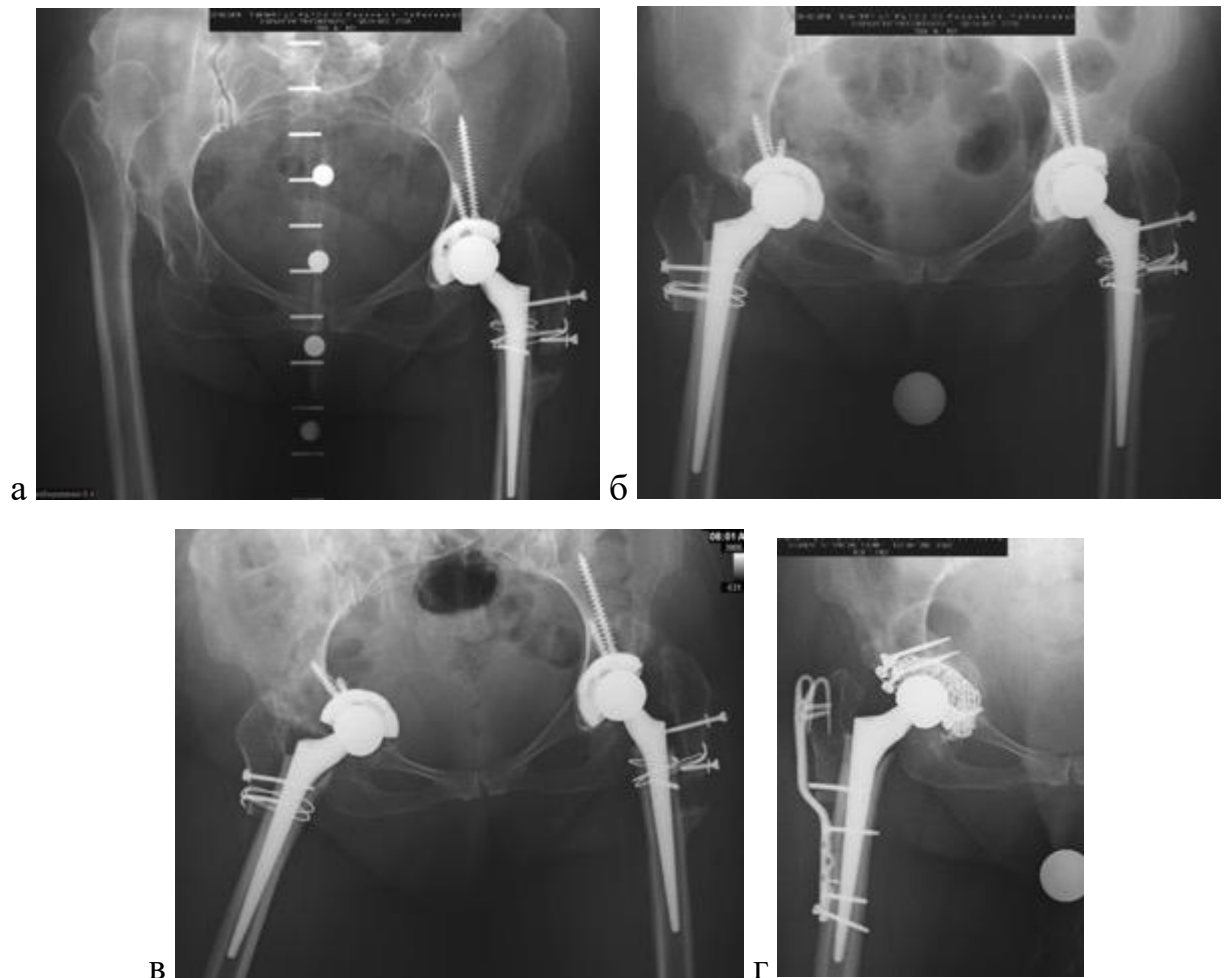
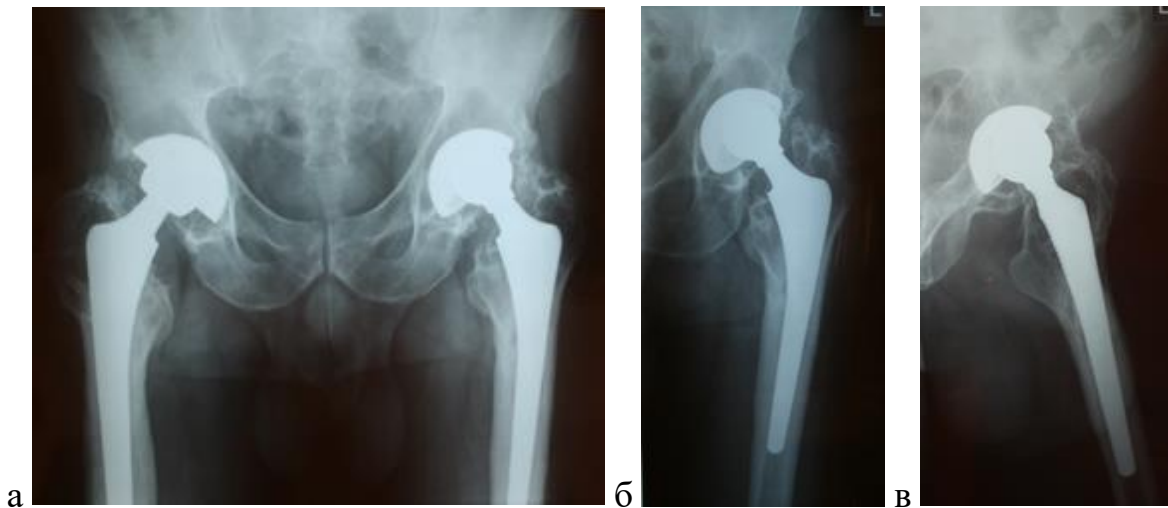


Рисунок 7.4. Рентгенограммы пациентки 47 лет: а) до первичной операции; б) непосредственно после операции; в) через сутки после операции; г) после ревизии.

Еще одним примером несоответствия видимой тяжести дефекта реальной является рентгенограмма таза пациента 56 лет. Через 13 лет после первичного эндопротезирования ТБС пациент поступил для ревизии по поводу выраженного

износа полиэтиленового вкладыша и перипротезного остеолита (рис. 7.5 а–в). На рентгенограммах таза и тазобедренного сустава в прямой и боковой проекциях определяется значительное остеолитическое поражение проксимального отдела бедренной кости и умеренный ретроацетабулярный остеолит. Нарушения линии Kohler нет, остеолит седелищной кости минимальный, внутренний контур фигуры слезы не нарушен, латеральный не визуализируется (возможно, из-за наложения чашки, возможно – вследствие остеолита), медиальное смещение центра ротации только в пределах износа полиэтиленового вкладыша. По классификации Paprosky, дефект может быть классифицирован максимум как 2В, а возможно и 2А. Во время операции после удаления вкладыша было обнаружено отсутствие медиальной стенки под чашкой. Чашка удалена, выполнена костная пластика структурным аллотрансплантатом из головки бедренной кости и ввиду сохранности кольца вертлужной впадины – установка бесцементной полусферической ревизионной чашки (рис. 7.5 г). Через 7 лет, частичный лизис трансплантата, незначительная миграция нижнего края чашки без клинических проявлений (рис. 7.5 д), однако в дальнейшем миграция прогрессировала и выполнена ревизия с установкой двух аугментов (рис. 7.5 е,ж).



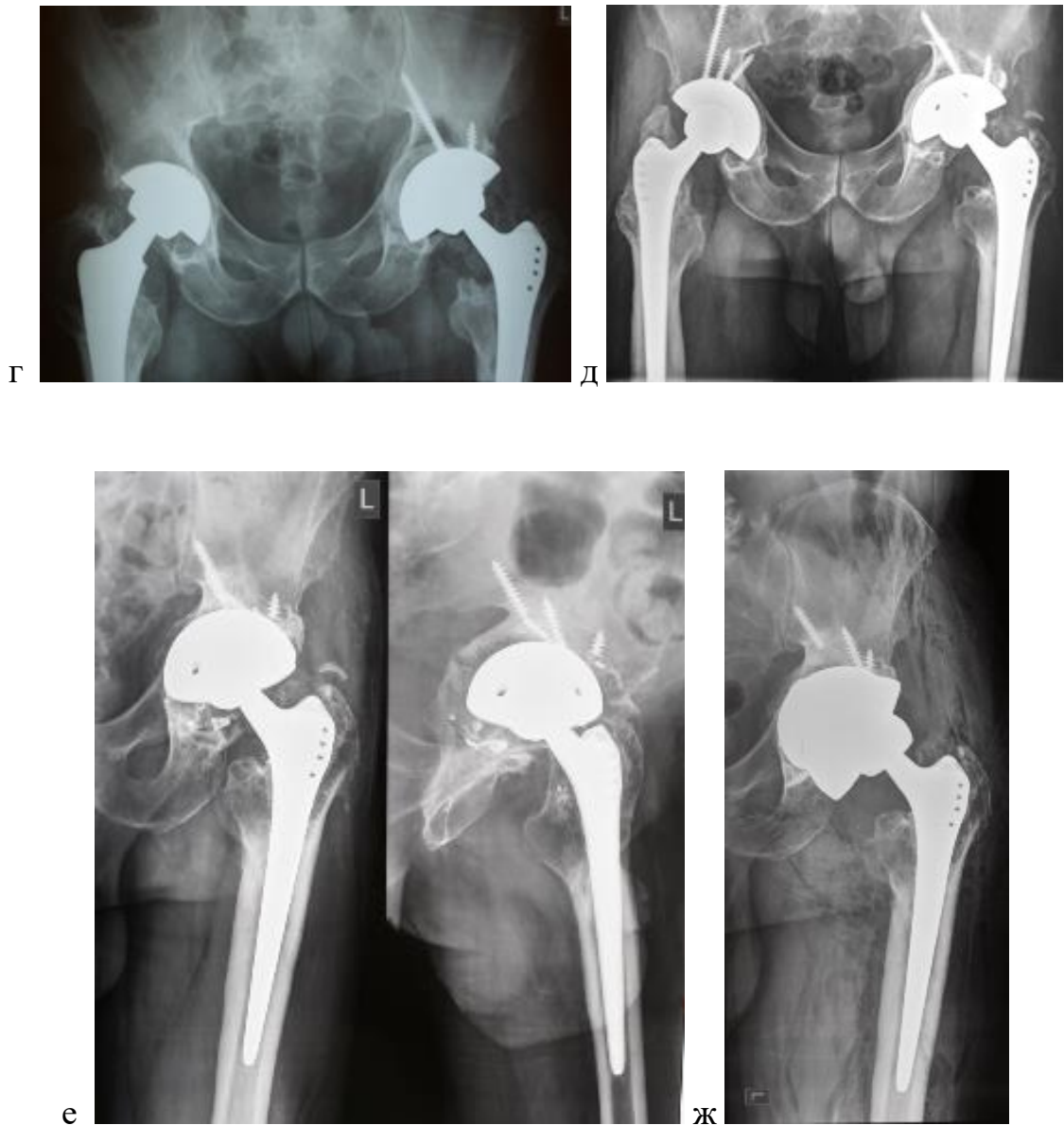


Рисунок 7.5. Рентгенограммы пациента 56 лет: а-в) через 13 лет после первичного ЭП ТБС; г) после ревизии; д) через 7 лет после ревизии. е) 2021 год – миграция ВК; ж) после очередной ревизии.

В практической деятельности приходится сталкиваться со сложностями в оценке рентгенограмм по таким признакам, как ограниченный и неограниченный дефект, а также в суждении о размерах самого дефекта. Эти признаки крайне важны для унификации оценки результатов операции и выработки единого подхода к хирургической тактике. Вероятно, требуются дальнейшие исследования на предмет более детальной характеристики и попытки определения критериев для описания указанных дефектов. Хорошим дополнением к анатомически

ориентированной классификации Paprosky могут быть критерии, описанные в классификации Saleh и Gross. Их суть заключается в выделении такого понятия, как ограниченный и неограниченный дефект с разделением последнего в зависимости от объема потери костной ткани (меньше или больше 50%). Классификация Gross вообще была рассчитана на интраоперационную оценку дефектов, и изначально в ее задачу входило обоснование использования различных типов аллотрансплантатов.

### **Резюме.**

Классификация Paprosky была предложена около 25 лет назад и все это время служила алгоритмом для принятия хирургических решений, основанных на анализе анатомических изменений по обзорной рентгенограмме таза. За это время в нашу практику прочно вошла компьютерная томография с возможностью металлоподавления и трехмерной реконструкцией изображения, что, с одной стороны, существенно расширило возможности визуализации вертлужной впадины, а с другой, – создало предпосылки для прототипирования дефектов и виртуального планирования операций, как для стандартных конструкций, так и, где это невозможно, индивидуальных имплантатов. Поэтому встает резонный вопрос: а нужна ли нам сегодня классификация Paprosky (или любая другая) для описания дефектов вертлужной впадины?

Согласно данным литературы, эта классификация сохранила свою актуальность и до сегодняшнего дня, хотя и не лишена недостатков. В отличие от других, эта классификация имеет достаточно четкую анатомическую привязку, при правильном восприятии и понимании которой хирург уже на основании обычной обзорной рентгенограммы таза может с достаточно большой точностью представить себе проблемы, с которыми он встретится в операционной. Мы отдаем себе отчет, что сегодня размер и локализация перипротезного дефекта является не единственным вопросом, на который хотелось бы получить ответ. Не менее важно знать объем костного дефекта для планирования костной пластики, наличие и локализацию прерывистости стенки дефекта, предполагаемую площадь контакта

имплантата с костью пациента, и наконец, качество перипротезной костной ткани, обеспечивающий достаточную первичную фиксацию самого имплантата и костных винтов, а затем остеоинтеграцию. Разумеется, дополнительные данные в виде высококачественных изображений компьютерной томографии существенно расширяют наши возможности. В последние годы мы имеем возможность значительно повысить качество получаемого изображения за счет внедрения новых программ по очистке изображения и получения виртуальной картины, максимально приближенной к реальной. Однако этот процесс требует высокой квалификации специалистов, так как необходим большой опыт для отделения костной ткани от множества артефактов (плотная рубцовая ткань, металлический дебрис, остатки костного цемента). В последние годы стали широко внедряться денситометрические показатели плотности костной ткани, которые по задумке исследователей должны отражать качество костной ткани. Однако не нужно забывать, что плотность кости и ее способность к регенерации и остеоинтеграции не являются синонимами. Кроме того, существует достаточно большая погрешность в измерении плотности костной ткани одних и тех же образцов на КТ-аппаратах различных производителей. Так, в исследовании F. Eggermont с соавторами было показано, что средняя разница между различными компьютерными томографами составляла 7% при оценке кортикальной кости, 6% – трабекулярной кости, 6% – при оценке минеральной плотности костной ткани и 12% – при измерении в кортикальной и трабекулярной зонах, а при выполнении реконструкции величина ошибки достигала 17% (Eggermont F. et al., 2018).

Таким образом, на сегодняшний день в доступных широкому кругу исследованиях ревизионного эндопротезирования наиболее используемой остается классификация Paprosky, которая в большинстве случаев позволяет определить тип дефекта, унифицирует оценку результатов и позволяет сравнивать различные технологии в более или менее однотипных ситуациях. Нужна ли нам новая классификация на основе 3D-моделирования? Думается, что в настоящий момент нет, так как это может привести к излишней детализации в описании дефектов, тогда как основные принципы ревизионной артропластики останутся

неизменными. С другой стороны, некоторые существенные «добавки», на наш взгляд, были бы очень полезными, так как оптимизируют выбор техники операции и позволяют более точно ее планировать. Речь идет о дополнительной характеристике дефектов на основе таких понятий, как ограниченный/неограниченный дефект и *pelvis discontinuity*, так как в нашем исследовании в 85,7% случаях асептического расшатывания причинами была недооценка наличия неограниченности костного дефекта в области вертлужной впадины. Или, может быть, целесообразно использовать две классификации по аналогии с оценкой функциональных результатов, когда становится недостаточно одной шкалы (например, Harris Hip Score) и добавляют какой-либо пациентский опросник (Oxford Hip Score или WOMAC). Конечно, остается нерешенным вопрос об объеме поражения костной ткани. На представленных выше рентгенограммах при одной и той же градации по классификации отмечается существенная разница в объеме дефекта костной ткани, а значит и хирургическая тактика, и вероятность неблагоприятных результатов ревизионных операций, скорее всего, будут различными. Все более активное внедрение современных методов визуализации и прототипирования существенно расширили наши представления о дефектах вертлужной впадины, сделали возможной персонификацию выбора имплантатов, но принципы, разработанные в последние четверть века, остаются важными для понимания сущности анатомических изменений. Соответственно, использование классификации Paprosky остается актуальным на сегодняшний день, поскольку она позволяет хирургам разговаривать на одном языке и в значительной степени определяться с выбором хирургической тактики. Вероятно, дальнейшее развитие цифровых технологий в обозримой перспективе расширит наши возможности не только в отношении визуализации дефекта, но и в понимании жизнеспособности материнской кости, и возможно тогда нам понадобится новая классификация, основанная на совершенно новых принципах, а пока мы с переменным уровнем успеха используем качественные признаки и находимся в стадии накопления опыта.



## **7.2. Целесообразность трехмерной визуализации при определении тяжести костных дефектов в области вертлужной впадины.**

В данной главе, которая является продолжением предыдущей, речь пойдет о ситуациях, когда используя рассматриваемую классификацию W.Paprosky невозможно определить объем разрушения костной ткани, так как, иногда стандартизируя тип дефекта по предложенным алгоритмам в реальной ситуации мы имеем дело с совершенно разными ситуациями и, соответственно, с разной тактикой лечения.

В таких случаях целесообразно, как уже отмечалось выше, дополнять характеристику костных дефектов в области вертлужной впадины наличием ограниченности и неограниченности, что в большинстве случаев и объясняет степень тяжести ситуации. На эти вопросы отвечает наиболее удачная на наш взгляд классификация A.Gross с доработкой K.Saleh, которая ориентирована на объем сохраняющейся кости вертлужной впадины и характер дефекта – ограниченный или неограниченный. Подробный анализ результатов ревизионной артропластики с интраоперационным применением данной классификации также изложен в предыдущих главах.

Однако, необходимо понимать, что даже используя такую удобную классификацию, оценить изменения в области вертлужной впадины не всегда возможно по плоскостным рентгенограммам. Альтернатива – интраоперационная оценка, что не позволяет выполнять адекватное предоперационное планирование.

Для решения и разрешения таких спорных случаев и возможности практического применения классификации A.Gross с дополнениями K.Saleh еще на этапе планирования целесообразно использовать трехмерную реконструкцию, которая при правильной сегментации и очистке изображения от имплантата исчерпывающе показывает выраженность изменений костной ткани на предмет наличия дна, что является крайне важным для выбора тактики хирургического лечения и применения того или иного имплантата.

Исходя из вышеизложенного, представляется интересным подтвердить целесообразность рутинного применения трехмерной визуализации при планировании на ревизионную артропластику пациентов с выраженными дефектами костной в области вертлужной впадины.

Настоящее исследование является продолжением работы, в которой определялась роль трехмерной визуализации при интерпретации рентгенограмм с позиции костных дефектов по классификации W.Paprosky. Однако, как показывает практика, во многих случаях определение типа дефекта по уже рассмотренной классификации на плоскостных рентгенограммах не вызывает проблем. А вот как раз сложности вызывает определение ограниченности и неограниченности дефектов, так как в большинстве случаев это является ключевыми аспектами при выборе типа имплантата.

Для настоящего исследования был разработан опросник, подробное описание которого изложено в материалах и методах.

После практического использования «Опросника» и для оценки результатов мы отобрали 12 хирургов, которые в последующем в зависимости от хирургического опыта ревизионных операций были разделены на 3 группы: а) обучающиеся (10-30 ревизий в год); б) хирурги с опытом ревизий - выполняющие от до 50 операций ревизионного эндопротезирования ТБС в год; в) профессионалы - выполняющие свыше 50 операций ревизионного эндопротезирования ТБС в год (табл.7.6.).

Таблица 7.6.

Распределение тестируемых хирургов в зависимости от опыта выполнения ревизионной артропластики

Обучающиеся	(10-30)	4
Опытные	(31-50)	4
Профессионалы	(51-99)	4
Итого:		12

При оценке результатов было выявлено, что, отвечая на вопрос определения типа дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh, количество совпадений, для плоскостного рентгенологического изображения и трехмерной реконструкции,

составило от 35% до 65% среди хирургов с разным опытом операций. У тестируемых с минимальным опытом ревизионной хирургии тазобедренного сустава совпадения в интерпретации типа костного дефекта с результатами трехмерной реконструкции составили от 45% до 55%, в группе более опытных хирургов от 40% до 50%, а в группе профессионалов - от 55% до 65% соответственно. Кроме того, наиболее опытные хирурги практически не усложняли тип дефекта. (рис 7.6.).

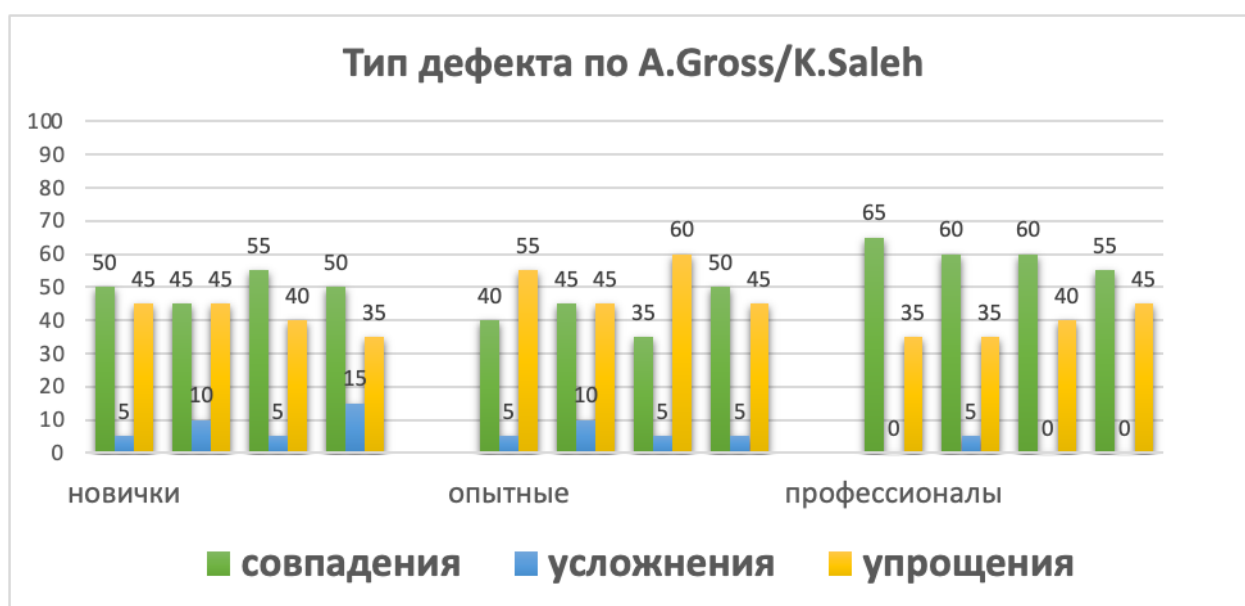


Рисунок 7.6. Сравнительный анализ отличий при определении типа дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh хирургами с разным опытом ревизионной артропластики.

Коэффициент согласованности Каппа Коэна при сравнительной оценке рентгенологического изображения и трехмерной визуализации между обучающимися и разработчиками оказался равен 0,111 (95% ДИ 0,03 - 0,256), между опытными специалистами - 0,1538 (95% ДИ 0,02-0,33), между профессионалами- 0,3043 (95% ДИ 0,036-0,576) соответственно, что во всех случаях свидетельствует о низких результатах, хотя и имеет небольшие статистически незначимые различия.

### Резюме.

Таким образом в ходе проведенного исследования нами было оценено восприятие типа дефекта вертлужной впадины хирургами с различным хирургическим опытом на плоскостных рентгенограммах. Правильность интерпретаций дефектов сравнивали с трехмерной реконструкцией каждого из 20 случаев.

Полученные данные подтвердили выводы предыдущего исследования по оценке костной ткани по классификации W.Paprosky и свидетельствуют о значительных погрешностях в определении хирургом типа костного дефекта и по классификации A.Gross/K.Saleh конкретного клинического наблюдения. Коэффициент согласованности Каппа Коэна с правильными ответами разработчика показал очень низкое значение (0,3043 в группе профессионалов).

Недооценка ограниченности и неограниченности дефектов напрямую влияет на возникновение осложнений. (рис.7.7.)



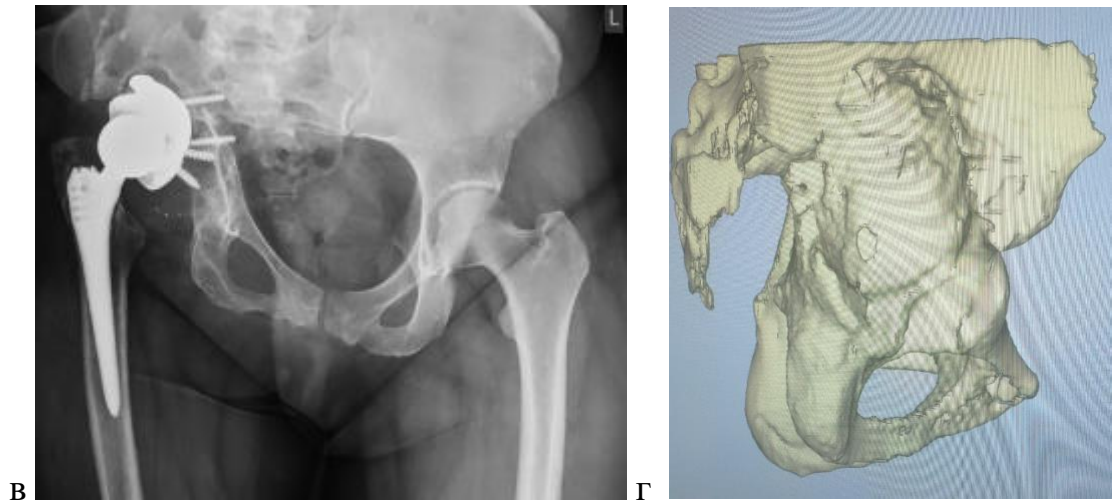


Рисунок 7.7. Рг. пациентки К, 42 лет. а) до операции б) сразу после хирургического лечения в) через 9 мес. после операции. г) трехмерная визуализация (ретроспективно) до операции. Больная поступила в клинику с признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектами костной ткани типа 3А по классификации W.Parrosky. Выполнена ревизионная операция с заменой вертлужного компонента на ацетабулярный компонент из трабекулярного металла с пластикой крыши вертлужной впадины аугментом также из трабекулярного металла и дополнительной фиксацией значительным количеством винтов. Через 9 мес. вновь появились боли в области оперированного сустава и на контрольных рентгенограммах выявлено расшатывание ацетабулярного компонента с его миграцией. Необычным является тот факт, что даже специализированное инновационное танталовое покрытие не позволило возникнуть адекватной остеоинтеграции. В данной ситуации имелась очевидная недооценка сложности анатомических изменений, а именно пренебрежением или неправильной интерпретацией ограниченности или неограниченности типа костного дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh, что и не позволило создать адекватную точку опоры на ацетабулярный компонент, даже с применением аугмента.

Такие значимые различия при оценке ограниченности типов костных дефектов вертлужной впадины могут быть связаны с ограничениями возможностей визуализации плоскостного рентгенологического исследования или неправильной их интерпретацией.

Необходимо отметить также, что несмотря на инновационные методы, к которым бесспорно относится трехмерная визуализация, крайне важным является ее правильное воспроизведение, а именно, грамотное и точное сегментирование и

«очистка» от расшатанного имплантата и особенно от остатков костного цемента, так как, в ряде случаев, возможно ятрогенно с помощью простого персонального компьютера упростить или усложнить состояние костной ткани вертлужной впадины и тем самым спровоцировать неправильный выбор тактики лечения и, соответственно, имплантата.

Таким образом, результаты проведенного экспериментального исследования подтверждают недостаточность плоскостных рентгенограмм для оценки величины дефектов костной ткани и делают необходимым использование возможностей современных компьютерных технологий, а, именно, трехмерной визуализации, позволяющий выбрать правильную тактику хирургического вмешательства, адекватный имплантат, уверенно выполнять все манипуляции в ходе операции, снизить количество осложнений, соответственно, повысить качество жизни, ну, или, передать больного в другую клинику к более опытным хирургам.

## **ГЛАВА 8. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА НА ОПТИМИЗАЦИЮ ТЕХНОЛОГИЙ РЕВИЗИОННОЙ АРТРОПЛАСТИКИ: ОТ МОДУЛЬНЫХ РЕВИЗИЙ ДО ПЕРСониФИЦИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ**

Ревизионная хирургия тазобедренного сустава практически все свое историческое существование представляет собой крайне гетерогенные ситуации, начиная от жалоб и клинической картины больного до многообразия существующих технологий и имплантатов, что делает затруднительным ее систематизацию и создание более или менее рабочих алгоритмов.

В настоящей главе, опираясь на результаты клинико-рентгенологического и статистического анализа нам удалось сформулировать рекомендации по особенностям предоперационного планирования, техники операции ревизионной артропластики и выбору имплантата в различных клинических ситуациях.

Наиболее простыми как для пациента, так и для хирурга являются варианты ревизионной артропластики, ограниченные только заменой модульных частей эндопротеза при наличии стабильного вертлужного и бедренного компонентов. Длительность операции, величина кровопотери, болевой синдром и функциональный результат, количество осложнений в этих случаях полностью сопоставимо с первичным эндопротезированием тазобедренного сустава.

Выполнение рассматриваемых вариантов ревизионных операций с отличными результатами возможно только при обязательном динамическом наблюдении за пациентами и своевременном обращении их в клинику к оперирующему хирургу.

Показаниями к такой ревизии может быть износ полиэтиленового вкладыша, болевой синдром или вывих головки эндопротеза. Что касается последнего, то, к сожалению, не всегда возможно ограничиться только модульными компонентами или мышечной пластикой, так как, известно, что проблема вывиха чаще всего многофакторна и может быть обусловлена некорректным положением стабильного бедренного компонента, фактически являющимся фактором риска, требующим его

обязательного нивелирования путем переустановки, но со значительной травматичностью в ряде случаев.

При выполнении такой «малой» или «модульной» ревизии основным и единственным фактором риска развития осложнений, а именно, асептического расшатывания имплантата, является правильность оценки стабильности вертлужного компонента.

Как известно, в ходе функционирования эндопротеза и естественного износа пары трения продукты его могут вызывать разрушения костной ткани - остеолит, различной степени выраженности. В ходе операции и на этапах предоперационного планирования не всегда возможно оценить зоны остеоинтеграции и величину очагов остеолита в области вертлужного компонента с целью принятия правильного решения – сохранения имплантата с костной пластикой участков остеолита или расширение операции – замены вертлужного компонента.

В настоящем исследовании практически во всех случаях у пациентов с износом полиэтиленового вкладыша и болевым синдромом осложнений выявлено не было и отмечено только 2 случая расшатывания вертлужного компонента через небольшой промежуток времени после операции.

В реальной клинической ситуации при наличии показаний к «малой» ревизии оценивается стабильность вертлужного компонента, выполняется замена вкладыша или имплантация его на костный цемент при невозможности установки ввиду разрушения фиксирующего механизма и отсутствия вкладыша данной фирмы. Кроме того, нередко выполняется костная аллопластика участков остеолита области вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости, а также замена головки, однако при наличии нестандартного конуса головку необходимо сохранить, так как альтернативой является уже расширение операции с заменой бедренного компонента.

В случае болевого синдрома возможно ограничиться разворотом вкладыша, удалением остеофитов, являющихся причиной импиджмента и, соответственно, жалоб и увеличением или уменьшением оффсета с обязательной мышечной пластикой.



Тактика хирургического лечения у пациентов с вывихом головки эндопротеза в случае выполнения «модульной» ревизии более разнообразна.

Помимо удаления остеофитов в области вертлужной впадины или большого вертела, выступающих остатков цементной мантии, вызывающих импиджмент и провоцирующих вывих случаях выполняется переустановка вкладыша с разворотом козырька и увеличение головки за счет большей шейки. (рис.8.1)



Рисунок 8.1. Пациент Е, 77 лет. а) На Рг вывих головки эндопротеза, б) Рг после ревизии – выполнен разворот вкладыша бортиком кпереди и увеличение размера головки

Кроме того, нередко причиной вывиха головки эндопротеза является мышечная недостаточность, обусловленная не только рубцовым перерождением параартикулярных тканей, но и отрывом и ложным суставом большого вертела – в такой ситуации, помимо мышечной пластики от операции по рефиксации средней ягодичной мышцы до операции Whiteside выполняется установка вертельной пластины.

В еще более сложных ситуациях выполняется замена вкладыша на связанный, ограничивающий разобщение вкладыша и головки (constrained), или, более часто в современных условиях, если позволяет размер металлической чашки, в нее устанавливается система двойной мобильности на костный цемент. (рис. 8.2)

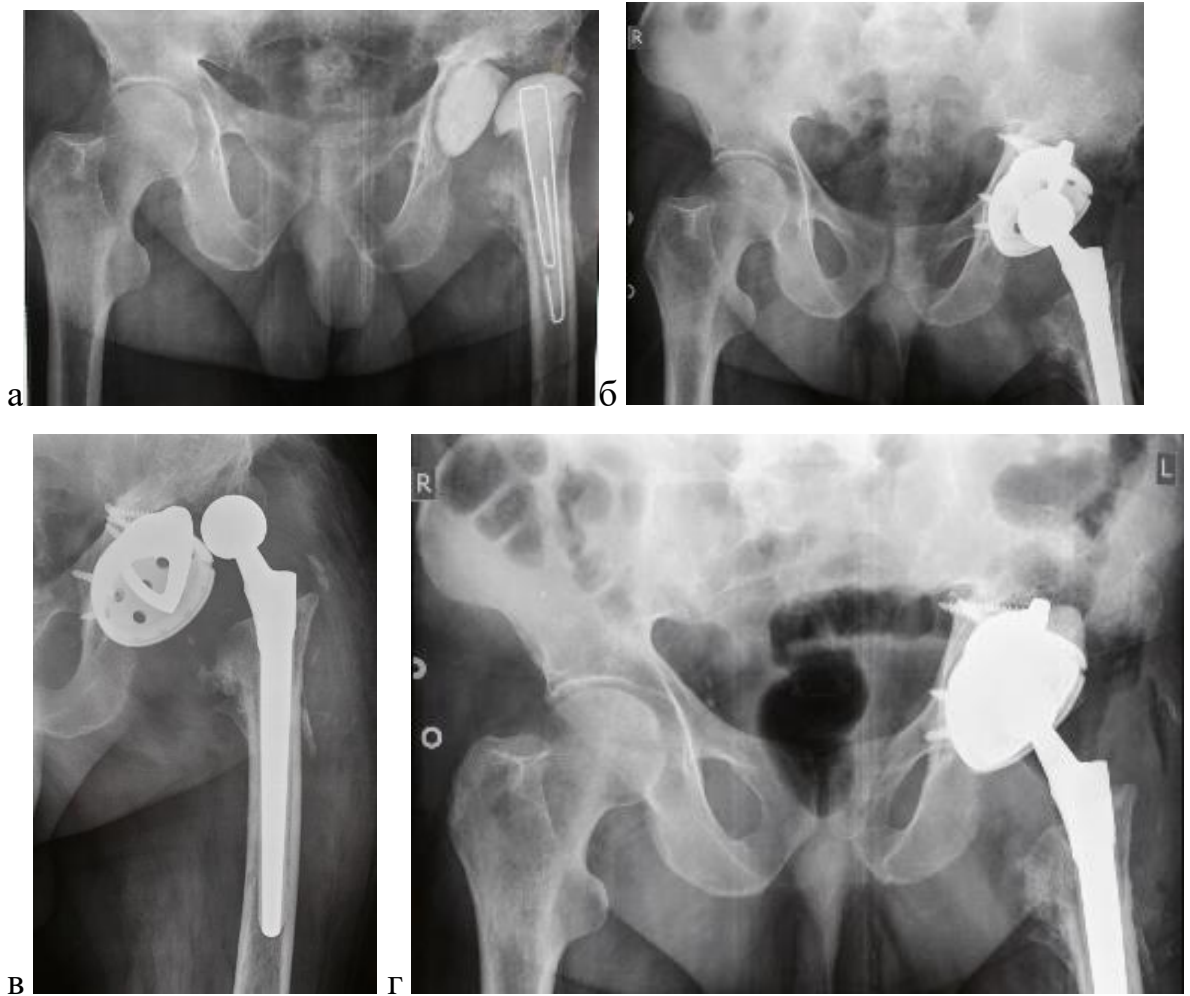


Рисунок 8.2. Пациент М, 68 лет. а) На Рг блоковидный спейсер левого тазобедренного сустава б) На Рг состояние после ревизионного эндопротезирования с установкой вертлужного компонента и дополнительной пластикой аугментом. в) вывих головки эндопротеза г) На Рг вправлен вывих и установлена система двойной мобильности на костный цемент, с целью сохранения стабильного вертлужного компонента.

Система двойной мобильности, появившаяся несколько лет назад и казавшаяся по началу панацеей при рецидивирующих вывихах головки эндопротеза, не всегда оправдывает свои ожидания. Как показывают данные литературы и собственный опыт, мышечная недостаточность или полное отсутствие мышц в области большого вертела является главным фактором риска, снижающим эффективность данной технологии или сводящей ее к нулю.

В случае несвоевременного обращения пациента к хирургу и пренебрежением динамическим наблюдением (как большинство больных, получивших первичное эндопротезирование) возникают более сложные для понимания выбора оптимальной хирургической тактики и типа планируемого к установке имплантата ситуации уже с асептически расшатанным вертлужным компонентом, представляющие еще большую гетерогенность и требующую систематизации.

С этой целью в ходе настоящего диссертационного исследования с помощью профессионального статистического анализа нами предложены критерии разделения пациентов на «простые» и «сложные» случаи, которые возможно использовать при первом знакомстве с больным: количество операций в анамнезе (больше одной), тип костного дефекта в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky не ниже 2С и необходимость замены стабильного бедренного компонента. Наличие хотя бы одного из представленных критериев позволяет отнести будущее оперативное лечение к «сложному» случаю. А их сочетание еще более усиливает степень сложности рассматриваемой ревизионной артропластики.

Кроме того, на степень сложности влияет необходимость расширенного доступа и выполнение расширенной остеотомии бедренной кости (ЕТО), наличие дефицита или рубцового перерождения отводящей группы мышц, определяющееся, как правило, интраоперационно и требующее установки имплантата типа двойной мобильности и одного из вариантов рефиксации скомпрометированной мышцы, а также возможная целесообразность восстановления истинного центра ротации вертлужного компонента.

В случае отсутствия предложенных особенностей согласно выявленным критериям у конкретного больного, как правило, не возникает трудностей в выполнении ревизионного вмешательства с минимальными факторами риска осложнений. Возможна установка стандартных вертлужных компонентов пресс-фит фиксации или систем двойной мобильности, в случае эпизодов вывихов головки эндопротеза в анамнезе.

При наличии одного или нескольких перечисленных критериев при выполнении ревизионного вмешательства могут и возникают трудности, так как данный случай относится к категории «сложный». При отсутствии опыта и технической возможности выполнения таких операций – наличие антипротрузионных систем, аугментов из трабекулярного металла или возможности изготовления индивидуального имплантата данного пациента необходимо перенаправить в медицинский центр более высокого уровня с более или менее адекватным инструментальным оснащением.

При выявлении «сложного» случая необходимо понимание, что данная характеристика также достаточно гетерогенна и имеет свои особенности при выполнении оперативного вмешательства и факторы риска.

Для упрощения оптимизации хирургической техники было принято решение разделить пациентов по типам костных дефектов в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky, как наиболее частой используемой и узнаваемой классификации костных дефектов. Однако, анализируя осложнения, а именно, асептическое расшатывание вертлужного компонента, при попытках выявить факторы риска их развития мы пришли к выводам, что для определения тактики лечения в условиях выраженного дефицита костной ткани в области вертлужной впадины недостаточно одной, пусть и очень «популярной» классификации W.Paprosky.

Для прогнозирования и понимания результатов мы были вынуждены применить еще одну классификацию - A. Gross с дополнениями K.Saleh, ориентированную на объем сохраняющейся кости вертлужной впадины и характер дефекта — ограниченный или неограниченный (в определенной степени аналог кавитарного и сегментарного дефектов). Данная классификация представляет собой достаточно понятный алгоритм для принятия хирургических решений - но только во время операции. Однако использование трехмерной визуализации позволяет ее использовать и на этапе предоперационного планирования.

Понимание ограниченности и неограниченности дефекта в каждой конкретной ситуации, как оказалось, является ключевым, и, соответственно,

напрямую влияет на выбор правильной тактики, что может значительно минимизировать осложнения даже при имплантации самых современных конструкций, особенно в случае дефектов костной ткани 3А и 3В по классификации W.Paprosky.

В ходе проведенного диссертационного исследования для возможной оптимизации хирургической техники нами показано, что любая ревизионная артропластика при расшатанных компонентах, в прочем, как и первичное эндопротезирование тазобедренного сустава, должна начинаться с предоперационного планирования, а именно, с определения типа костного дефекта вертлужной впадины по классификации W.Paprosky.

В случае простых дефектов костной ткани в области вертлужной впадины по классификации W.Paprosky возможно выбрать любой вариант дизайна вертлужного компонента. Однако, наиболее простой и удачный – вертлужный компонент пресс-фит фиксации.

Замена стабильного бедренного компонента необходима в ситуациях невозможности низведения бедра, неподходящего конуса, недостаточности офсета или некорректной установки. Как правило, удаление бедренного компонента сопряжено с необходимостью расширенного доступа и вызывает значительные трудности с неизбежным применением в большинстве случаев расширенной остеотомии. Использование рассмотренной методики операции значительно увеличивает кровопотерю и длительность операции и, в связи с этим, такие варианты ревизионной артропластики можно по праву считать «сложными» случаями, даже при наличии «легких» вариантов дефицита костной ткани в области вертлужной впадины типа 1А, 2А, 2В.

В случае наличия более серьезных типов дефектов костной ткани в области вертлужной впадины (начиная с 2С) целесообразно дополнительное определение типа дефекта по классификации A.Gross- K.Saleh – ограниченный или неограниченный, причем обязательным условием является трехмерная визуализация дефекта для избежания ошибок планирования и недооценки проблемы, как подробно описано в предыдущей главе.

В случае 2С ограниченного костного дефекта целесообразно применение стандартного вертлужного компонента пресс-фит фиксации (рис. 8.3.)

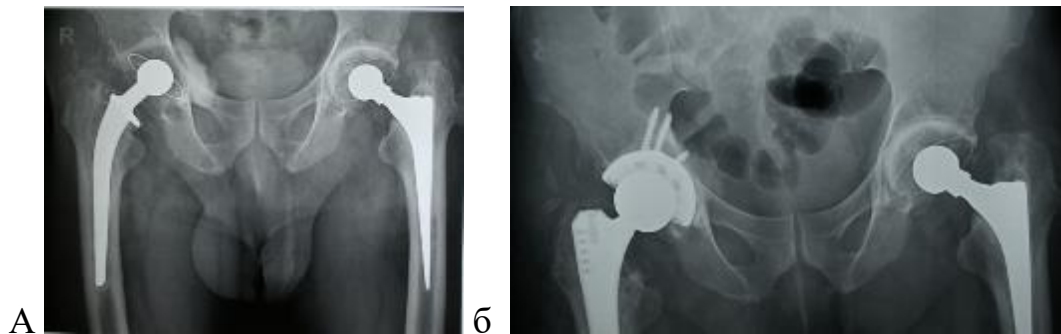


Рисунок 8.3. Пациент А, 52 лет а) рентгенограмма таза с признаками асептической нестабильности правого тазобедренного сустава б) выполнена замена обоих компонентов с установкой стандартного ацетабулярного компонента и костной пластикой дна вертлужной впадины

Напротив, неограниченный характер дефекта, даже при незначительном медиальном смещении требует использования реконструктивных антипротрузионных кейджей.

Так пациентка 50 лет, первичное эндопротезирование выполнено годом ранее (рис. 8.4.). На рентгенограмме таза отмечается умеренное нарушение линии Kohler (медиальная миграция менее 2см) и незначительное краниальное смещение (центр ротации менее 3 см от линии, соединяющей «фигуры слезы»), внутренний контур «фигуры слезы» сохранен. Поражение остеолитом седалищной кости оценить сложно, но, учитывая небольшую давность хирургического вмешательства, вероятнее всего остеолит не выражен. Формально это тип дефекта 2С, но с неограниченным нарушением целостности внутренней стенки. Поэтому имплантатом выбора стала антипротрузионная система по типу кольца Бурх-Шнайдера.

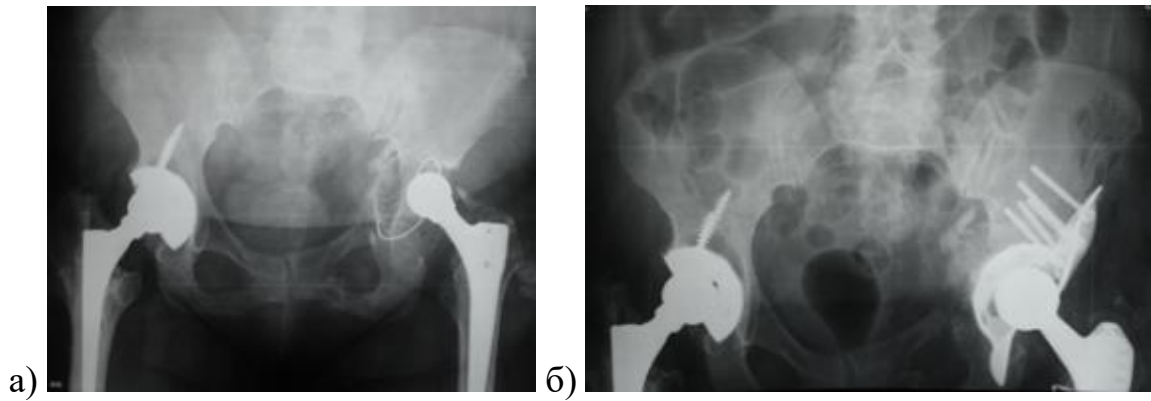


Рисунок 8.4. Рентгенограммы пациентки 50 лет с дефектом 2С типа: а) при поступлении; б) после ревизии.

В случае ограниченного типа 3А дефекта возможно использование ацетабулярного компонента с замещением дефекта крыши одним или несколькими танталовыми аугментами и желательной винтовой фиксацией 3 зоны по Charnley-Delee. (риск развития асептического расшатывания минимальный и составляет RR-0.188 (0.02-1.4)) (рис 8.5.)





Рисунок 8.5. Пациентка С, 50 лет Тип дефекта 3А по W.Paprosky, ограниченный по A.Gross-K.Saleh а) рентгенограмма таза с признаками асептической нестабильности левого тазобедренного сустава б) выполнена замена ацетабулярного компонента с установкой стандартного ацетабулярного компонента с танталовым аугментом в) через 4 года после ревизии

В более сложных случаях, при неограниченных или сегментарных дефектах, обязательным является применение массивных аугментов, в том числе рестрикторов или индивидуальных имплантатов (рис. 8.6.).







Рисунок 8.6. Два клинических наблюдения дефекта 3а типа а) при неограниченном дефекте использована полусферическая чашка и индивидуальный аугмент – рентгенограммы при поступлении и через 3 месяца после ревизии; б) использование индивидуальной трехфланцевой конструкции – артикулирующий спейсер установлен по поводу перипротезной инфекции, рентгенологические признаки дефекта 3а типа, размеры дефекта и его форма определили выбор в пользу индивидуально изготовленной конструкции

Однако, при неограниченном 3А типе костного дефекта применение даже современных аугментов из трабекулярного металла в области крыши вертлужной впадины нередко вызывает расшатывание, так как не всегда возможно создать надежную механическую опору в условиях выраженных патологических изменений и, соответственно, обеспечить вторичную остеоинтеграцию. В таких ситуациях на помощь приходят sur-sage конструкции или индивидуально изготовленные имплантаты.

В случае 3А дефектов восстановление истинного центра ротации не всегда целесообразно, так как по числу осложнений оно практически не уступает краниальной «посадке» ВК, однако несет за собой необходимость чаще всего удаления стабильного бедренного компонента с возможным выполнением травматичной расширенной остеотомии бедренной кости. Для получения отличных результатов при краниальном расположении ВК необходимо в первую очередь ориентироваться на состояние и качество костной ткани в области вертлужной впадины.

У пациентов с ограниченным 3В типом костного дефекта в области вертлужной впадины возможна имплантация нескольких (на выбор) конструкций, среди которых и ВК press-fit фиксации с несколькими аугментами и антипротрузионная система типа кольца Бурх-Шнайдера с обязательной фиксацией фланца в кость или, как наиболее удачный вариант - sup-sage система с фиксацией 3 зоны или ВК с импакционной костной пластикой. (риск развития асептического расшатывания минимальный и составляет RR-0.288 (0.03-1.5)) (рис 8.7. и 8.8.)

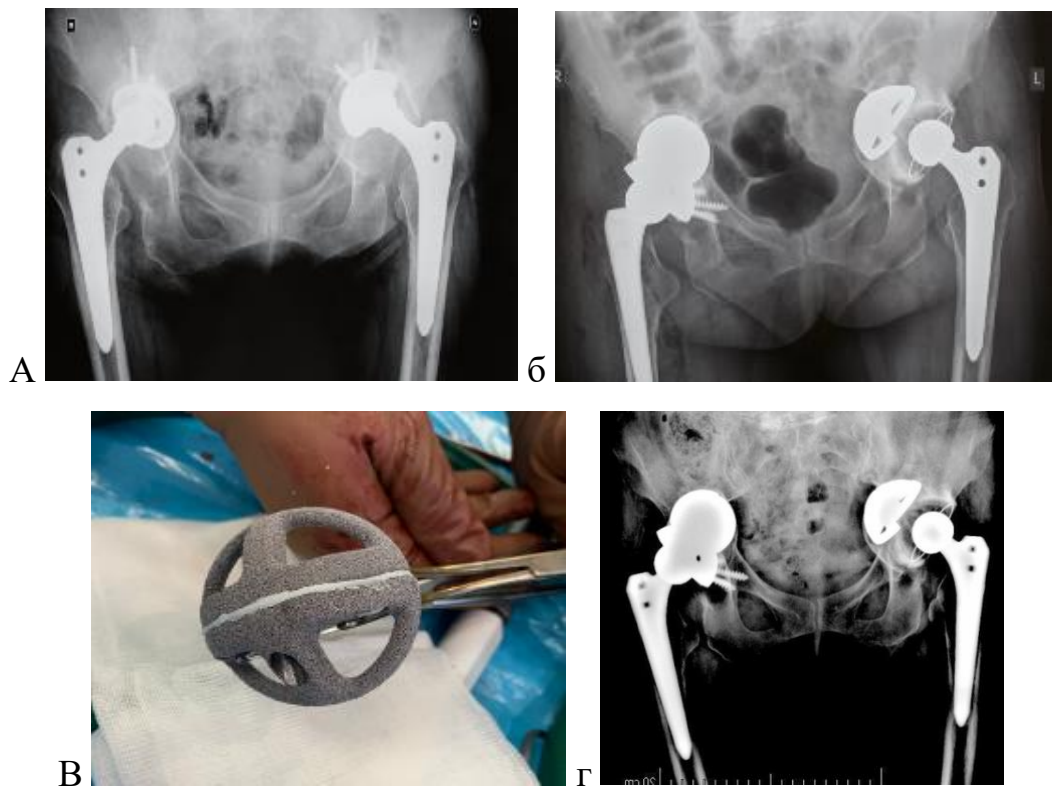


Рисунок 8.7. Пациентка А, 68 лет. Тип дефекта 3В по W.Paprosky, ограниченный по A.Gross-K.Saleh а) рентгенограмма таза с признаками асептической нестабильности левого и правого тазобедренного сустава б) выполнена поэтапная замена обоих ацетабулярных компонентов с установкой стандартного ацетабулярного компонента с двумя танталовыми аугментами в) изображение двух танталовых аугментов г) через 5 лет после ревизионной операции

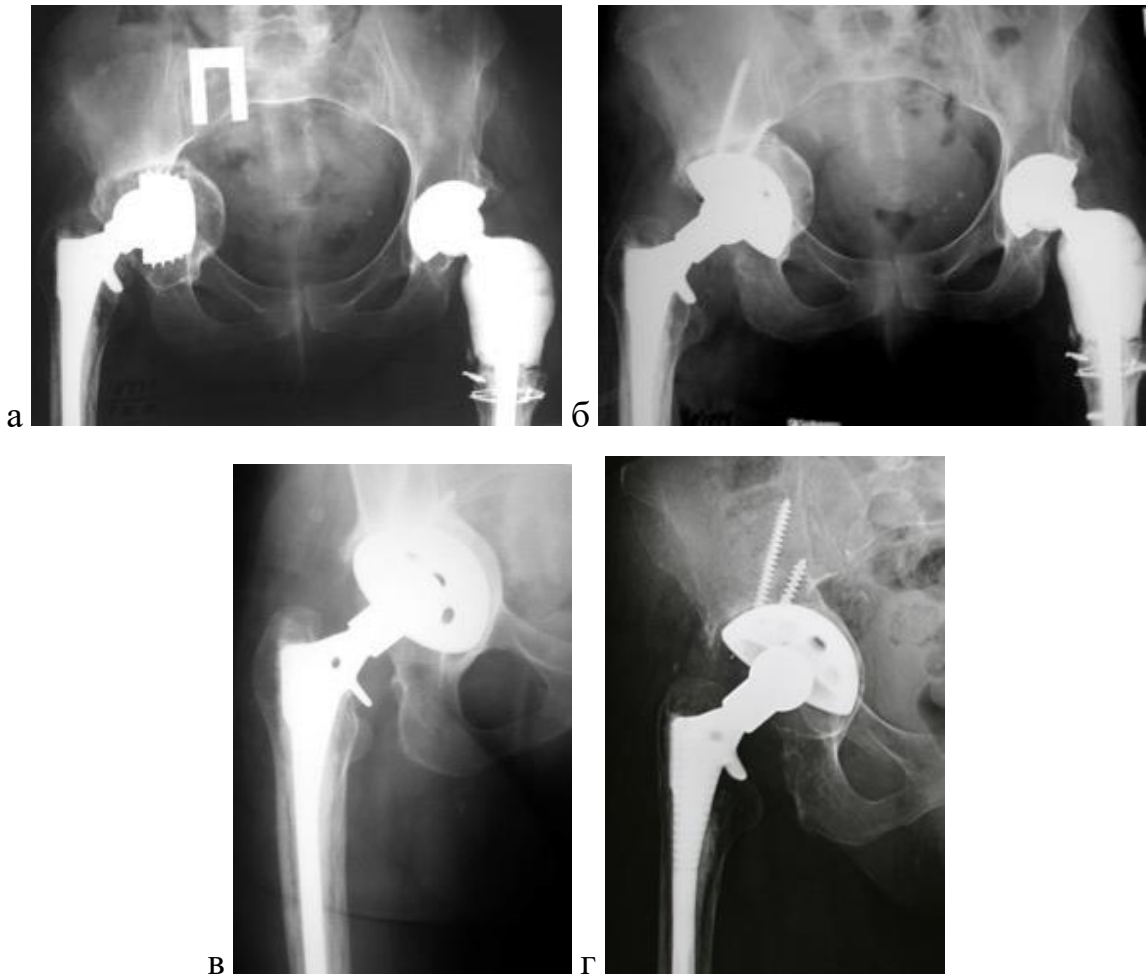


Рисунок 8.8. Пациентка П, 58 лет. Тип дефекта 3В по W.Paprosky, ограниченный по A.Gross-K.Saleh. Рентгенограммы: а) до операции; б) сразу после операции; в) спустя 11 лет после операции, г) 13 лет после операции

В случае неограниченного костного дефекта в области вертлужной впадины 3В оптимальным вариантом является использование индивидуального имплантата. (рис 8.9.)



Рисунок 8.9. Пациентка А. 67 лет с неограниченным дефектом типа 3б: а) дефект очень больших размеров с нарушением целостности медиальной стенки, б)

выполнена костная пластика с установкой индивидуально изготовленного имплантата, результат через 2 года.

Основными факторами, приводящими к осложнениям у этой наиболее тяжелой подгруппы пациентов (тип костного дефекта 3В) явились пренебрежение определения ограниченности и неограниченности и винтовая фиксация вертлужного компонента в 3 зоне по Charnley-Delee, крайне редко встречающиеся в современной ортопедической литературе. Но именно отсутствие фиксации в этой зоне нередко приводит к асептическому расшатыванию и миграции самых современных конструкций.

Крайне важным для обеспечения длительной выживаемости имплантата и, соответственно, сохранения качества жизни пациента на высоком уровне, при неограниченных костных дефектах 3В является выполнение пластики медиальной стенки любым способом с целью создания адекватной опоры, то есть фактически перевода в ограниченный тип костного дефекта и достижения качественной первичной фиксации.

В случае 3В дефектов восстановление истинного центра ротации также, как и в случае с 3А не всегда целесообразно и требует оценки качества костной ткани для создания адекватной опоры и первичной фиксации.

Кроме того, в случае 3В дефекта и выраженной медиализацией вертлужного компонента с протрузией в полость таза возможно заклинивание головки и асептически расшатанного вертлужного компонента с возникновением значительных технических трудностей и необходимостью вынужденного удаления стабильного бедренного компонента.

В самой сложной ситуации при нарушении целостности тазового кольца оптимальным решением является система sup-sage или индивидуальный имплантат. (рис. 8.10. и 8.11)

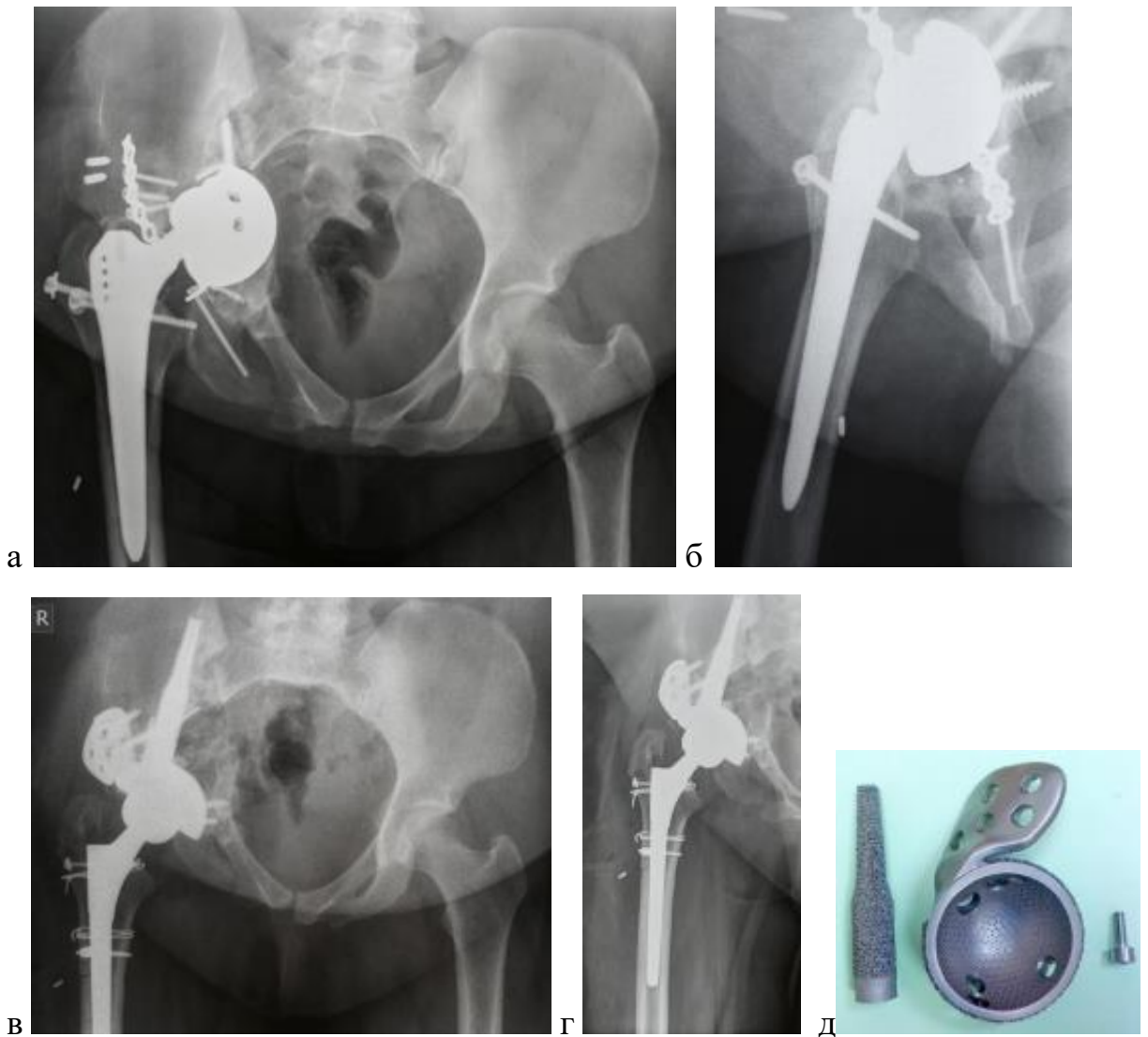


Рисунок 8.10. Рентгенограммы больной Н. а) до операции б) сразу после операции в) через 8 мес. после повторной ревизии г) фото имплантата

Из анамнеза: Больная Н, 34 года длительное время лечилась по поводу коксартроза правого тазобедренного сустава. В 2009 году выполнена операция – эндопротезирование правого тазобедренного сустава. В дальнейшем спустя 10 лет появились боли в области оперированного сустава. Поступила с рентгенологическими признаками асептического расшатывания ацетабулярного компонента и дефектом типа 3В, неограниченным и разобщением тазового кольца. Выполнена ревизионная артропластика с заменой обоих компонентов и установкой индивидуальной конструкции по типу конуса мороженого (по данным КТ положение имплантата соответствует планируемому).

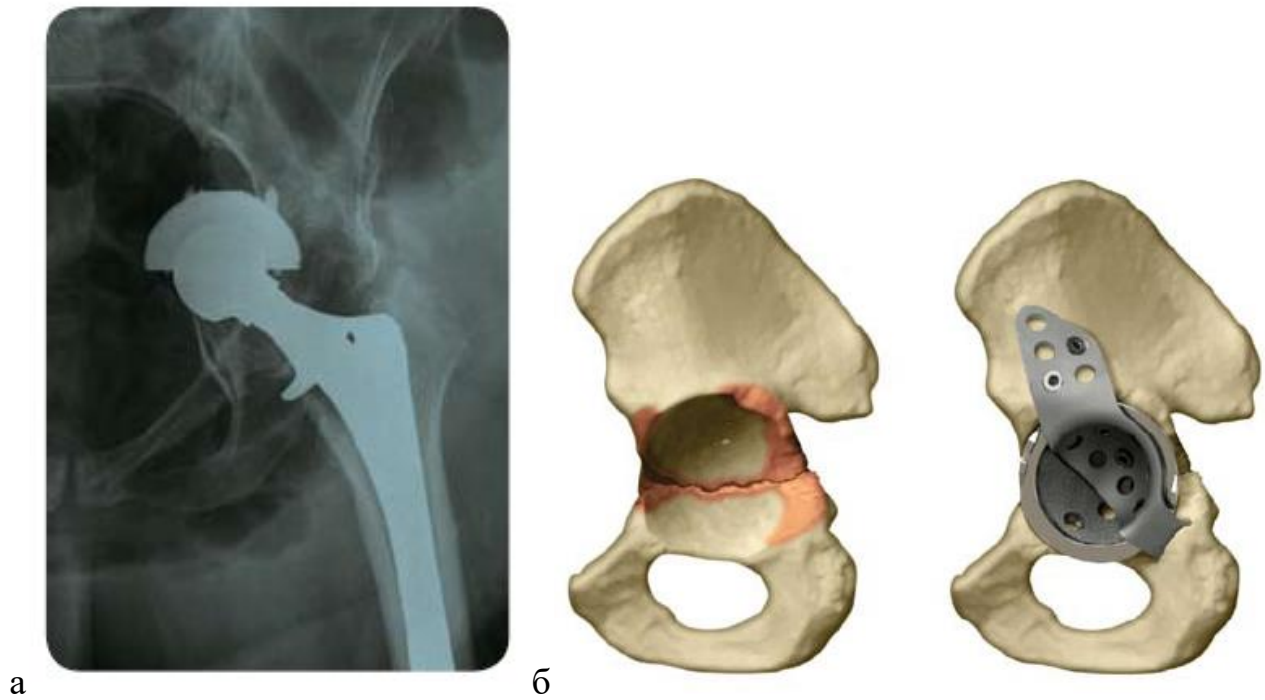


Рисунок 8.11. Рентгенограммы больной П. а) до операции б) схематическое изображение диссоциации тазового кольца и имплантат по типу sup-cage.

### Резюме.

Таким образом, в случае износа полиэтиленового вкладыша, болевого синдрома и вывиха головки эндопротеза можно ограничиться выполнением так называемой «малой» ревизии, в объеме замены модульных компонентов и мышечной пластики с результатами сопоставимыми по всем интраоперационным и послеоперационным характеристикам с первичным эндопротезированием.

В случае асептического расшатывания вертлужного компонента необходимо оценить случай на предмет сложности с помощью разработанных критериев. При выявлении «сложного» случая обязательным условием является выполнение трехмерной визуализации для понимания типа костного дефекта в области вертлужной впадины.

При выявлении костного дефекта типа 2С по классификации W.Paprosky ограниченного по классификации A.Gross-K.Saleh можно ограничиться имплантацией ВК press-fit фиксации. Неограниченный вариант требует применения антипротрузионных колец. При 3А ограниченном дефекте

целесообразно имплантировать вертлужный компонент press-fit фиксации с аугментом из трабекулярного металла. В случае неограниченных изменений оптимальным будет вертлужный компонент press-fit фиксации с индивидуальным аугментом или полностью персонифицированная конструкция. Ну, и в самых сложных ситуациях при 3В типе дефекта ограниченном и разобщении целостности тазового кольца целесообразно установить вертлужный компонент press-fit фиксации с двумя или более аугментами из трабекулярного металла или вариант конструкции sup-cage. Неограниченный дефект требует имплантации индивидуально изготовленного компонента с обязательной фиксацией 3 зоны по Charnley-DeLee. Стабильный бедренный компонент требует замены в ситуациях невозможности низведения и вправления головки эндопротеза, некорректной его установки или отсутствия необходимых размеров головки ввиду редкого конуса.

Как показали клинические примеры, соблюдение указанных принципов позволяет получить прогнозируемые хорошие результаты лечения, однако в любом случае они в своей совокупности будут уступать результатам стандартной ревизионной артропластики в «простых» случаях.

Также необходимо отметить, что, как показывает проведенный исчерпывающий анализ результатов ревизионной артропластики пациентов в сложных случаях, высоких положительных результатов достигли индивидуально изготовленные имплантаты, которые в перспективе (если использовать прогностическую модель Маркова) показывают более выгодные клинико-экономические результаты, однако в настоящее время стоимость их несопоставима с серийными конструкциями и не позволяет их использовать в счет квот на ревизию по виду ВМП 16.00.79.001.

В связи с вышеизложенным в рамках работы была создана экспертная группа, в состав которой вошли дополнительно ведущие специалисты ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России и был разработан новый вид высокотехнологической помощи по профилю травматология и ортопедия ВМП 16.00.XX.XXX, который позволит более широко, конечно, не забывая о показаниях, применять персонифицированные имплантаты.

В период работы экспертной группы определена актуальность вопроса реэндопротезирования суставов конечностей, сложность оперативного лечения с необходимостью персонализированного подбора и изготовления имплантируемого эндопротеза. Представлена научно-клиническая обоснованность предлагаемой методики, что нашло отражение в проведенных клинических апробациях. Определены организационные аспекты и сформирована модель пациента, при которой будет применяться метод лечения, включая код нозологических единиц по МКБ. Произведен медико-экономический расчет метода лечения «Реэндопротезирование суставов конечностей с применением трехмерного моделирования и аддитивных технологий». (Приложение 1)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное диссертационное исследование было проведено с целью повышения эффективности ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов в различных клинических ситуациях, путем оптимизации диагностики, хирургической техники и выбора имплантатов.

Выполнение диссертационной работы по данной теме продиктовано, проведенным анализом мировой литературы касательно результатов различных методик при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава.

Для реализации цели нашего исследования определены причины ревизионных и повторных ревизионных операций, виды наиболее часто используемых конструкций, объем операции; длительность операции и кровопотерю, разработаны критерии деления пациентов на «простые» и «сложные» случаи, в сравнительном плане оценены результаты последних, выявлены наиболее встречающиеся осложнения, выявлены сильные и слабые стороны имеющихся классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины, а также роль и место трехмерной визуализации в правильной диагностике костных дефектов на этапе планирования. На основании полученных данных, после дополнительной характеристики дефектов области вертлужной впадины, при которых встречалось наибольшее количество случаев асептического расшатывания вертлужного компонента, с использованием классификации Gross/Saleh предложены варианты оптимизации методики ревизионных операций, основанные на выборе варианта планирования, хирургической техники и типе имплантата.

Для реализации цели диссертационного исследования были поставлены 8 задач, методы и результат решения которых последовательно представлены ниже.

В процессе решения первой задачи, на основании анализа 7098 случаев ревизионного эндопротезирования, выполненных в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена и других клиниках страны в период с 2006 по 2021 годы проведено изучение их этиологии, связи с формированием дефектов вертлужной впадины, возраста пациентов, демографии, объема операции при ревизии, типов установленных имплантатов, кровопотери, длительности операции. По результатам проведенного

анализа было выявлено, что основными причинами всех ревизий являлись асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (41,2%) продукты износа которых и приводили к образованию серьезных костных дефектов и инфекция (39.7%).

Но отмечается значительная разница в структуре ревизий после первичного ЭП ТБС и ре-ревизий.

Основными причинами ревизионных операций после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава со значительным перевесом является асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (52%), доля инфекции, как причина ревизии, также стоит на втором места, но со значительным отрывом (27%). Частота встречаемости других причин ревизий, таких как вывихи, болевой синдром, износ полиэтилена или перипротезные переломы практически повторяют картину суммарного анализа.

Напротив, после повторных ревизий основной причиной с еще большим перевесом являются инфекционные осложнения (61%), а доля асептического расшатывания составляет всего лишь 25%.

При анализе базы данных регистра за весь период при асептической ревизии тазобедренного сустава в подавляющем большинстве применялась бесцементная фиксация компонентов эндопротеза (84%), по сравнению с цементной (7%), гибридной (6%) или антигибридной (реверсгибридной) 3%.

Что касается моделей имплантатов, то необходимо отметить, что всего в регистре зафиксированы случаи использования 58 видов вертлужных компонентов импортного производства и не менее 9 типов чашек отечественных производителей. Бедренные компоненты еще более разнообразны — в регистре зафиксировано использование 72 видов бедренных компонентов зарубежных компаний и не менее 11 типов ножек отечественного производства. Наблюдались как случаи единичного использования отдельных имплантатов, так и встречались имплантаты, применяемые в нескольких тысячах наблюдений.

В базе регистра содержится исчерпывающая информация и по величине кровопотери и времени операции, которая может являться одним из факторов определения тяжести операции.

Так длительность операции при ревизии после удаления спейсера составляет в среднем составляет 124 мин. (95% ДИ 121 -127, Me 120). Объем кровопотери тех же условиях составляет в среднем 599 мл. (95% ДИ 571 -627, Me 500). Напротив, длительность операции при асептической ревизии статистически незначимо ниже и составляет в среднем 121 мин. (95% ДИ 119 -123, Me 110), в то время как объем кровопотери значительно отличается от ревизии после спейсера и составляет в среднем 515 мл. (95% ДИ 500 -531, Me 400).

При анализе длительности операции по годам отмечается несущественная динамика, напротив в объеме кровопотери отмечается тенденция к уменьшению.

Интересным для анализа явились ревизионные операции, которые по интраоперационным и послеоперационным характеристиками сопоставимы с первичным эндопротезированием тазобедренного сустава – речь идет о так называемых «малых» ревизиях (N-229), ограничивающихся лишь заменой модульных компонентов с возможным применением различных методик мышечной пластики. При наличии стабильных компонентов эндопротеза и износа полиэтиленового вкладыша, болевого синдрома или вывиха головки бедренного компонента они («малые» ревизии) являются прямыми показаниями и подробно отражены в работе в рамках решения второй задачи.

Кроме того, обращает внимание значительное количество операций по замене только вертлужного компонента, что практически сопоставимо с тотальной артропластикой. Такая превалирующая частота именно замены ацетабулярного компонента может говорить об отсутствии надежной начальной фиксации. Это, в свою очередь, может быть связано с ошибками при имплантации эндопротеза как по причине недостатка опыта хирурга, так и в силу объективных трудностей, связанных с крайне неблагоприятными анатомическими условиями, особенно в условиях выраженного дефицита костной ткани, требующими использования

специальных технологий предоперационного планирования и индивидуальных имплантатов.

При анализе регистра отмечены группы пациентов с увеличенным временем оперативного лечения и величиной кровопотери. С помощью статистического анализа выявлены критерии, оказывающие влияние на эти факторы, характеризующие сложность конкретного случая, что позволило решить третью задачу настоящего диссертационного исследования, чему и посвящена 5 глава работы. Среди критериев сложности можно выделить тип костного дефекта костной ткани по классификации W.Paprosky (не ниже 2C), количество операций в анамнезе (не менее 2) и необходимость замены стабильного бедренного компонента в разных клинических ситуациях, таких как неподходящий офсет, невозможность низвести бедро, нестандартный конус, некорректно установленный имплантат.

После разделения на «простые» (N-101) и «сложные» (N-228) случаи группы из 329 случаев, оперированных одним хирургом, выполнен клинорентгенологический и функциональный анализ результатов лечения последних и, соответственно, решена четвертая задача настоящего исследования.

После операции реэндопротезирования пациентов Группы 1 («простые»), так и у больных с Группы 2 («сложные») отмечается достоверное улучшение функциональных результатов в той или иной степени выраженности и значительное снижение болевого синдрома.

Однако при более детальном сравнении двух групп были выявлены статистически значимые отличия по всем исследуемым параметрам.

Так при анализе пациентов обеих групп по представленным характеристикам отмечаются статистически значимые отличия по величине кровопотери и времени операции ( $p < 0,001$ ).

В группе 1 («простые») —осложнения выявлены у 6 пациентов (6%), среди которых у 1 пациента (1%) диагностирована перипротезная инфекция, у 2 больных (2%) -асептическое расшатывание, у 3 (3%) – вывих головки эндопротеза

В группе 2 («сложные») - осложнения выявлены у 40 пациентов (17,5%), среди которых у 8 (3,5%) –перипротезная инфекция, у 21 (9,2%) – асептическое расшатывание, у 8 (3,5%) – вывих головки эндопротеза, у 3 (1,3%) - другие.

Далее для дальнейшей статистической обработки больные из группы «сложных» случаев были разделены на 5 подгрупп по тяжести дефектов по классификации W.Paprosky а также наличия разобщения целостности тазового кольца:

Подгруппа 1 –дефекты 1А, 2А, 2В

Подгруппа 2 – дефект 2С

Подгруппа 3 – дефект 3А

Подгруппа 4 – дефект 3В

Подгруппа 5 – PD (pelvis discontinuity - разобщение целостности тазового кольца)

Деление по типам дефектов основано на наиболее простом визуальном рентгенологическом определении характера изменений и обусловлено наиболее сильным влиянием на длительность операции, наверное, одной из основных характеристик, определяющих тяжесть операции.

Наименьшее число плохих результатов и наибольшее число хороших закономерно наблюдалось у пациентов подгруппы 1 и 2 (тип дефектов 1А, 2А,2В,2С). По количеству хороших и удовлетворительных результатов подгруппы с наиболее тяжелыми типами дефектов практически не отличались, однако отмечено преобладание у них плохих результатов, по сравнению со всеми остальными подгруппами, что соответствует тяжести патологии у данной наиболее сложной категории больных.

Влияние на величину кровопотери и длительности операции необходимости замены стабильного бедренного компонента было очевидным, что повышало рассматриваемые показатели до величин 495 мл. и 122 мин и выше соответственно.

Опираясь на данные литературы и собственный опыт к общей характеристике пациентов (время операции, кровопотеря, типу имплантата) мы добавили определение внутри каждой подгруппы типа дефекта по K.Saleh

(ограниченный и неограниченный дефекты), а также наличие винтовой фиксации вертлужного компонента в проекции 3 зоны (по классификации Charnley-DeLee), которые впоследствии и явились «краеугольными камнями» и факторами риска развития осложнений.

В ходе проведенного анализа отмечается статистически значимое преобладание асептического расшатывания в 3 и 4 подгруппах – у пациентов с наиболее тяжелым типом дефекта – тип 3А и 3В по W.Paprosky. ( $p < 0.001$ ) и чаще встречается при неограниченном типе дефекта по Saleh и использовании серийного ацетабулярного компонента press-fit фиксации.

Сниженное количество осложнений у пациентов с нарушением целостности тазового кольца обусловлено меньшим количеством пациентов, а также применением индивидуальных имплантатов в ходе ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава.

Из всех подгрупп асептическое расшатывание выявлено у 21 пациента, из них у 18 пациентов (85,7%) выявлен неограниченный тип дефекта по классификации Saleh (статистически значимая разница), у 9 пациентов (43%) отсутствовала фиксация 3 зоны.

Для более точного выявления факторов риска развития асептического расшатывания статистический анализ мы проводили и непосредственно внутри каждой подгруппы.

Так применение вертлужных компонентов пресс-фит фиксации при неограниченном 3А дефекте неминуемо ведет к осложнениям в виде асептического расшатывания (все 5 случаев расшатывания вертлужного компонента пресс-фит фиксации встречались при неограниченном типе дефекта).

Альтернативой в таких ситуациях могут явиться только индивидуальные конструкции, разработанные с помощью аддитивных технологий, которые в настоящее время получают среднесрочные результаты.

При ограниченных 3А типах дефекта по классификации A.Gross/K.Saleh допустимо с высокими положительными результатами использовать ВК с

аугментом из трабекулярного металла, а также ВК пресс-фит фиксации больших диаметров с дополнительной фиксацией 3 зоны.

При анализе неудовлетворительных результатов при неограниченном 3В типе дефектов по классификации W.Paprosky отмечается статистически значимое преобладание осложнений у пациентов с применением антипротрузионного кольца типа Бурх-Шнайдер (Относительный низкий риск (RR)=5,3) и статистически значимое преобладание отличных результатов при применении имплантатов типа sup-sage и индивидуальных конструкций, в том числе с использованием оригинального способа реконструкции дна вертлужной впадины (патент РФ на изобретение) позволяющих создать более или менее надежную опору последних и являющихся своего рода «мостом» с иллюзией на остеоинтеграцию за счет пористой поверхности фланцев ( $p < 0.05$ ). Факт наличия фиксации 3 зоны являлся статистически незначимым и не оказывал прямого значимого влияния на развития осложнений ввиду малого количества пациентов с осложнениями, однако бесспорно играл положительную роль в прочности первичной фиксации. При ограниченном типе 3В дефекта допустимо успешное использование ВК пресс-фит фиксации в сочетании с костной пластикой как самостоятельно, так и с аугментом из трабекулярного металла.

В подгруппе пациентов с разобщением целостности тазового кольца преобладали пациенты с наиболее тяжелым по классификации K.Saleh типом дефекта - неограниченным, подтверждая наиболее сложную как в хирургическом, так и в анамнестическом подгруппу пациентов, а также преобладающее большинство пациентов с фиксацией 3 зоны. В 54% наблюдений с успехом применялись индивидуальные имплантаты.

*Пятая и шестая задачи диссертационного исследования* подразумевали оценку имеющихся классификаций костных дефектов в области вертлужной впадины, а также возможности трехмерной визуализации для их интерпретации, и с этой целью мы провели критический анализ литературы и проанализировали слабые и сильные стороны каждой классификации. Было отмечено, что в отличие от других, классификация W.Paprosky имеет достаточно четкую анатомическую привязку,

при правильном восприятии и понимании которой хирург уже на основании обычной обзорной рентгенограммы таза может с достаточно большой точностью представить себе проблемы, с которыми он встретится в операционной. Мы отдаем себе отчет, что сегодня размер и локализация перипротезного дефекта является не единственным вопросом, на который хотелось бы получить ответ. Не менее важно знать объем костного дефекта для планирования костной пластики, наличие и локализацию прерывистости стенки дефекта, предполагаемую площадь контакта имплантата с костью пациента, и наконец, качество перипротезной костной ткани, обеспечивающий достаточную первичную фиксацию самого имплантата и костных винтов, а затем остеоинтеграцию. Речь идет о дополнительной характеристике дефектов на основе таких понятий, как ограниченный/неограниченный дефект и *pelvis discontinuity*. Или, может быть, целесообразно использовать две классификации по аналогии с оценкой функциональных результатов, когда становится недостаточно одной шкалы (например, Harris Hip Score) и добавляют какой-либо пациентский опросник (Oxford Hip Score или WOMAC). Однако правильная интерпретация ограниченности или неограниченности дефектов по классификации A.Gross/К.Saleh возможна только при использовании трехмерной визуализации на этапе планирования. Как показала практика в ходе проведенной оценки восприятия типа дефекта вертлужной впадины хирургами с различным хирургическим опытом на плоскостных рентгенограммах с использованием разработанного в рамках настоящего диссертационного исследования опросника и сравнение его с трехмерной реконструкцией отмечены значительные погрешности в восприятии. Коэффициент согласованности Каппа Коэна с правильными ответами разработчика показал очень низкое значение (0,3043) даже в группе с большим хирургическим опытом.

В рамках решения седьмой задачи нами разработаны и успешно апробированы в клинике новый способ замещения неограниченных костных дефектов в области вертлужной впадины, а также оригинальная технология мышечной пластики, на которые получены патенты РФ.



На основании решения всех задач исследования, клинико-рентгенологического и статистического анализа мы разработали и обосновали рациональные подходы к диагностике и технике ревизионной артропластики в разных клинических ситуациях, от замены модульных компонентов без удаления имплантатов до персонифицированного эндопротеза.

Основные итоги проведенного исследования представлены далее в выводах и практических рекомендациях.

## ВЫВОДЫ

1. По результатам анализа регистра наиболее частыми причинами всех изученных ревизионных эндопротезирований тазобедренного сустава явились асептическое расшатывание компонентов (41,2%) и перипротезная инфекция (39,7%), а остальные причины совокупно составили долю менее 20%, причины первой ревизии были теми же, но с гораздо большим разрывом (52% и 27% соответственно), а после повторных ревизий основной причиной с большим отрывом являлась глубокая перипротезная инфекция (61%) при доле асептического расшатывания всего лишь 25%. При этом в ходе всех асептических ревизионных операций чаще всего производилась замена обоих компонентов эндопротеза (44%) или только вертлужного компонента (37%), а бедренный компонент потребовал замены только в 19% наблюдений.

2. При стабильности обоих компонентов эндопротеза и наличии износа полиэтиленового вкладыша, выраженного болевого синдрома, а также вывиха головки бедренного компонента вполне эффективными операциями с учетом изученных исходов могут считаться замена только модульных компонентов эндопротеза или их сочетание с мышечной пластикой по соответствующим показаниям, так как интраоперационные, послеоперационные характеристики и доли выявленных осложнений вполне сопоставимы с таковыми при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава (средняя кровопотеря 219 vs 255 (мл), средняя длительность операции 78 vs 69.7 (мин.)  $p=0.069$ ).

3. Обоснованными критериями разделения на простые и технически сложные случаи ревизионной артропластики тазобедренного сустава являются: тип костного дефекта в области вертлужной впадины не менее 2С по классификации W.Paprosky, две и более ревизионные операции в анамнезе и необходимость замены стабильного бедренного компонента независимо от ситуации, но особенно в тех случаях, когда требуется расширенная остеотомия бедренной кости. При наличии только одного из указанных критериев относительный риск (OR) равен 4,47 (2.5-8.1), а при сочетаниях двух любых факторов он увеличивается почти в 5 раз (до 21,04 (9.6-46)), прогнозируя высокую вероятность возникновения

значительной кровопотери, увеличенной длительности операции и необходимости установки более сложных имплантатов.

4. Сравнительный клинико-рентгенологический и статистический анализ полученных количественных данных у пациентов с асептическим расшатыванием вертлужного компонента выявил наибольшую долю осложнений (71,4%) в виде асептического расшатывания при 3А и 3В неограниченном типах костных дефектов по классификации W.Paprosky и A.Gross/K.Saleh и использовании серийных ацетабулярных компонентов press-fit фиксации ( $p < 0.001$ ), а также успешное применение индивидуально изготовленных или sup-sage конструкций.

5. Практическое использование при планировании ревизионных операций эндопротезирования тазобедренного сустава только одной, хотя и наиболее распространенной классификации костных дефектов по W.Paprosky, не обеспечивает адекватный выбор техники операции и типа имплантата в сложных клинических случаях, а дополнительный учет в таких клинических ситуациях особенностей костных дефектов, характеризующих их величину по классификации A.Gross/K.Saleh, позволяет улучшить результаты лечения и минимизировать количество осложнений.

6. Использование трехмерной визуализации области вертлужной впадины на этапе предоперационного планирования позволяет с большим успехом правильно оценить тип дефекта по различным классификациям, что обеспечивает более адекватный выбор лечебной тактики и типа имплантата.

7. Предложенный новый способ замещения костных дефектов в области вертлужной впадины и оригинальное устройство для рефиксации сухожилий при мышечной недостаточности были успешно применены в клинике и подтвердили заявленные характеристики.

8. Для рационального выбора варианта ревизионной артропластики тазобедренного сустава и типа устанавливаемого имплантата могут быть полезны разработанные нами подходы, предусматривающие учет усовершенствованных показаний для «малых» ревизий, разделение профильных пациентов на группы условно простых и технически сложных операций на основании обоснованных

критериев и выявленных факторов риска возможных осложнений, а также применение усовершенствованной программы предоперационного обследования пациентов с трехмерной визуализацией в сложных клинических ситуациях и обязательного определения типов костных дефектов в области вертлужной впадины по двум классификациям (W.Paprosky и Gross-Saleh).

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В случае износа полиэтиленового вкладыша, болевого синдрома в области эндопротеза или вывиха при наличии стабильных компонентов целесообразно выполнение ревизионной артропластики в объеме замены только модульных компонентов без увеличения объема операции и расширения травматичности хирургического вмешательства, что позволит достичь интраоперационных показателей, таких как длительность операции и кровопотеря сопоставимыми с первичным эндопротезированием тазобедренного сустава

2. При планировании операции ревизионной артропластики при асептически расшатанном вертлужном компоненте необходимо использовать разработанные критерии деления пациентов на простые и сложные случаи, что позволяет адекватно оценить предстоящее оперативное вмешательство и в случае отсутствия возможности его выполнения ввиду недостаточности опыта или оснащения клиники перенаправить в учреждение более высокого уровня.

3. При ревизионном эндопротезировании в условиях выраженного дефицита костной ткани для адекватного определения тактики хирургического лечения и выбора имплантата целесообразно использовать минимум две классификации костных дефектов - W.Paprosky и A.Gross/K.Saleh и технологии трехмерной визуализации, так как пренебрежением этими правилами неминуемо приведет к сложностям во время операции и проблемам в послеоперационном периоде.

4. В случае выявленных у пациентов неограниченных тяжелых типов костных дефектов при выполнении ревизионной артропластики необходимо по возможности переводить его в ограниченный с помощью различных описанных в настоящем диссертационном исследовании методик, в том числе, с применением разработанного оригинального способа реконструкции вертлужной впадины или использовать индивидуально изготовленные имплантаты.

5. При ревизии асептически расшатанного вертлужного компонента стабильный бедренный компонент требует удаления в ситуациях невозможности низведения бедра и вправления головки эндопротеза, отсутствия головки с нестандартным конусом или в случае его некорректного положения.

6. Оперативное лечение при крайне тяжелых костных дефектах в области вертлужной впадины требует применения дорогостоящих индивидуальных конструкций, расходы на которые не покрывают тарифы ВМП, имеющиеся в настоящее время и требуют в будущем использовать разработанный вид с ВМП для аддитивных технологий.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ЭП – эндопротезирование

ТБС – тазобедренный сустав

ППИ – перипротезная инфекция

ВК – вертлужный компонент

АПК, B-S cage – антипротрузионная конструкция, кольцо Бурх-Шнайдера

OR – относительный риск

БК – бедренный компонент

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

PD - pelvic discontinuity, разобщение целостности тазового кольца

DAIR - debridement, antibiotic, irrigation and retention of the implant, санация, антибиотикотерапия, замена модульных компонентов

Me – медиана

ДИ – доверительный интервал

Custom-made (CM) – индивидуально изготовленный имплантат

Рг – рентгенограммы

ВМП – высокотехнологичная медицинская помощь

КЖ - качество жизни

ТМ – трабекулярный металл

ПЭ - полиэтилен

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абдулнасыров, Р.К. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава по поводу вывиха головки у больных с диспластическим коксартрозом / Р.К. Абдулнасыров, С.И. Киреев, О.Ю. Воскресенский [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 166-170.
2. Абельцев, В.П. Наш опыт ревизионных операций тазобедренного сустава / В.П. Абельцев // Кремлевская медицина. – 2002. – № 2. – С. 46-47.
3. Алексанян, О.А. Лечение обширного дефекта вертлужной впадины у пациентки с асептической нестабильностью тотального эндопротеза тазобедренного сустава / О.А. Алексанян, Г.А. Чрагян, С.В. Каграманов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2020. – Т. 27, № 3. – С. 60-66.
4. Артемьев, Э.В. Хирургическое лечение диспластического коксартроза : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Артемьев Эдуард Владиславович. – Санкт-Петербург, 2001. – 13 с.
5. Бухтин, К.М. Особенности ревизионного эндопротезирования бедренных компонентов эндопротезов тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бухтин Кирилл Михайлович. – Москва, 2013. – 21 с.
6. Волокитина, Е.А. Причины раннего эндопротезирования тазобедренного сустава / Е.А. Волокитина, И.А. Атаманский, А.Е.-Х. Югай, А.В. Каминский // Эндопротезирование в России : всерос. сб. науч. статей. – Казань ; Санкт-Петербург, 2005. – Вып. 1. – С. 247-252.
7. Волошин, В.П. Пластика дефектов вертлужной впадины аллокостными имплантатами при повторном эндопротезировании тазобедренного сустава / В.П. Волошин [и др.] // Эндопротезирование в России : всерос. монотем. сб. науч. статей. – Казань ; Санкт-Петербург, 2008. – Вып. IV. – С. 197-200.
8. Волошин, В.П. Аддитивные технологии у пациентов с обширными дефектами костей нижних конечностей / В.П. Волошин, А.Г. Галкин, С.А. Ошкуков, А.С. Санкаранараянан, Е.В. Степанов, А.А. Афанасьев // Гений ортопедии. 2021. Т. 27, № 2. С. 227-231



9. Волошин, В.П. Варианты замещения дефектов вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / В.П. Волошин, Д.А. Шавырин, С.А. Ошкуков, А.Г. Галкин // *Здравоохранение Дальнего Востока*. – 2022. – № 2(92). – С. 66-67.
10. Воронцова, Т.Н. Социально-биологическая и клинико-диагностическая характеристика пациентов, перенесших ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава (по материалам Федерального регистра эндопротезирования крупных суставов конечностей) / Т.Н. Воронцова // *Эндопротезирование в России : всерос. сб. науч. статей*. – Казань ; Санкт-Петербург, 2005. – Вып. 1. – С. 253-258.
11. Джавадов, А.А. Обоснование использования индивидуальных вертлужных конструкций при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Джавадов Алисагиб Аббасович. – Санкт-Петербург, 2021. – 24 с.
12. Джакофски, Дж. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / Дж. Джакофски, Э.К. Хедли ; пер. с англ. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 328 с.
13. Дианов, С.В. Аллопластика вертлужной впадины при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / С.В. Дианов, А.Н. Тарасов // *Травматология и ортопедия России*. – 2009. – № 3. – С. 130-132.
14. Дроздова, П.В. Совершенствование регистра эндопротезирования тазобедренного сустава и изучение возможностей его влияния на лечебную тактику у профильных больных : дис. ... канд. мед. наук / Дроздова Полина Витальевна. – Санкт-Петербург, 2011. – 184 с.
15. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2018 году / под ред. Н.А. Еськина. – Москва: НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, 2019.
16. Загородний, Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика / Н.В. Загородний. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 696 с.

17. Загородний, Н.В. Результаты применения бедренных компонентов цементной фиксации при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / Н.В. Загородний, В.И. Нуждин, К.М. Бухтин, С.В. Каграманов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2012. – № 3. – С. 32-38.

18. Загородний, Н.В. Результаты применения трансфemorального доступа в ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / Н.В. Загородний, В.И. Нуждин, К.М. Бухтин, С.В. Каграманов // Медицина Кыргызстана. – 2012. – № 3. – С. 130-131.

19. Загородний, Н.В. Стандартный вертлужный компонент или антипротрузионная укрепляющая конструкция? / Н.В. Загородний, С.В. Каграманов, И.А. Николаев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2020. – № 2. – С. 32-37.

20. Зуев, П.А. Поиск оптимального способа операции ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава / П.А. Зуев, Н.Н. Павленко, П.П. Зуев // Гений ортопедии. – 2011. – № 1. – С. 134-139.

21. Кавалерский, Г.М. Импакционная костная пластика вертлужной впадины при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава / Г.М. Кавалерский, Л.Л. Силин, В.Ю. Мурылев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2008. – № 1. – С. 66-68.

22. Кавалерский, Г.М. Методы оценки состоятельности костной пластики дефектов вертлужной впадины при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / Г.М. Кавалерский, В.Ю. Мурылев, В.И. Видюков [и др.] // Радиология-практика. – 2009. – № 1. – С. 34-40.

23. Кавалерский, Г.М. 2D-планирование эндопротезирования тазобедренного сустава / Г.М. Кавалерский, А.П. Серeda, В.Ю. Мурылев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 4. – С. 95-102.

24. Каграманов, С.В. Метод реконструкции вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании / С.В. Каграманов // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 138-140.

25. Каминский, А.В. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава: эпидемиология, причины, факторы риска (обзор зарубежной литературы) / А.В. Каминский, Л.О. Марченкова, А.В. Поздняков // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. – № 2. – С. 83-89.
26. Карпухин, А.С. Ревизионное эндопротезирование при массивных дефектах вертлужной впадины : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Карпухин Алексей Сергеевич. – Санкт-Петербург, 2021. – 24 с.
27. Коваленко, А.Н. Обеспечивают ли новые и более дорогие имплантаты лучший результат эндопротезирования тазобедренного сустава? / А.Н. Коваленко, И.И. Шубняков, Р.М. Тихилов, А.Ж. Чёрный // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1. – С. 5-20.
28. Коваленко, А.Н. Позиционирование индивидуальных вертлужных компонентов при ревизиях тазобедренного сустава: действительно ли они подходят как «ключ к замку»? / А.Н. Коваленко, Р.М. Тихилов, С.С. Билык [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2017.– № 4. – С. 31-37.
29. Коваленко, А.Н. Современные технологии лечения тяжелых костных дефектов в области вертлужной впадины: какие проблемы решают индивидуальные имплантаты? / А.Н. Коваленко, И.И. Шубняков, С.С. Билык, Р.М. Тихилов // Политравма. – 2017.– № 1. – С. 72-81.
30. Коваленко, А.Н. Роль трехмерной визуализации при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / А.Н. Коваленко, И.И. Шубняков, А.А. Джавадов [и др.] // Гений ортопедии. – 2020. – Т. 26, № 3. – С. 364-369.
31. Коршняк, В.Ю. Причины расшатывания компонентов эндопротеза тазобедренного сустава в зависимости от способа их фиксации / В.Ю. Коршняк, А.Г. Рыков, В.Е. Воловик // Здоровоохранение Дальнего Востока. – 2015. – Т. 64, № 2. – С. 98-102.
32. Корыткин, А.А. Опыт применения индивидуальных трехфланцевых вертлужных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / А.А. Корыткин, Д.В. Захарова, Я.С. Новикова [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23, № 4. – С. 101-111.

33. Корыткин, А.А. Индивидуальные трехфланцевые вертлужные компоненты при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов со значительными дефектами вертлужной впадины: планирование, хирургическая техника, результаты / А.А. Корыткин, Я.С. Новикова, Е.А. Морозова [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 20-30.

34. Корыткин, А.А. Среднесрочные результаты ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием ацетабулярных аугментов / А.А. Корыткин, Я.С. Новикова, К.А. Ковалдов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 9-18.

35. Кузин, В.В. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.В. Кузин, С.В. Донченко, В.Ю. Мурылев // Эндопротезирование в России : сб. науч. статей. – Казань ; Санкт-Петербург, 2005. – Вып. 1. – С. 264-269.

36. Максимов, А.Л. Особенности ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава при асептической нестабильности компонентов (обзор литературы) / А.Л. Максимов // Уральский медицинский журнал. – 2017. – № 7. – С. 93-100.

37. Машков, В.М. К вопросу о применении опорных колец при эндопротезировании тазобедренного сустава / В.М. Машков, И.Е. Шахматенко, Е.Л. Несенюк [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2005. – № 2. – С. 5-7.

38. Машков, В.М. Опыт ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава при пролабировании вертлужного компонента в полость малого таза / В.М. Машков, В.В. Долгополов // Травматология и ортопедия России. – 2011. – №1. – С. 128-131.

39. Мурылев, В.Ю. Ревизионная артропластика тазобедренного сустава при асептическом расшатывании эндопротеза : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Мурылев Валерий Юрьевич. – Москва, 2009. – 44 с.

40. Мурылев, В.Ю. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава / в.ю. Мурылев, н.в. петров, я.а. рукин [и др.] // кафедра травматологии и ортопедии. – 2012. – № 1. – С. 20-25.

41. Мурылев, В.Ю. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием танталовых конструкций / В.Ю. Мурылев, Т.И. Терентьев, П.М. Елизаров [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. им. Н.Н. Приорова. – 2012. – № 1. – С. 24-29.
42. Неверов, В.А. Ревизионная артропластика тазобедренного сустава: опыт и перспективы / В.А. Неверов, С.М. Закари // Травматология и ортопедия России. – 1995. – № 6. – С. 33-35.
43. Николаев, И.А. Технология замещения костных дефектов при ревизии вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Николаев Илья Александрович. – Москва, 2015. – 21 с.
44. Николенко, В.К. Эндопротезирование при ранениях, повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава : руководство для врачей / В.К. Николенко, Б.П. Буряченко, Д.В. Давыдов, М.В. Николенко. – Москва : Медицина, 2009. – 354 с.
45. Нуждин, В.И. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.И. Нуждин, В.В. Троценко, Т.П. Попова, С.В. Каграманов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – № 2. – С. 66-71.
46. Павлов, В.В. Лечение пациента с обширным постимплантационным дефектом костей таза / В.В. Павлов, А.А. Пронских, Т.З. Мамуладзе [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 125-134.
47. Павлов, В.В. Среднесрочные результаты двухэтапного лечения перипротезной инфекции / В.В. Павлов, Н.В. Петрова, Т.У. Шералиев // Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т. 25, № 4. – С. 109-116.
48. Попович, А.А. Применение аддитивных технологий для изготовления индивидуальных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава из титановых сплавов / А.А. Попович, В.Ш. Суфияров, И.А. Полозов [и др.] // Медицинская техника. – 2016. – № 3. – С. 43-46.
49. Прохоренко, В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.М. Прохоренко. – Москва, 2007. – 346 с.

50. Рукин, Я.А. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента тотального эндопротеза тазобедренного сустава при его асептической нестабильности : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Рукин Ярослав Алексеевич. – Москва, 2011. – 23 с.

51. Сивков, В.С. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава в условиях массивного остеолита вертлужной впадины: Burch-Schneider cage. Ретроспективный анализ 56 случаев имплантации / В.С. Сивков, В.А. Шильников, А.О. Денисов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3. – С. 158.

52. Слободской, А.Б. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава / А.Б. Слободской, Е.Ю. Осинцев, А.Г. Лежнева // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – № 3. – С. 59-63.

53. Тихилов, Р.М. Сравнительная характеристика различных методик ревизионной артропластики при асептической нестабильности вертлужного компонента эндопротезов тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, А.В. Цыбин, В.С. Сивков [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 1. – С. 5-11.

54. Тихилов, Р.М. Руководство по эндопротезированию / Р.М. Тихилов, В.М. Шаповалов. – Санкт-Петербург, 2008. – 323 с.

55. Тихилов, Р.М. Среднесрочные результаты применения антипротрузионных конструкций при ревизионном эндопротезировании в условиях значительного дефицита кости области вертлужной впадины / Р.М. Тихилов, А.В. Цыбин, И.И. Шубняков, В.М. Машков // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. – Саратов, 2010. – Т. II. – С. 536-537.

56. Тихилов, Р.М. Опыт применения вертлужных компонентов из трабекулярного металла при проведении первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Н.С. Николаев [и др.] // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. – Саратов, 2010. – Т. II. – С. 534-535.

57. Тихилов, Р.М. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием аугментов из трабекулярного металла при последствиях

переломов вертлужной впадины / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, И.Т. Чиладзе [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 1. – С. 76-81.

58. Тихилов, Р.М. Современные тенденции в ортопедии: ревизии вертлужного и бедренного компонентов / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.Н. Коваленко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 4. – С. 5-16.

59. Тихилов, Р.М. Структура ранних ревизий эндопротезирования тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.Н. Коваленко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 2. – С. 5-13.

60. Руководство по хирургии тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, И.И. Шубнякова. – Санкт-Петербург, 2015. – Т. 2. – С. 347-350.

61. Тихилов, Р.М. Аддитивные технологии в травматологии и ортопедии – настоящее будущее? / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.О. Денисов [и др.] // Opinion Leader. – 2018. – № 4. – С. 38-46.

62. Тихилов, Р.М. Какие особенности дефекта вертлужной впадины влияют на выбор ацетабулярного компонента при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава? / Р.М. Тихилов, А.А. Джавадов, А.Н. Коваленко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 31-49.

63. Цыбин, А.В. Ревизионная артропластика при асептической нестабильности вертлужного компонента тотальной эндопротеза тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Цыбин Александр Вадимирович. – Санкт-Петербург, 2007. – 24 с.

64. Шибашев, А.В. Опыт реэндопротезирования тазобедренного сустава / А.В. Шибашев, И.Ю. Ежов, А.А. Корыткин [и др.] // Вестник Волгоградского ГМУ. – 2010. – № 3. – С. 95-97.

65. Abdel, M.P. Cost analysis of dual-mobility versus large femoral head constructs in revision total hip arthroplasty / M.P. Abdel, L.E Miller, A.D. Hanssen [et al.] // J. Arthroplasty. – 2019. – Vol. 34, N 2. – P. 260-264.

66. Abolghasemian, M. The challenge of pelvic discontinuity. Cup-cage reconstruction does better than conventional cages in mid-term / M. Abolghasemian, S. Tangsaraporn, M. Drexler [et al.] // *Bone Joint Lett J.* – 2014. – Vol. 96-B. – P. 195-200.
67. Abolghasemian, M. Porous metal augments: big hopes for big holes / M. Abolghasemian, S. Tangsataporn, A. Sternheim [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2013. – Vol. 95-B, N 11. – P. 103-108.
68. Aghayev, E. The course of radiographic loosening, pain and functional outcome around the first revision of a total hip arthroplasty / E. Aghayev, R. Teuscher, M. Neukamp [et al.] // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2013. – Vol. 14. – P. 167.
69. Amanatullah, D.F. Intermediate-term radiographic and patient outcomes in revision hip arthroplasty with a modular calcar design and porous plasma coating / D.F. Amanatullah, J.P. Meehan, A.B. Cullen [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2011. – Vol. 26, N 8. – P. 1451-1454.
70. Amstutz, H.C. Revision of aseptic loose total hip arthroplasties / H.C. Amstutz, S.M. Ma, R.H. Jinnah, L. Mai // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1982. – N 170. – P. 21-33.
71. Atroshi, I. Quality of life after hip revision with impaction bone grafting on a par with that 4 years after primary cemented arthroplasty / I. Atroshi, E. Ornstein, H. Franzen [et al.] // *Acta Orthop Scand.* – 2004. – Vol. 75, N 6. – P. 677-683.
72. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry, Annual Report, 2022. <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2022>
73. Baauw, M. Current construct options for revision of large acetabular defects: a systematic review / M. Baauw, M.L. van Hooff, M. Spruit // *JBJS Rev.* – 2016. – Vol. 4, N 11. – N e2.
74. Balla, V.K. Porous tantalum structures for bone implants: fabrication, mechanical and in vitro biological properties / V.K. Balla, S. Bodhak, S. Bose, A. Bandyopadhyay // *Acta Biomater.* – 2010. – Vol. 6, N 8. – P. 3349-3359.
75. Bargar, W.L. The Surgeon's Dilemma: Cement or Revise? Commentary on an article by Timothy L. Tan, MD, [et al.]: "Long-Term Outcomes of Liner Cementation



into a Stable Retained Shell. A Concise Follow-up of a Previous Report" / W.L. Bargar // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2015. – Vol. 97, N 11. – P. e49.

76. Barlow, B.T. Outcomes of custom flange acetabular components in revision total hip arthroplasty and predictors of failure / B.T. Barlow, K.K. Oi, Y.-Y. Lee [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2016. – Vol. 31, N 5. – P. 1057-1064.

77. Barrack, R.L. Economics of revision hip arthroplasty / R.L. Barrack // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1995. – N 319. – P. 209-214.

78. Barrack, R.L. Orthopaedic crossfire – Stem modularity is unnecessary in revision total hip arthroplasty: in the affirmative / R.L. Barrack // *J. Arthroplasty.* – 2003. – Vol. 18, 3 Suppl 1. – P. 98-100.

79. Bawale, R. Mid-term outcomes of tantalum cup- a single centre study / R. Bawale, B. Choudhry, S. Samsani // *Arthroplasty.* – 2021. – Vol. 3, N 1. – P. 42.

80. Bedard, N.A. Intermediate to Long-Term Follow-up of Cementing Liners into Well-Fixed Acetabular Components / N.A. Bedard, M.W. Tetreault, A.D. Hanssen [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2020. – Vol. 102, N 16. – P. 1397-1404.

81. Ben-Shlomo, Y. Blom A., Boulton C. [et al.] The National Joint Registry 18th Annual Report 2021. London; 2021

82. Berry, D.J. Antiprotrusio cages for acetabular revision / D.J. Berry // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 420. – P. 106-112.

83. Bettin, D. The German Society of Orthopedics and Traumatology classification of bone defects in total hip endoprostheses revision operations / D. Bettin, B.D. Katthagen // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* – 1997. – Vol. 135, N 4. – P. 281-284. (German).

84. Blom, A.W. Revision of an acetabular liner has a high risk of dislocation / A.W. Blom, L. Astle, J. Loveridge, I.D. Learmonth // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2005. – Vol. 87, N 12. – P. 1636-1638.

85. Boby, J.D. Characteristics of bone ingrowth and interface mechanics of a new porous tantalum biomaterial / J.D. Boby, G.J. Stackpool, S.A. Hacking [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1999. – Vol. 81, N 5. – P. 907-914.

86. Bonner, K.F. Cementation of a polyethylene liner into a metal shell. Factors related to mechanical stability / K.F. Bonner, R.E. Delanois, G. Harbach [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2002. – Vol. 84, N 9. – P. 1587-1593.
87. Borland, W.S. Use of porous trabecular metal augments with impaction bone grafting in management of acetabular bone loss. Early to medium-term results / W.S. Borland, R. Bhattacharya, J.P. Holland, N.T. Brewster // *Acta Orthop.* – 2012. – Vol. 83. – P. 347-352.
88. Boscainos, P.J. Management of periacetabular bone loss in revision hip arthroplasty / P.J. Boscainos, C.F. Kellett, A.C. Maury [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2007. – N 465. – P. 159-165.
89. Boucher, H.R. Dislocation after polyethylene liner exchange in total hip arthroplasty / H.R. Boucher, C. Lynch, A.M. Young [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2003. – Vol. 18, N 5. – P. 654-657.
90. Bozic, K.J. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States / K.J. Bozic, S.M. Kurtz, E. Lau [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2010. – Vol. 468. – P. 45-51.
91. Bradford, M.S. Revision of the difficult femur using the extended proximal femoral osteotomy / M.S. Bradford, W.S. Jablonsky, W.G. Paprosky, T.I. Younger // *AAOS.* – 1999. – Vol. 48. – P. 19.
92. Britton, A.R. Pain levels after total hip replacement: their use as endpoints for survival analysis / A.R. Britton, D.W. Murray, C.J. Bulstrode [et al.] // *J. Bone. Joint Surg. Br.* – 1997. – Vol. 79-B. – P. 93-98.
93. Busch, V.J. Acetabular reconstruction with impaction bone-grafting and a cemented cup in patients younger than fifty years old: a concise follow-up, at twenty to twenty-eight years, of a previous report / V.J. Busch, J.W. Gardeniers, N. Verdonschot [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2011. – Vol. 93, N 4. – P. 367-371.
94. Callaghan, J.J. Cementing acetabular liners into secure cementless shells for polyethylene wear provides durable mid-term fixation / J.J. Callaghan, D.W. Hennessy, S.S. Liu [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2012. – Vol. 470, N 11. – P. 142-147.

95. Callaghan, J.J. Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. A two to five-year follow-up / J.J. Callaghan, E.A. Salvati, P.M. Pellicci [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1985. – Vol. 67, N 7. – P. 1074-1085.
96. Cameron, H.U. Orthopaedic crossfire Stem modularity isun necessary in revision total hip arthroplasty: in opposition / H.U. Cameron // *J. Arthroplasty.* – 2003. – Vol. 18, N 3 Suppl. 1. – P. 101-103.
97. Campbell, D.G. Reliability of acetabular bone defect classification systems in revision total hip arthroplasty / D.G. Campbell, D.S. Garbuz, B.A. Masri, C.P. Duncan // *J. Arthroplasty.* – 2001. – Vol. 16, N 1. – P. 83-86.
98. Changjun, C. Survivorship and clinical outcomes of 'cup-cage' reconstruction in revision of hip arthroplasty for chronic pelvic discontinuity: A systematic review / C. Changjun, Z. Xin, A. Mohammed [et al.] // *Surgeon.* – 2021. – Vol.19, N 6. – P. e475-e484.
99. Chiang, P.P. Osteolysis of the pelvis: evaluation and treatment / P.P. Chiang, D.W. Burke, A.A. Freiberg, H.E. Rubash // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2003. – Vol. 417. – P. 164-174.
100. Chiarlone, F. Acetabular custom-made implants for severe acetabular bone defect in revision total hip arthroplasty: a systematic review of the literature / F. Chiarlone, A. Zanirato, L. Cavagnaro [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2020. – Vol. 140, N 3. – P. 415-424.
101. Citak, M. Preliminary results of a 3D-printed acetabular component in the management of extensive defects / M. Citak, L. Kochsiek, T. Gehrke [et al.] // *Hip. Int.* – 2018. – Vol. 28, N 3. – P. 266-271.
102. Claus, A.M. Radiographic definition of pelvic osteolysis following total hip arthroplasty / A.M. Claus, C.A. Engh Jr., C.J. Sychterz [et al.] // *J. Bone Joint Surg Am.* – 2003. – Vol. 85-A, N 8. – P. 1519-1526.
103. Clohisy, J.C. Reasons for revision hip surgery: a retrospective review / J.C. Clohisy, G. Calvert, F. Tull [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 429. – P. 188-192.

104. Comba, F. Acetabular reconstruction with impacted bone allografts and cemented acetabular components: a 2- to 13-year follow-up study of 142 aseptic revisions / F. Comba, M. Buttarò, R. Pusso, F. Piccaluga // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2006. – Vol. 88, N 7. – P. 865-869.

105. Comba L.C. Revision of Total Hip Arthroplasty with Acetabular Bone Defects: Are Biological Grafts Really Better than Synthetic Bone Graft Substitutes? / L.C. Comba, E. Bellato, D. Colombero [et al.] // *Arch. Bone. Jt Surg.* – 2022. – Vol. 10, N 7. – P. 568-575.

106. Cook, S.D. Tissue growth in to porous primary and revision femoral stems / S.D. Cook, R.L. Barrack, K.A. Thomas, R.J. Haddad Jr. // *J. Arthroplasty.* – 1991. – Vol. 6, N Suppl. – P. S37-46.

107. Jenkins, D.R. Minimum five-year outcomes with porous tantalum acetabular cup and augment construct in complex revision total hip arthroplasty / D.R. Jenkins, A.N. Odland, R.J. Sierra[et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2017. – Vol. 99, N 10. – e49.

108. D'Antonio, J.A. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty / J.A. D'Antonio, W.N. Capello, L.S. Borden [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1989. – N 243. – P. 126-137.

109. D'Apolito, R. Uncemented Cups and Impaction Bone Grafting for Acetabular Bone Loss in Revision Hip Arthroplasty: A Review of Rationale, Indications, and Outcomes / R. D'Apolito, L. Zagra // *Materials.* – 2022. – Vol. 15, N 10. – N 3728.

110. Davis, A.M. Predictors of functional outcome two years following revision hip arthroplasty / A.M. Davis, Z. Agnidis, E. Badley [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006. – Vol. 88, N 4. – P. 685-691.

111. De Jong, P.T. The long-term outcome of the cemented Weber acetabular component in total hip replacement using a second-generation cementing technique / P.T. de Jong, F.H. de Man, D. Haverkamp, R.K. Marti // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-B, N 1. – P. 31-36.

112. De Martino, I. Survivorship and Clinical Outcomes of Custom Triflange Acetabular Components in Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review / I. De

Martino, V. Strigelli, G. Cacciola [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2019. – Vol. 34, N 10. – P. 2511-2518.

113. Dearborn, J.T. High placement of an acetabular component inserted without cement in a revision total hip arthroplasty. Results after a mean of ten years / J.T. Dearborn, W.H. Harris // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1999. – Vol. 81, N 4. – P. 469-480.

114. DeBoer, D.K. Revision total hip arthroplasty pelvic discontinuity / D.K. DeBoer, M.J. Christie, M.F. Brinson, J.C. Morrison // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – Vol. 89, N 4. – P. 835-840.

115. Deere, K. How long do revised and multiply revised hip replacements last? A retrospective observational study of the National Joint Registry / K. Deere, M.R. Whitehouse, S.K. Kunutsor [et al.] // *Lancet Rheumatol.* – 2022. – Vol. 4, N 7. – P. e468-e479.

116. DeLee, J.G. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement/ J.G. DeLee, J. Charnley // *Clin Orthop Relat Res James Scott*. -1976.- Vol.121. -P.20–32.

117. Della Valle, C.J. Cementless acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty / C.J. Della Valle, R.A. Berger, A.G. Rosenberg, J.O. Galante // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 420. – P. 96-100.

118. Della Valle, C.J. Revision of the acetabular component without cement after total hip arthroplasty. A concise followup, at fifteen to nineteen years, of a previous report / C.J. Della Valle, T. Shuaipaj, R.A. Berger [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2005. – Vol. 87, N 8. – P. 1795-800.

119. Dorr, L.D. Causes of and treatment protocol for instability of total hip replacement/ L.D. Dorr, Z. Wan // *Clin Orthop Relat Res.* – 1998. – Vol.355.- P.144–51.

120. Duncan, W.W. Revision of the femoral stem using a cement-in-cement technique: a five- to 15-year review / W.W. Duncan, M.J.W. Hubble, J.R. Howell [et al.] // *J. Bone Joint Surg Br.* – 2009. – Vol. 91, N 5. – P. 577-582.

121. Eftekhari, N.S. Principles of total hip arthroplasty / N.S. Eftekhari. – St Louis : CV Mosby Co, 1978.

122. Eggermont, F. Effect of different CT scanners and settings on femoral failure loads calculated by finite element models / F. Eggermont, L.C. Derikx, J. Free [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 2018. – Vol. 36, N 8. – P. 2288-2295.
123. Eisler, T. Patient expectation and satisfaction in revision total hip arthroplasty / T. Eisler, O. Svensson, A. Tengstrom [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2002. – Vol. 17, N 4. – P. 457-462.
124. Eisler, T. Revision total hip arthroplasty using third-generation cementing technique / T. Eisler, O. Svensson, V. Iyer [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2000. – Vol. 15, N 8. – P. 974-981.
125. Engh, C.A. Jr. Distal ingrowth components / C.A. Engh Jr., R.H. Hopper Jr., Sr. C.A. Engh // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 420. – P. 135-141.
126. Espehaug, B. Patient satisfaction and function after primary and revision total hip replacement / B. Espehaug, L.I. Havelin, L.B. Engesaeter [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1998. – N 351. – P. 135-148.
127. Etienne, G. The incorporation of morselized bone grafts in cementless acetabular revisions / G. Etienne, H.P. Bezwada, D.S. Hungerford, M.A. Mont // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 428. – P. 241-246.
128. Elkins, J.M. Morbid obesity may increase dislocation in total hip patients: a biomechanical analysis / J.M. Elkins // *Clin Orthop Relat Res* – 2013 – Vol. 471, N 3. – P. 971-980
129. Faldini, C. How to prevent dislocation after revision total hip arthroplasty: a systematic review of the risk factors and a focus on treatment options / C. Faldini, N. Stefanini, D. Fenga [et al.] // *J. Orthop. Traumatol.* – 2018. – Vol. 19, N 1. – Article N 17.
130. Fehring, K.A. Midterm survivorship after revision total hip arthroplasty with a custom triflange acetabular component / K.A. Fehring, S.M. Odum, M.J. Christie [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2018. – Vol. 33, N 2. – P. 500-504.
131. Fernandez-Fairen, M. Revision of failed total hip arthroplasty acetabular cups to porous tantalum components: a 5-year follow-up study / M. Fernandez-Fairen, A. Murcia, A. Blanco [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2010. – Vol. 25. – P. 865-872.

132. Fevang, B.T. Improved results of primary total hip replacement / B.T. Fevang, S.A. Lie, L.I. Havelin [et al.] // *Acta Orthop.* – 2010. – Vol. 81, N 6. – P. 649-659.
133. Field, R.E. The Oxford hip scores for primary and revision hip replacement / R.E. Field, M.D. Cronin, P.J. Singh // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2005. – Vol. 87, N 5. – P. 618-622.
134. Fraile Suari, A. Reconstruction for pelvic discontinuity and massive acetabular defects / A. Fraile Suari, F. Marqués López, M. Cuenca Llavall [et al.] // *Rev. Esp. Cir. Ortop. Traumatol.* – 2020. – Vol. 64. – P. 64-73.
135. Furnes, O. Hip disease and the prognosis of total hip replacements. A review of 53,698 primary total hip replacements reported to the Norwegian Arthroplasty Register 1987–99 / O. Furnes, S.A. Lie, B. Espehaug [et al.] // *J. Bone Joint Surg Br.* – 2001. – Vol. 83, N 4. – P. 579-586.
136. Fryhofer, G.W. Acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty / G.W. Fryhofer, S. Ramesh, N.P. Sheth // *J. Clin. Orthop. Trauma.* – 2020. – Vol. 11, N 1. – P. 22-28.
137. Gagala, J. Minimum 10 years clinical and radiological outcomes of acetabular revisions of total hip arthroplasties with tricalcium phosphate/hydroxyapatite bone graft substitute / J. Gagala // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2021. – Vol. 22, N 1. – P. 835.
138. Gallart, X. Trabecular Titanium™ Cups and Augments in Revision Total Hip Arthroplasty: Clinical Results, Radiology and Survival Outcomes / X. Gallart, J.A. Fernández-Valencia, J. Riba [et al.] // *Hip Int.* – 2016. – Vol. 26, N 5. – P. 486-491.
139. Gallo, J. Burch-Schneider cage fracture: a case report / J. Gallo, A.V. Florschütz // *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc. Czech. Repub.* – 2005. – Vol. 149, N 2. – P. 281-284.
140. Garbuz, D. Revision of the acetabular component of a total hip arthroplasty with a massive structural allograft. Study with a minimum five-year follow-up / D. Garbuz, E. Morsi, A.E. Gross // *J. Bone Joint Surg Am.* – 1996. – Vol. 78, N 5. – P. 693-697.

141. Garcia-Cimbrello, E. The survival and fate of acetabular reconstruction with impaction grafting for large defects / E. Garcia-Cimbrello, A. Cruz-Pardos, E. Garcia-Rey, J. Ortega-Chamarro // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2010. – Vol. 468, N 12. – P. 3304-3313.
142. Gill, T. The Burch-Schneider anti-protrusio cage in revision total hip arthroplasty. Indications, principles and long-term results / J.B.Sledge, M.E. Müller // *J. Bone Joint Surg [Br].* – 1998- Vol. 80, P. 946-53
143. Gladnick, B.P. Midterm survivorship after revision total hip arthroplasty with a custom triflange acetabular component / B.P. Gladnick, K.A. Fehring, S.M. Odum [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2018. – Vol. 33, N 2. – P. 500-504.
144. Goodman, S. Complications of ilioischial reconstruction rings in revision total hip arthroplasty / S. Goodman, H. Saastamoinen, N. Shasha, A. Gross // *J. Arthroplasty.* – 2004. – Vol. 19. – P. 436-446.
145. Gozzard, C. A comparison of the reliability and validity of bone stock loss classification systems used for revision hip surgery / C. Gozzard, A. Blom, A. Taylor [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2003. – Vol. 18, N 5. – P. 638-642.
146. Greenwald, A.S. Points in the technique of recementing in the revision of an implant arthroplasty / A.S. Greenwald, N.C. Narten, A.H. Wilde // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1978. – Vol. 60, N 1. – P. 107-110.
147. Gross, A.E. Restoration of acetabular bone loss 2005 / A.E. Gross // *J. Arthroplasty.* – 2006. – Vol. 21, N 4 Suppl. 1. – P. 117-120.
148. Gross, A.E. Bone grafts in hip replacement surgery. The pelvic side / A.E. Gross, D.G. Allan, M. Catre [et al.] // *Orthop. Clin. North Am.* – 1993. – Vol. 24, N 4. – P. 679-695.
149. Gross, A.E. The current role of structural grafts and cages in revision arthroplasty of the hip / A.E. Gross, S. Goodman // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – N 429. – P. 193-200.
150. Gross, A.E. Revision arthroplasty of the acetabulum in association with loss of bone stock / A.E. Gross, C.P. Duncan, D. Garbuz, E.M. Mohamed // *Instr. Course Lect.* – 1998. – Vol. 48. – P. 57-66.



151. Gudex, C. The QALY toolkit / C. Gudex, P. Kind. – York Centre for Health Economics, University of York, 1988. – Discussion paper 38.
152. Guo, L. Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis / L. Guo, Y. Yang, B. An [et al.] // *Int. J. Surg.* – 2017. – Vol. 38. – P. 123-129.
153. Gustilo, R.B. Revision total hip arthroplasty with titanium ingrowth prosthesis and bone grafting for failed cemented femoral component loosening / R.B. Gustilo, H.S. Pasternak // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1988. – N 235. – P. 111-119.
154. Hacking, S.A. Fibrous tissue ingrowth and attachment to porous tantalum / S.A. Hacking, J.D. Bobyn, K. Toh [et al.] // *J. Biomed. Mater. Res.* – 2000. – Vol. 52, N 4. – P. 631-638.
155. Haentjens, P. Cemented acetabular reconstruction with the Müller support ring. A minimum five-year clinical and roentgenographic follow-up study / P. Haentjensde, H. Boeck, F. Handelberg [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1993. – N 290. – P. 225-235.
156. Haft, G.F. A biomechanical analysis of polyethylene liner cementation into a fixed metal acetabular shell / G.F. Haft, A.D. Heiner, L.D. Dorr [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2003. – Vol. 85, N 6. – P. 1100-1110.
157. Hanslik, J.A. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants / J.A. Hanslik, J.S. Day // *J. Arthroplasty.* – 2013. – Vol. 28, N 6. – P. 922-927.
158. Hanssen, A.D. Modular acetabular augments: composite void fillers / A.D. Hanssen, D.G. Lewallen // *Orthopedics.* – 2005. – Vol. 28. – P. 971-972.
159. Harwin, S.F. Mid-term outcomes of dual mobility acetabular cups for revision total hip arthroplasty / S.F. Harwin, A.A. Sultan, A. Khlopas [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2018. – Vol. 33, N 5. – P. 1494-1500.
160. Hasenauer, M.D. Treatment options for chronic pelvic discontinuity / M.D. Hasenauer, W.G. Paprosky, N.P. Sheth // *J. Clin. Orthop. Trauma.* – 2018. – Vol. 9. – P. 58-62.

161. Heckmann, S. Early results from the American joint replacement registry: a comparison with other national registries / S. Heckmann, H. Ihn, M. Stef [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2019. – Vol. 34, N 7. – P. 125-134.
162. Hipfl, C. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants Cup-cage reconstruction for severe acetabular bone loss and pelvic discontinuity: mid-term results of a consecutive series of 35 cases / C. Hipfl, V. Janz, J. Löchel // *Bone Joint J*. – 2018. – Vol. 100-B. – P. 1442-1448.
163. Hofmann, A.A. Cementation of a polyethylene liner into a metal acetabular shell: a biomechanical study / A.A. Hofmann, E.J. Prince, F.T. Drake, K.J. Hunt // *J. Arthroplasty*. – 2009. – Vol. 24, N 5. – P. 775-782.
164. Holt, G. Revision total hip arthroplasty: the femoral side using cemented implants / G. Holt, S. Hook, M. Hubble // *Int. Orthop*. – 2011. – Vol. 35, N 2. – P. 267-273.
165. Hong, J. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants Material-specific thrombin generation following contact between metal surfaces and whole blood / J. Hong, A. Azens, K.N. Ekdahl // *Biomaterials*. – 2005. – Vol. 26, N 12. – P. 1397-403.
166. Hooten, J.P. Jr. Failure of structural acetabular allografts in cementless revision hip arthroplasty / J.P. Hooten Jr., C.A. Engh Jr., C.A. Engh // *J. Bone Joint Surg. Br*. – 1994. – Vol. 76, N 3. – P. 419-422.
167. Horas, K. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants .Acetabular defect classification in times of 3D imaging and patient-specific treatment protocols / K. Horas, J. Arnholdt, A.F. Steinert // *Orthopade*. – 2017. – Vol. 46, N 2. – P. 168-178.
168. Howie, D.W. Progression of periacetabular osteolytic lesions / D.W. Howie, S.D. Neale, W. Martin // *J. Bone Joint Surg. Am*. – 2012. – Vol. 94. – P. 1171-1176.
169. Hunter, G.A. The results of revision of total hip arthroplasty / G.A. Hunter, R.P. Welsh, H.U. Cameron, W.H. Bailey // *J. Bone Joint Surg. Br*. – 1979. – Vol. 61. – P. 419-421.

170. Issack, P.S. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants Acetabular component revision in total hip arthroplasty. Part II: management of major bone loss and pelvic discontinuity / P.S. Issack, M. Nousiainen, B. Beksac // *Am. J. Orthop.* – 2009. – Vol. 38, N 11. – P. 550-556.
171. Issack, P.S. Use of porous tantalum for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty / P.S. Issack // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2013. – Vol. 95, N 21. – P. 1981-1987.
172. Jafari, S.M. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants Do tantalum and titanium cups show similar results in revision arthroplasty? / S.M. Jafari, B. Bender, C. Coyle // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2010. – Vol. 468, N 2. – P. 459-462.
173. Jamali, A.A. Bone ingrowth in well-fixed retrieved porous tantalum implants Isolated acetabular revision with use of the Harris-Galante Cementless Component. Study with intermediate- term follow-up / A.A. Jamali, D.S. Dungy, A. Mark // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2004. – Vol. 86, N 8. – P. 1690-1697.
174. Jasty, M. Jumbo Cups and Morselized Graft / M. Jasty // *Orthop. Clin. N. Am.* – 1998. – Vol. 29. – P. 249-254.
175. Jensen, J.S. Occupational capacity after hip replacement / J.S. Jensen, B. Mathiesen, N. Tvede // *Acta Orthop. Scand.* – 1985. – Vol. 56. – P. 135-137.
176. Jernberger, A. Total hip replacement by the Müller-Charley prosthesis. A follow-up study of 238 operations after 2 to 7 years / A. Jernberger, D. Tryggö // *Acta Orthop. Scand.* – 1979. – Vol. 50. – P. 457-463.
177. Jerosch, J. Radiologic evaluation of acetabular defects on acetabular loosening of hip alloarthroplasty / J. Jerosch, J. Steinbeck, S. Fuchs, C. Kirchhoff // *Unfallchirurg.* – 1996. – Bd. 99, H. 10. – S. 727-733. (German).
178. Joshi, A.B. Results for a custom acetabular component for acetabular deficiency / A.B. Joshi, J. Lee, C. Christensen // *J. Arthroplasty.* – 2002. – Vol. 17. – P. 643-648.
179. Judl, T. Cement-within-cement femoral stem reimplantation technique / T. Judl, D. Jahoda, I. Landor // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* – 2011. – Vol. 78, N 5. – P. 416-422. (Czech).

180. Katz, R.P. Long-term results of revision total hip arthroplasty with improved cementing technique / R.P. Katz, J.J. Callaghan, P.M. Sullivan, R.C. Johnston // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1997. – Vol. 79. – P. 322-326.
181. Kavanagh, B.F. Multiple revisions for failed total hip arthroplasty not associated with infection / B.F. Kavanagh, R.H. Fitzgerald Jr. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1987. – Vol. 69, N 8. – P. 1144-1149.
182. Kavanagh, B.F. Ten year follow up of cemented revision total hip replacement / B.F. Kavanagh, S. Wallrichs, D. Ilstrup [et al.] // *Orthop. Trans.* – 1993. – Vol. 17. – P. 943.
183. Kellett, C.F. Massive acetabular bone loss: the cup-cage solution / C.F. Kellett, A.E. Gross, D. Backstein, O. Safir // *Semin. Arthroplasty.* – 2009. – Vol. 21. – P. 57-61.
184. Kerboull, L. Selecting the surgical approach for revision total hip arthroplasty / L. Kerboull // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2015. – Vol. 101, N 1 Suppl. – P. S171-S178.
185. Kieser, D.C. The use of an Ossis custom 3D-printed tri-flanged acetabular implant for major bone loss: Minimum 2-year follow-up / D.C. Kieser, R. Ailabouni, S.C.J. Kieser [et al.] // *Hip Int.* – 2018. – Vol. 28, N 6. – P. 668-674.
186. Kim, S.C. Level of surgical experience is associated with change in hip center of rotation following cementless total hip arthroplasty: a radiographic assessment / S.C. Kim, Y.W. Lim, S.Y. Kwon [et al.] // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12, N 5. – Article e0178300.
187. Kim, W.Y. Porous tantalum uncemented acetabular shells in revision total hip replacement: two to four year clinical and radiographic results / W.Y. Kim, N.V. Greidanus, C.P. Duncan [et al.] // *Hip Int.* – 2008. – Vol. 18, N 1. – P. 17-22.
188. Kinov, P. Revision Hip Arthroplasty: Management of Bone Loss / P. Kinov, P. Tivchev // *Arthroplasty.* – Sofia: Medical University, 2013.
189. Kosashvili, Y. Acetabular revision using an anti-protrusion (ilio-ischial) cage and trabecular metal acetabular component for severe acetabular bone loss

associated with pelvic discontinuity / Y. Kosashvili, D. Backstein, O. Safir [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2009. – Vol. 91, N 7. – P. 870-876.

190. Kurtz, S. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002 / S. Kurtz, F. Mowat, K. Ong [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87. – P. 1487-1497.

191. Kurtz, S. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 / S. Kurtz, O K.ng, E. Lau [et al.]// J. Bone Joint Surg. Am. – 2007. – Vol. 89. – P. 780-785.

192. Kwong, L.M. High failure rate of bulk femoral head allografts in total hip acetabular reconstructions at 10 years / L.M. Kwong, M. Jasty, W.H. Harris // J. Arthroplasty. – 1993. – Vol. 8, N 4. – P. 341-346.

193. Lee, J.M. Acetabular Cup Revision Arthroplasty Using Morselized Impaction Allograft / J.M. Lee, T.H. Kim // Hip Pelvis. – 2018. – Vol. 30, N 2. – P. 65-77.

194. Leijtens, B. Cement-within-cement revision of infected total hip replacement. – Vol. disappointing results in 10 retrospective cases / B. Leijtens, N. Sadeghi, B.W. Schreurs, W.H. Rijnen // Hip Int. – 2016. – Vol. 26, N 1. – P. 67-72.

195. Lenguerrand, E. Trajectories of Pain and Function after Primary Hip and Knee Arthroplasty: The ADAPT Cohort Study / E. Lenguerrand, V. Wylde, R. Gooberman-Hill [et al.] // PLoS One. – 2016. – Vol. 11, N 2. – P. e0149306.

196. Levine, B.R. Experimental and clinical performance of porous tantalum in orthopedic surgery / B.R. Levine, S. Sporer, R.A. Poggie [et al.] // Biomaterials. – 2006. – Vol. 27, N 27. – P. 4671-4681.

197. Lewallen, D. Revision hip arthroplasty with porous tantalum augments and acetabular shells / D. Lewallen, M. Meneghini, R. Poggie [et al.] // Scientific Exhibit (SE03), Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2006. – Chicago, IL.

198. Li, H. Impaction Bone Grafting with Low Dose Irradiated Freeze-Dried Allograft Bone for Acetabular Reconstruction / H. Li, K.G. Tan, Z. Li [et al.] // Orthop. Surg. – 2022. – Vol. 14, N 10. – P. 2519-2526.

199. Li, P.L. Cement-within-cement revision hip arthroplasty: should it be done? / P.L. Li, P.J. Ingle, J.K. Dowell // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1996. – Vol. 78, N 5. – P. 809-811.
200. Li, Z.J. Intraoperative monitoring for safety of total hip arthroplasty using third-generation cementing technique / Z.J. Li, Zhang K., Yang H. [et al.] // *Chin. Med. J. (Engl.)*. – 2009. – Vol. 122, N 2. – P. 174-177.
201. Lie, S.A. Isolated acetabular liner exchange compared with complete acetabular component revision in revision of primary uncemented acetabular components: a study of 1649 revisions from the Norwegian Arthroplasty Register / S.A. Lie, G. Hallan, O. Furnes [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2007. – Vol. 89, N 5. – P. 591-594.
202. Lie, S.A. Failure rates for 4762 revision total hip arthroplasties in the Norwegian Arthroplasty Register / S.A. Lie, L.I. Havelin, O.N. Furnes [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-B, N 4. – P. 504-509.
203. Liu, B. Computed Tomographic Evaluation of Bone Stock in Patients With Crowe Type III Developmental Dysplasia of the Hip: Implications for Guiding Acetabular Component Placement Using the High Hip Center Technique / B. Liu, Y.H. Gao, L. Ding [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2018. – Vol. 33, N 3. – P. 915-918.
204. Löchel, J. Reconstruction of acetabular defects with porous tantalum shells and augments in revision total hip arthroplasty at ten-year follow-up / J. Löchel, V. Janz, C. Hipfl [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2019. – Vol. 101-B, N 3. – P. 311-316.
205. Magré, J. Deformable titanium for acetabular revision surgery: a proof of concept / J. Magré, K. Willemsen, H.M.A. Kolken [et al.] // *3D Print Med.* – 2023. – Vol. 9, N 1. – P. 16.
206. Mahomed, N.N. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population / N.N. Mahomed, J.A. Barrett, J.N. Katz [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2003. – Vol. 85-A, N 1. – P. 27-32.
207. Malahias, M.A. Polyethylene liner cementation into a well-fixed metal acetabular shell for the management of periacetabular osteolysis: a systematic review /

M.A. Malahias, Q.L. Ma, S.J. Jang [et al.] // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2022. – Vol. 32, N 8. – P. 1459-1468.

208. Malchau, H. Revision total hip arthroplasty. Failure mechanisms and outcomes / H. Malchau // *Orthopedics.* – 1996. – Vol. 19, N 9. – P. 769-770.

209. Malkani, A.L. Acetabular component re- vision using a porous tantalum biomaterial: a case series / A.L. Malkani, M.R. Price, C.H. Crawford 3<sup>rd</sup>, D.L. Baker // *J. Arthroplasty.* – 2009. – Vol. 24, N 7. – P. 1068-1073.

210. Manley, M.T. Bearings of the future for total hip arthroplasty / M.T. Manley, K. Sutton // *J. Arthroplasty.* – 2008. – Vol. 23, N 7, Suppl. – P. 47-50.

211. Martin, J.R. Construct rigidity: keystone for treating pelvic discontinuity / J.R. Martin, I. Barrett, R.J. Sierra [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2017. – Vol. 99. – P. 43.

212. Marx, A. Major acetabular defects treated with the Burch-Schneider antiprotrusion cage and impaction bone allograft in a large series: a 5- to 7- year follow-up study / A. Marx, A. Beier, A. Richter [et al.] // *Hip Int.* – 2016. – Vol. 26, N 6. – P. 585-590.

213. Mauerhan, D.R. Cementation of polyethylene liners into well-fixed metal shells at the time of revision total hip arthroplasty / D.R. Mauerhan, R.D. Peindl, E.R.Coley, A. Marshall // *J. Arthroplasty.* – 2008. – Vol. 23, N 6. – P. 873-878.

214. Meding, J.B. Custom Triflange Acetabular Implants: Average 10-Year Follow-Up / J.B. Meding, L.K. Meding // *J. Arthroplasty.* – 2023. – Vol. 38, N 7S. – P. S201-S205.

215. Mehin, R. Retroacetabular osteolysis: when to operate? / R. Mehin, X. Yuan, C. Haydon [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 428. – P. 247-255.

216. Meldrum, R.D. The strength of a cement acetabular locking mechanism / R.D. Meldrum, J.M. Hollis // *J Arthroplasty.* – 2001. – Vol. 16, N 6. – P. 748-752.

217. Meneghini, R.M. Bone remodeling around porous metal cementless acetabular components / R.M. Meneghini, K.S. Ford, C.H. McCollough [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2010. – Vol. 25, N 5. – P. 741-747.

218. Migaud, H. Acetabular reconstruction using porous metallic material in complex revision total hip arthroplasty: A systematic review / H. Migaud, H. Common, J. Girard [et al.] // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2019. – Vol. 105, N 1. – P. 53-61.

219. Miner, T.M. The extended trochanteric osteotomy in revision hip arthroplasty: a critical review of 166 cases at mean 3-year, 9- month follow-up / T.M. Miner, N.G. Momberger, D. Chong, W.L. Paprosky // *J. Arthroplasty.* – 2001. – Vol. 16, N Suppl 1. – P. 188-194.

220. Moore, M.S. Radiographic signs of osseointegration in porous-coated acetabular components / M.S. Moore, J.P. McAuley, A.M. Young, C.A. Engh Sr. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006. Vol. 444. P. 176-183.

221. Moreland, J.R. Cementless femoral revision arthroplasty of the hip: minimum 5 years followup / J.R. Moreland, M.A. Moreno // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2001. – Vol. 393. – P. 194-201.

222. Morsi, E. Revision total hip arthroplasty with shelf bulk allografts. A long-term follow-up study / E. Morsi, D. Garbuz, A.E. Gross // *J. Arthroplasty.* – 1996. – Vol. 11, N 1. – P. 86-90.

223. Murcia-Asensio, A. A Change in the Classical Order of Setting of Porous Metal Augments with Locked Cups in Hip Revision Surgery: Technical Note and Case Report / A. Murcia-Asensio, F. Ferrero-Manzanal, P. Sanz-Ruiz [et al.] // *Case Rep. Orthop.* – 2022. – Article 4062172.

224. Murylev, V. Long-term functional results of revision hip replacement using Burch-Schneider cages / V.Yu. Murylev, A.V. Muzychenkov, P.M. Elizarov [et al.] // *Orthopaedics.* – 2023. – Vol. 37. – P. 53-58.

225. Nelson, C.L. Cemented cup revisions / C.L. Nelson // *Am. J. Orthop.* – 2002. – Vol. 31, N 8. – P. 479-480.

226. Nogler, M.M. The Direct Anterior Approach for Hip Revision: Accessing the Entire Femoral Diaphysis Without Endangering the Nerve Supply / M.M. Nogler, M.R. Thaler // *J. Arthroplasty.* – 2017. – Vol. 32, N 2. – P. 510-514.



227. Norman-Taylor, F.H. Quality- of-life improvement compared after hip and knee re- placement / F.H. Norman-Taylor, C.R. Palmer, R.N. Villar // *J. Bone Joint Surg.* – 1996. – Vol. 78-B. – P. 74-77.

228. Northmore-Ball, M.D. Long-term results of revision hip arthroplasty: survival analysis with special reference to the femoral component / M.D. Northmore-Ball // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1994. – Vol. 76-B. – P. 34-39.

229. O'Boyle, C.A. Individual quality of life in patients un- dergoing hip replacement / C.A. O'Boyle, H. McGee, A. Hickey [et al.] // *Lancet.* – 1992. – Vol. 339. – P. 1088-1091.

230. O'Brien, J.J. Isolated liner exchange in revision total hip arthroplasty: clinical results using the direct lateral surgical approach / J.J. O'Brien, R.S. Burnett, R.W. McCalden [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2004. – Vol. 19, N 4. – P. 414-423.

231. Older, J. Charnley low-friction arthroplasty: a worldwide retrospective review at 15 to 20 years / J. Older // *J. Arthroplasty.* – 2002. – Vol. 17, N 6. – P. 675-680.

232. Olsson, S.S. Total hip replacement by the Müller-Charley prosthesis. A follow-up study of 238 operations after 2 to 7 years / S.S. Olsson, A. Jernberger, D. Tryggö // *Acta Orthop. Scand.* – 1979. – Vol. 50. – P. 457-463.

233. Palm, L. Acetabular Revision with Extensive Allograft Impaction and Uncemented Hydroxyapatite-Coated Implants. Results after 9 (7–11) Years Follow-up / L. Palm, S.-A. Jacobsson, J. Kvist [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2007. – Vol. 22. – P. 1083-1091.

234. Paprosky, W.G. Minimum 10-year-results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty / W.G. Paprosky, N.V. Greidanus, J. Antoniou // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1999. – Vol. 369. – P. 230-242.

235. Paprosky, W.G. The treatment of acetabular bone defects with an associated pelvic discontinuity / W.G. Paprosky, M. O'Rourke, S.M. Sporer // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2005. – Vol. 441. – P. 216-220.

236. Paprosky, W.G. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation / W.G. Paprosky, P.G. Perona, J.M. Lawrence // *J. Arthroplasty.* – 1994. – Vol. 9, N 1. – P. 33-44.

237. Park, D.K. Revision of the acetabular component without cement. A concise follow-up, at twenty to twenty- four years, of a previous report / D.K. Park, C.J. DellaValle, L. Quigley [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2009. – Vol. 91. – P. 350-355.
238. Park, K.S. Revision total hip arthroplasty using an acetabular reinforcement ring with a hook: a precise follow-up, at average 11.4 years, of a previous report / K.S. Park, J.K. Seon, K.B. Lee [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2017. – Vol. 32, N 2. – P. 503-509.
239. Parry, M.C. A comparison of the validity and reliability of established bone stock loss classification systems and the proposal of a novel classification system / M.C. Parry, M.R. Whitehouse, S.A. Mehendale [et al.] // *Hip Int.* – 2010. – Vol. 20, N 1. – P. 50-55.
240. Patil, S. Quality of life outcomes in revision vs primary total hip arthroplasty: a prospective cohort study / S. Patil, D.S. Garbuz, N.V. Greidanus [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2008. – Vol. 23, N 4. – P. 550-553.
241. Pedersen, A.B. Total hip arthroplasty in Denmark: incidence of primary operations and revisions during 1996-2002 and estimated future demands / A.B. Pedersen, S.P. Johnsen, S. Overgaard [et al.] // *Acta Orthop.* – 2005. – Vol. 76. – P. 182.
242. Pekkarinen, J. Impaction bone grafting in revision hip surgery. A high incidence of complications / J. Pekkarinen, A. Alho, J. Lepistö [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2000. – Vol. 82, N 1. – P. 103-107.
243. Pellicci, P.M. Revision total hip arthroplasty / P.M. Pellicci, P.D. Wilson Jr., C.B. Sledge [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1982. – N 170. – P. 34-41.
244. Pellicci, P.M. Long-term results of revision total hip replacement. A follow-up report / P.M. Pellicci, P.D. Wilson Jr., C.B. Sledge [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1985. – Vol. 67. – P. 513-516.
245. Perlbach, R. Good Implant Survival after Acetabular Revision with Extensive Impaction Bone Grafting and Uncemented Components / R. Perlbach, L. Palm, M. Mohaddes [et al.] // *Bone Joint J.* – 2020. – Vol. 102-B. – P. 198-204.

246. Petis, S.M. Polyethylene Liner and Femoral Head Exchange in Total Hip Arthroplasty: Factors Associated with Long-Term Success and Failure / S.M. Petis, B. Kubista, R.U. Hartzler [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2019. – Vol. 101, N 5. – P. 421-428.
247. Puri, L. Use of helical computed tomography for the assessment of acetabular osteolysis after total hip arthroplasty / L. Puri, R.L. Wixson, S.H. Stern [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2002. – Vol. 84, N 4. – P. 609-614.
248. Puthiya Veettil, M. Managing interface problems in revision total hip arthroplasty / M. Puthiya Veettil, J.M. Latham // *Orthop. Trauma.* – 2015. – Vol. 29, N 2. – P. 105-116.
249. Regis, D. A minimum of 10-year follow-up of the Burch-Schneider cage and bulk allografts for the revision of pelvic discontinuity / D. Regis, A. Sandri, I. Bonetti [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2012. – Vol. 27, N 6. – P. 1057-1063.
250. Rissanen, P. Quality of life and functional ability in hip and knee replacements: A prospective study / P. Rissanen, S. Aro, H. Sintonen [et al.] // *Qual. Life Res.* – 1996. – Vol. 5. – P. 56-64.
251. Ritter, M.A. The role of cemented sockets in 2004: is there one? / M.A. Ritter, A.E. Thong // *J. Arthroplasty.* – 2004. – Vol. 19, N 4 Suppl 1. – P. 92-94.
252. Robinson, A.H. Is revision as good as primary hip replacement? A comparison of quality of life / A.H. Robinson, C.R. Palmer, R.N. Villar // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1999. – Vol. 81, N 1. – P. 42-45.
253. Rogers, B.A. The reconstruction of periprosthetic pelvic discontinuity / B.A. Rogers, P.M. Whittingham-Jones, P.A. Mitchell [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2012. – Vol. 27. – P. 1499-1506.
254. Roos, B.D. Osseointegration and Success in Hip Arthroplasty Acetabular Revision Using Structured Homologous Graft: Average 9.6 Years Follow-up / B.D. Roos, M.V. Roos, A. Camisa [et al.] // *Rev. Bras. Ortop. (Sao Paulo).* – 2023. – Vol. 58, N 3. – P. 523-531.

255. Russell Levive, B. Experimental and clinical performance of porous tantalum in orthopaedic surgery / B. Russell Levive, S. Spoere, R.A. Poggie [et al.] // *J. Biomaterials*. – 2006. – Vol. 27. – P. 4671-4681.
256. Russell, S.P. Trabecular Metal Augments for Severe Acetabular Defects in Revision Hip Arthroplasty: A Long-Term Follow-Up / S.P. Russell, C.J. O'Neill, E.J. Fahey [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2021. – Vol. 36, N 5. – P. 1740-1745.
257. Russotti, G.M. Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long-term follow-up study / G.M. Russotti, W.H. Harris // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1991. – Vol. 73, N 4. – P. 587-592.
258. Safir, O. Limitations of conventional radiographs in the assessment of acetabular defects following total hip arthroplasty / O. Safir, C. Lin, Y. Kosashvili [et al.] // *Can. J. Surg.* – 2012. – Vol. 55, N 6. – P. 401-407.
259. Saleh, K.J. Development, test reliability and validation of a classification for revision hip arthroplasty / K.J. Saleh, J. Holtzman, L. Gafni, A. Saleh [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 2001. – Vol. 19, N 1. – P. 50-56.
260. Schmidt-Braekling, T. Dislocation rates with combinations of anti-protrusion cages and dual mobility cups in revision cases: Are we safe? / T. Schmidt-Braekling, D. Sieber, G. Gosheger [et al.] // *PLoS One*. – 2019. – Vol. 14, N 2. – P. e0212072.
261. Schreurs, B.W. Acetabular revision with impacted morsellised cancellous bone grafting and a cemented cup. A 15- to 20-year follow-up / B.W. Schreurs, S.B. Bolder, J.W. Gardeniers [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2004. – Vol. 86, N 4. – P. 492-497.
262. Sculco, P.K. The Evolution of the Cup-Cage Technique for Major Acetabular Defects: Full and Half Cup-Cage Reconstruction / P.K. Sculco, C.K. Ledford, A.D. Hanssen [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2017. – Vol. 99, N 13. – P. 1104-1110.
263. Sembrano, J.N. Acetabular cage survival and analysis of factors related to failure / J.N. Sembrano, E.Y. Cheng // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2008. – Vol. 466, N 7. – P. 1657-1665.

264. Sheth, N.P. Two-centre radiological survivorship of acetabular distraction technique for treatment of chronic pelvic discontinuity / N.P. Sheth, C.M. Melnic, N. Brown [et al.] // *Bone Joint J.* – 2018. – Vol. 100-B, N 7. – P. 909-914.

265. Sheth, N.P. Acetabular distraction: an alternative for severe acetabular bone loss and chronic pelvic discontinuity / N.P. Sheth, C.M. Melnic, W.G. Paprosky // *Bone Joint J.* – 2014. – Vol. 96-B, N 11 Supple A. – P. 36-42.

266. Sheth, N.P. Acetabular bone loss in revision total hip arthroplasty: evaluation and management / N.P. Sheth, C.L.Nelson, B.D. Springer [et al.] // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2013. – Vol. 21. – P. 128-139.

267. Shinar, A.A. Bulk structural autogenous grafts and allografts for reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty. Sixteen-year-average follow-up / A.A. Shinar, W.H. Harris // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1997. – Vol. 79, N 2. – P. 159-168.

268. Slim, K. Methodological index for non-randomized studies (minors): development and validation of a new instrument / K. Slim, E. Nini, D. Forestier [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2003. – Vol. 73. – P. 712-716.

269. Slooff, T.J. Bone grafting in total hip replacement for acetabular protrusion / T.J. Slooff, R. Huiskes, J. van Horn [et al.] // *Acta Orthop. Scand.* – 1984. – Vol. 55. – P. 593-596.

270. Smith, T.M. Methodological index for non-randomized studies (minors): development and validation of a new instrument. Isolated liner exchange using the anterolateral approach is associated with a low risk of dislocation / T.M. Smith, K.R. Berend, A.V. Lombardi Jr. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2005. – Vol. 441. – P. 221-226.

271. Sporer, S.M. The treatment of pelvic discontinuity during acetabular revision / S.M. Sporer, M. O'Rourke, W.G. Paprosky // *J. Arthroplasty.* – 2005. – Vol. 20, N 4 Suppl 2. – P. 79-84.

272. Sporer, S.M. Acetabular revision using a trabecular metal acetabular component for severe acetabular bone loss associated with a pelvic discontinuity /

S.M. Sporer, W.G. Paprosky // *J. Arthroplasty*. – 2006. – Vol. 21, N 6 Suppl 2. – P. 87-90.

273. Springer, B.D. Methodological index for non-randomized studies (minors): development and validation of a new instrument. Why revision total hip arthroplasty fails / B.D. Springer, T.K. Fehring, W.L. Griffin // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2009. – Vol. 467. – P. 166-173.

274. Strahl, A. Outcome of different reconstruction options using allografts in revision total hip arthroplasty for severe acetabular bone loss: a systematic review and meta-analysis / A. Strahl, C.K. Boese, C. Ries // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2023. Online ahead of print.

275. Sutherland, A.G. Removal of the subchondral plate in acetabular preparation / A.G. Sutherland, S. D'Arcy, D. Smart, G.P. Ashcroft // *Int. Orthop.* – 2000. – Vol. 24, N 1. – P. 19-22.

276. Symeonides, P.P. The effectiveness of the Burch-Schneider antiprotrusion cage for acetabular bone deficiency: five to twenty-one years' follow-up / P.P. Symeonides, G.E. Petsatodes, J.D. Pournaras [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2009. – Vol. 24, N 2. – P. 168-174.

277. The Swedish Arthroplasty Register Annual Report, 2022. [https://registercentrum.blob.core.windows.net/sar/r/SAR-Annual-Report-2022\\_EN-HkgQE89Nus.pdf](https://registercentrum.blob.core.windows.net/sar/r/SAR-Annual-Report-2022_EN-HkgQE89Nus.pdf)

278. Taunton, M.J. Methodological index for non-randomized studies (minors): development and validation of a new instrument / Pelvic discontinuity treated with custom triflange component: a reliable option / M.J. Taunton, T.K. Fehring, P. Edwards // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2012. – Vol. 470, N 2. – P. 428-434.

279. Telleria, J.J. Classifications In Brief: Paprosky Classification of Acetabular Bone Loss / J.J. Telleria, O.A. Gee // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2013. – Vol. 471, N 11. – P. 3725-3730.

280. Tokarski, A.T. Is tantalum protective against infection in revision hip arthroplasty? / A.T. Tokarski, T.A. Novack, J. Parvizi // *Bone Joint J.* – 2015. – Vol. 97, N 1. – P. 45-49.

281. Udomkiat, P. Technical factors for success with metal ring acetabular reconstruction / P. Udomkiat, L.D. Dorr, Y.Y. Won [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2001. – Vol. 16. – P. 961-969.
282. van Egmond, N. Revisions of extensive acetabular defects with impaction grafting and a cement cup / N. van Egmond, D.C. De Kam, J.W. Gardeniers [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011. – Vol. 469, N 2. – P. 562-573.
283. Viste, A. Dual mobility cups in revision total hip arthroplasty / A. Viste, R. Desmarchelier, M.H. Fessy // *Int. Orthop.* – 2017. – Vol. 41. – P. 535-542.
284. Wade, F.A. Isolated acetabular polyethylene exchange through the anterolateral approach / F.A. Wade, V.R. Rapuri, J. Parvizi, W.J. Hozack // *J. Arthroplasty*. 2004. – Vol. 19, N 4. – P. 498-500.
285. Wang, C.X. Cup-Cage Solution for Massive Acetabular Defects: A Systematic Review and Meta-Analysis / C.X. Wang, Z.D. Huang, B.J. Wu [et al.] // *Orthop. Surg.* – 2020. – Vol. 12, N 3. – P. 701-707.
286. Wang, C. Cupcage solution for massive acetabular defects: a systematic review and metaanalysis / C. Wang, Z. Huang, B. Wu [et al.] // *Orthop. Surg.* – 2020. – Vol. 12, N 3. – P. 701-707.
287. Weeden, S.H. Minimum 11-year follow up of extensively porous coated stems in femoral revision total hip arthroplasty / S.H. Weeden, W.G. Paprosky // *J. Arthroplasty*. – 2002. – Vol. 17, Suppl 1. – P. 134-137.
288. Wenbo, M.U. Short-term outcomes of using cup-cage for revision hip arthroplasty in severe acetabular bone deficiency / M.U. Wenbo, X.U. Boyong, G. Wentao [et al.] // *Chin. J. Orthop.* – 2017. – Vol. 37. – P. 393-400.
289. Whiteside, L.A. Surgical technique: Transfer of the anterior portion of the gluteus maximus muscle for abductor deficiency of the hip / L.A. Whiteside // *Clin Orthop Relat Res.* – 2012. – Vol. 470. P. 503-10.
290. Williams, A. Economics of coronary artery bypass grafting / A. Williams // *Br. Med. J.* – 1985. – Vol. 291. – P. 326-329.

291. Winter, E. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty / E. Winter, M. Piert, R. Volkmann [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2001. – Vol. 83-A, N 6. – P. 862-867.
292. Winther, S.S. Custom-made triflanged implants in reconstruction of severe acetabular bone loss with pelvic discontinuity after total hip arthroplasty consecutive cohort study : two to 11 years of follow-up / S.S. Winther, M. Petersen, M. Yilmaz [et al.] // *Bone Jt. Open.* – 2022. – Vol. 3, N 11. – P. 867-876.
293. Wysocki, R.W. Revision of the acetabulum with a contemporary cementless component / R.W. Wysocki, C.J. Della Valle, S. Shott [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2009. – Vol. 24, N 6 Suppl. – P. 58-63.
294. Xing, S.X. Revision total hip arthroplasty using a fluted, tapered, modular stem follow-up method for a mean of three years: A preliminary study / S.X. Xing, Q. Huang, Z.J. Li [et al.] // *Front Physiol.* – 2023. – Vol. 14. – Article N 873584.
295. Yang, C. Mid- to Long-term Follow-up of Severe Acetabular Bone Defect after Revision Total Hip Arthroplasty Using Impaction Bone Grafting and Metal Mesh / C. Yang, K. Zhu, H. Dai [et al.] // *Orthop. Surg.* – 2023. – Vol. 15, N 3. – P. 750-757.
296. Yao, A. 3D Printed Acetabular Components for Complex Revision Arthroplasty / A. Yao, D.M. George, V. Ranawat, C.J. Wilson // *Indian J. Orthop.* – 2021. – Vol. 55, N 3. – P. 786-792.
297. Yenigul, A.E. Comparison of patients undergoing revision total hip arthroplasty and patients undergoing re-revision / A.E. Yenigul, A.E. Dikici, G. Eken [et al.] // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* – 2023. – Vol. 27, N 11. – P. 5053-5058.
298. Yu, R. Validity and reliability of the Paprosky acetabular defect classification / R. Yu, J.G. Hofstaetter, T. Sullivan [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2013. – Vol. 471, N 7. – P. 2259-2226.
299. Yu, S. Re-revision total hip arthroplasty: Epidemiology and factors associated with outcomes / S. Yu, H. Saleh, N. Bolz [et al.] // *J. Clin. Orthop. Trauma.* – 2020. – Vol. 11. – P. 43-46.



300. Zehntner, M.K. Midterm results (5.5-10 years) of acetabular allograft reconstruction with the acetabular reinforcement ring during total hip revision / M.K. Zehntner, R. Ganz // J. Arthroplasty. – 1994. – Vol. 9. – P. 469-479.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Работа проведена в соответствии с требованиями « Порядка формирования перечня видов высокотехнологичной медицинской помощи, Приложение к Приказу Министерства здравоохранения РФ от 1 августа 2017 г. N 484н "Об утверждении порядка формирования перечня видов высокотехнологичной медицинской помощи" (с изменениями и дополнениями)

По результатам работы экспертной группы принято решение о предложении включения метода лечения в перечень видов ВМП, не включенных в базовую программу ОМС.

**Ключевые аспекты нового вида ВМП подробно рассмотрены ниже:**

**а) наименование вида лечения, предлагаемого для включения в перечень ВМП: Реэндопротезирование суставов конечностей с применением трехмерного моделирования и аддитивных технологий**

**Метод лечения:** удаление нестабильных компонентов эндопротеза и костного цемента и имплантация ревизионных эндопротезных систем серийного производства и индивидуальных компонентов, изготовленных путем аддитивных технологий с предварительным трехмерным моделированием и прототипированием

**б) научное обоснование эффективности метода лечения:**

В последние десятилетия аддитивные технологии стали одними из самых востребованных в мире, им удалось затронуть буквально все сферы нашей деятельности и изменить жизни миллионов людей, но еще совсем недавно вопрос их практического применения был предметом спора.

Одной из важных сфер использования аддитивных технологий в последние несколько лет становится и медицина. В травматологии и ортопедии эти уникальные разработки имеют свою «непростую» историю и области применения.

Как известно, возможности и достижения в медицине напрямую зависят от степени развития других отраслей знаний. Так, благодаря стремительному развитию материаловедения, технологий производства, инженерии появилась возможность в разы увеличить количество высокотехнологичных видов

оперативных вмешательств в травматологии и ортопедии, в частности операций эндопротезирования крупных суставов. Однако стремительное тиражирование метода и несовершенство имплантируемых конструкций, особенно критичное для молодых пациентов с высокой степенью активности, привело к резкому увеличению числа ревизионных операций и появлению тяжелых изменений костной ткани, затрудняющих или в ряде случаев делающих невозможным установку стандартного имплантата.

В этих ситуациях «идеальное» на современном уровне развития технологий решение – индивидуальные имплантаты, изготовленные путем аддитивных технологий, которые могут с большой долей оптимизма считаться новой перспективной «опцией» при тяжелых костных дефектах и/или сильно скомпрометированной в биологическом отношении костной ткани.

**в) описание новизны, уникальности и сложности метода лечения:**

одним из факторов, способствующих повышению экономической эффективности операций реэндопротезирования суставов, является совершенствование медицинских технологий и внедрение новых методов лечения, в частности – использование персонифицированных имплантатов.

Индивидуальные конструкции — это дефект-специфичные компоненты, применяемые при эндопротезировании тазобедренного, коленного и плечевого суставов.

Разработка имплантатов выполняется на основании данных КТ сканирования. Разработанные с учетом всех необходимых особенностей анатомии пациента имплантаты производятся с применением селективного лазерного сплавления (СЛП) из титанового сплава ВТ-6. В случаях ревизионных операций на тазобедренном суставе используются различные варианты дизайна индивидуальных ацетабулярных компонентов, среди которых аугменты, трехфланцевые конструкции и фланцевые конструкции с ножкой. При ревизионном эндопротезировании коленного сустава используются индивидуальные бедренные и тибиальные компоненты в виде метафизарных и метафизарно-диафизарных конусов индивидуального дизайна.

Рентгенологические признаки остеоинтеграции во всех случаях выявлены в течение первых 12 месяцев после операции.

**г) организационные, клинические и экономические аспекты применения метода лечения:**

С увеличением числа первичных операций эндопротезирования растет и абсолютное количество ревизионных вмешательств.

К сожалению, по уровню осложнений и функциональным показателям, результаты ревизий существенно хуже результатов первичных операций эндопротезирования.

Философия восстановления сустава при ревизии компонентов эндопротеза основывается на типе костного дефекта области вертлужной впадины и проксимального отдела бедра, качестве и количестве оставшейся костной ткани.

На помощь хирургам на современном этапе развития науки приходят технологии 3D-моделирования и 3D-печати, которые оказывают значительную помощь при планировании ревизионного эндопротезирования и в некоторых случаях являются альтернативой безвыходным ситуациям.

В России **первая операция** по имплантации индивидуального вертлужного компонента, изготовленного с помощью аддитивных технологий в сотрудничестве с Санкт-Петербургским Политехническим университетом Петра Великого, успешно проведена 7 октября 2015 года в ФГБУ НМИЦ ТО им. Р. Р. Вредена» Минздрава России.

Дальнейшее развитие аддитивных технологий в травматологии и ортопедии стало возможно благодаря успешному применению протоколов клинической апробации в рамках финансирования Минздрава России:

Протокол клинической апробации №2016-6-8,

«Оказание медицинской помощи в рамках клинической апробации пациентам с нестабильностью компонентов эндопротеза тазобедренного сустава при выраженном дефиците костной ткани путем ревизионного эндопротезирования с

применением индивидуальных имплантатов, изготовленных посредством аддитивных технологий»

(общее число пролеченных пациентов: 37);

Протокол клинической апробации №2017-3-3.

«Оказание медицинской помощи в рамках клинической апробации пациентам с выраженными дегенеративно-дистрофическими изменениями тазобедренного сустава путем первичного эндопротезирования с применением прототипирования и аддитивных технологий

(общее число пролеченных пациентов: 120);

Протокол клинической апробации №2017-3-4.

«Оказание медицинской помощи в рамках клинической апробации пациентам с нестабильностью компонентов эндопротеза коленного сустава путем ревизионного эндопротезирования с применением индивидуальных имплантатов, изготовленных посредством прототипирования и аддитивных технологий»

(Общее число пролеченных пациентов: 38)

В настоящее время в клинике центра Р.Р. Вредена совместно с биоинженерами различных компаний разработано и имплантировано 404 индивидуальных конструкций в ходе первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава для замещения дефектов не только вертлужной впадины, но и проксимального отдела бедренной кости, а также мышцелков бедра и большеберцовой кости при ревизии коленного сустава, когда невозможна установка серийных конструкций.

Среднесрочные результаты ревизионной артропластики с использованием индивидуальных конструкций показали высокую эффективность и тем самым подтверждают необходимость применения данных конструкций с точки зрения снижения риска возникновения различных осложнений и долгосрочного положительного функционального и рентгенологического постоперационного результата.

При этом суммарно будет возможно достичь экономии до 25 – 30% средств, затрачиваемых на оказании высокотехнологичной помощи соответствующего профиля за счет нивелирования развития многих осложнений и увеличения сроков выживаемости имплантатов.

На основании изложенного можно считать, что ревизионное эндопротезирование с применением трехмерного моделирования и аддитивных технологий является новым сложным и уникальным методом лечения с высокой клинико-экономической эффективностью, а так же ресурсоемким методом лечения с научно доказанной эффективностью, исходя из представленных расчетов и структуры среднего норматива финансовых затрат на единицу объема медицинской помощи, при оказании которой будет применяться данный метод лечения, не имеющим распространенность применения на территории Российской Федерации и которая не оказывается в медицинских организациях, подведомственных исполнительным органам государственной власти субъекта Российской Федерации.

**д) профиль медицинской помощи и наименование вида**

**высокотехнологичной медицинской помощи, при оказании которой будет применяться метод лечения, включая код нозологических единиц по МКБ, модель пациента:** новый вид высокотехнологичной медицинской помощи предлагается для включения в проект программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в 2024 году.

**Группа 16.00.XX.001**

**Диагноз МКБ10: Z96.6**

Модель: нестабильность компонентов эндопротеза сустава конечности при выраженном дефиците костной ткани

**е) число пациентов в Российской Федерации, нуждающихся в оказании медицинской помощи с применением метода лечения:** по данным ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России необходимо выполнение более

1000 операций ревизионной хирургии крупных суставов в год с применением аддитивных технологий

**ж) расчеты и структура среднего норматива финансовых затрат на единицу объема медицинской помощи, при оказании которой будет применяться метод лечения.**

При определении базового норматива затрат в части затрат, непосредственно связанных с оказанием медицинской помощи, применялись нормы материальных, технических и трудовых ресурсов, используемых для оказания медицинской помощи, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Для расчета стоимостных показателей были использованы следующие данные:

- При расчете затрат на оплату труда работников, непосредственно связанных с оказанием медицинской помощи, использовались данные федерального статистического наблюдения в сфере оплаты труда медицинских работников по основным категориям по федеральным учреждениям;
- При расчете затрат на материальные ресурсы, используемые в процессе оказания медицинской помощи, использовалась информация о рыночных ценах на идентичные планируемым к приобретению материальные ресурсы.
- При определении базового норматива затрат на общехозяйственные нужды в связи с отсутствием норм, выраженных в натуральных показателях, нормы, выраженные в натуральных показателях, определялись на основе медианного значения по федеральным государственным учреждениям, оказывающим медицинскую помощь по соответствующему профилю.

Медико-экономический расчет метода лечения «Реэндопротезирование суставов конечностей с применением трехмерного моделирования и аддитивных

технологий» на единицу объёма медицинской помощи, который составил **487 820 рублей**.

Расходы на заработную плату с начислениями составили **70 645,36** рублей.

Расходы на приобретение материальных запасов, потребляемых в процессе оказания ВМП, составили **355 562,93** рублей.

Расходы, необходимые для обеспечения деятельности медицинского учреждения, составили **48 745,29** рублей.

Полный расчёт приведён в табл. 1-6.



## Структура затрат на 1 законченный случай лечения

№ п/п	Наименование статей затрат	Сумма (руб.)
1.	Затраты на оплату труда и начисления на выплаты по оплате труда работников, принимающих непосредственное участие в оказании медицинской помощи	70 645,36
2.	Затраты на приобретение материальных запасов, потребляемых в процессе оказания медицинской помощи	355 562,93
2.1.	из них: затраты на приобретение лекарственных средств	4 224,16
2.2.	затраты на приобретение медицинских изделий	351 338,77
2.3.	затраты на приобретение специализированных продуктов лечебного питания	5 567,10
2.4.	затраты на приобретение крови и ее компонентов	13 059,00
3.	Сумма начисленной амортизации основных средств (оборудование, производственный и хозяйственный инвентарь), используемых при оказании медицинской помощи	7 299,60
4.	Иные затраты, непосредственно связанные с оказанием медицинской помощи (в том числе затраты на оплату стоимости лабораторных и инструментальных исследований, проводимых в других учреждениях, при отсутствии в медицинской организации лаборатории и диагностического оборудования, на оплату организации питания при отсутствии организованного питания в медицинской организации и т.п., затраты на социальное обеспечение работников медицинских организаций, установленное законодательством Российской Федерации)	5 567,10

5.	Затраты на общехозяйственные нужды (коммунальные услуги, расходы на содержание имущества, связь, транспорт, оплата труда с начислениями на выплаты по оплате труда работников, которые не принимают непосредственного участия в оказании медицинской помощи)	48 745,29
5.1.	из них: затраты на оплату труда с начислениями на выплаты по оплате труда работников, которые не принимают непосредственного участия в оказании медицинской помощи	27 551,69
	<b>Стоимость 1 законченного случая лечения, итого:</b>	<b>487 820,28</b>

Таблица 2.

## Перечень медицинских услуг

Наименование МУ	Усредненный показатель частоты предоставления МУ	Усредненный показатель кратности применения МУ	Стоимость МУ, руб.	Стоимость МУ с учетом частоты предоставления, руб.	<i>в т.ч.: затраты на оплату труда и начисления на выплаты по оплате труда работников, принимающих непосредственное участие в оказании медицинской помощи</i>	<i>затраты на приобретение медицинских изделий</i>
Электромиография игольчатая (одна мышца)	0,60	1,00	1 417,35	850,41	850,41	
Рентгенография плечевого сустава	0,10	1,00	1 228,37	122,84	122,84	
Прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный	1,00	1,00	566,94	566,94	566,94	
Компьютерная томография сустава	1,00	1,00	1 511,84	1 511,84	1 511,84	
Магнитно-резонансная томография суставов (один сустав)	0,05	1,00	2 834,70	141,74	141,74	
Прием (осмотр, консультация) врача-терапевта первичный	1,00	1,00	377,96	377,96	377,96	
Прием (осмотр, консультация) врача-невролога первичный	0,30	1,00	377,96	113,39	113,39	

Осмотр (консультация) врачом-анестезиологом-реаниматологом первичный	1,00	1,00	377,96	377,96	377,96	
Прием (консультация) врача - клинического фармаколога	0,70	1,00	264,57	185,20	185,20	
Прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога первичный	0,20	1,00	755,92	151,18	151,18	
Прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога повторный	0,05	1,00	283,47	14,17	14,17	
Прием (осмотр, консультация) врача-дерматовенеролога первичный	0,02	1,00	141,74	2,83	2,83	
Рентгенография тазобедренного сустава	0,70	1,00	1 228,37	859,86	859,86	
Рентгенография коленного сустава	0,20	1,00	1 228,37	245,67	245,67	
Взятие крови из периферической вены	1,00	1,00	193,91	193,91	141,74	52,17
Общий (клинический) анализ крови развернутый	1,00	1,00	645,01	645,01	566,94	78,07
Исследование скорости оседания эритроцитов	1,00	1,00	428,91	428,91	165,36	263,55
Общий (клинический) анализ мочи	1,00	1,00	427,78	427,78	377,96	49,82
Определение протромбинового (тромбопластинового) времени в крови или в плазме	1,00	1,00	154,37	154,37	141,74	12,63
Активированное частичное тромбопластиновое время	1,00	1,00	169,36	169,36	141,74	27,62
Исследование уровня фибриногена в крови	1,00	1,00	250,93	250,93	141,74	109,19
Исследование уровня глюкозы в крови	1,00	1,00	205,09	205,09	188,98	16,11
Определение активности аланинаминотрансферазы в крови	1,00	1,00	197,12	197,12	188,98	8,14
Исследование уровня общего белка в крови	1,00	1,00	194,22	194,22	188,98	5,24
Исследование уровня креатинина в крови	1,00	1,00	196,76	196,76	188,98	7,78
Исследование уровня натрия в крови	1,00	1,00	103,57	103,57	94,49	9,08
Исследование уровня калия в крови	1,00	1,00	103,09	103,09	94,49	8,60
Исследование уровня хлоридов в крови	1,00	1,00	107,39	107,39	94,49	12,90
Исследование уровня общего билирубина в крови	1,00	1,00	202,51	202,51	188,98	13,53
Исследование уровня С-реактивного белка в сыворотке крови	1,00	1,00	335,65	335,65	188,98	146,67
Определение антигена (HbsAg) вируса гепатита В (Hepatitis B virus) в крови	1,00	1,00	520,76	520,76	472,45	48,31

Определение антител к вирусу гепатита С (Hepatitis C virus) в крови	1,00	1,00	520,20	520,20	472,45	47,75
Определение антител к бледной трепонеме (Treponema pallidum) иммуноферментным методом (ИФА) в крови	1,00	1,00	321,75	321,75	283,47	38,28
Определение чувствительности микроорганизмов к бактериофагам	0,60	1,00	427,92	256,75	226,78	29,98
Определение основных групп по системе АВ0	1,00	1,00	362,21	362,21	181,11	181,11
Определение антигена D системы Резус (резус-фактор)	1,00	1,00	362,21	362,21	181,11	181,11
Определение подгруппы и других групп крови меньшего значения А-1, А-2, D, Сс, Е, Kell, Duffy	1,00	1,00	362,21	362,21	181,11	181,11
Определение фенотипа по антигенам С, с, Е, е, Сw, К, к и определение антиэритроцитарных антител	0,30	1,00	1 029,95	308,98	154,49	154,49
Исследование антител к антигенам эритроцитов	1,00	1,00	1 681,93	1 681,93	840,96	840,96
Исследование антител главного комплекса гистосовместимости	0,05	1,00	2 400,06	120,00	60,00	60,00
Проба на совместимость перед переливанием компонентов крови	0,20	1,00	944,90	188,98	94,49	94,49
Исследование внутрисуставной жидкости протезированного сустава	0,60	1,00	712,95	427,77	226,78	200,99
Комбинированный эндотрахеальный наркоз	0,10	1,00	7 937,16	793,72	793,72	
Спинальная анестезия	0,90	1,00	7 937,16	7 143,44	7 143,44	
Суточное наблюдение реанимационного пациента	1,00	1,00	368,51	368,51	368,51	
Эндопротезирование сустава (резэндопротезирование)	1,00	1,00	20 787,80	20 787,80	20 787,80	
Взятие крови из периферической вены	1,00	3,00	193,91	581,73	425,21	156,52
Общий (клинический) анализ крови развернутый	1,00	2,00	645,01	1 290,03	1 133,89	156,14
Общий (клинический) анализ крови	1,00	1,00	355,90	355,90	283,47	72,43
Определение протромбинового (тромбопластинового) времени в крови или в плазме	1,00	2,00	154,37	308,73	283,47	25,26
Активированное частичное тромбопластиновое время	1,00	2,00	169,36	338,71	283,47	55,24
Исследование уровня фибриногена в крови	1,00	2,00	250,93	501,85	283,47	218,38
Определение тромбинового времени в крови	0,30	2,00	157,53	94,52	85,04	9,47
Исследование уровня глюкозы в крови	1,00	2,00	205,09	410,18	377,96	32,22

Определение активности аланинаминотрансферазы в крови	1,00	2,00	197,12	394,24	377,96	16,28
Определение активности аспартатаминотрансферазы в крови	1,00	2,00	174,90	349,81	321,27	28,54
Исследование уровня альбумина в крови	1,00	2,00	170,62	341,25	321,27	19,98
Исследование уровня мочевины в крови	1,00	2,00	167,07	334,15	321,27	12,88
Исследование уровня общего белка в крови	1,00	2,00	194,22	388,44	377,96	10,48
Исследование уровня креатинина в крови	1,00	2,00	196,76	393,52	377,96	15,56
Исследование уровня натрия в крови	1,00	2,00	103,57	207,14	188,98	18,16
Исследование уровня калия в крови	1,00	2,00	103,09	206,18	188,98	17,20
Исследование уровня хлоридов в крови	1,00	2,00	107,39	214,78	188,98	25,80
Исследование уровня общего билирубина в крови	1,00	2,00	202,51	405,02	377,96	27,06
Исследование уровня билирубина связанного (конъюгированного) в крови	1,00	2,00	201,66	403,32	377,96	25,36
Определение активности гамма-глутамилтрансферазы в крови	1,00	2,00	211,76	423,53	321,27	102,26
Исследование уровня С-реактивного белка в сыворотке крови	1,00	1,00	335,65	335,65	188,98	146,67
Микробиологическое (культуральное) исследование тканевых и костных биоптатов на аэробные, факультативно-анаэробные микроорганизмы и анаэробные микроорганизмы с определением чувствительности к антибиотикам этиологически значимых микроорганизмов.	0,60	1,00	1 227,89	736,74	283,47	453,26
Ежедневный осмотр врачом-травматологом-ортопедом с наблюдением и уходом среднего и младшего медицинского персонала в отделении стационара	1,00	14,00	425,21	5 952,87	5 952,87	
Прием (осмотр, консультация) врача-диетолога первичный	0,01	1,00	377,96	3,78	3,78	
Прием (осмотр, консультация) врача-терапевта повторный	0,02	1,00	311,82	6,24	6,24	
Прием (консультация) врача - клинического фармаколога	0,80	1,00	264,57	211,66	211,66	
Рентгенография плечевого сустава	0,10	1,00	1 228,37	122,84	122,84	
Компьютерная томография сустава	1,00	1,00	1 511,84	1 511,84	1 511,84	
Дуплексное сканирование сосудов (артерий и вен) верхних конечностей	0,10	1,00	1 133,88	113,39	113,39	

Электромиография игольчатая (одна мышца)	0,10	1,00	1 417,35	141,74	141,74	
Рентгенография тазобедренного сустава	0,70	1,00	1 228,37	859,86	859,86	
Рентгенография коленного сустава	0,20	1,00	1 228,37	245,67	245,67	
Проведение работ по получению компонентов консервированной донорской крови ( эритроцитная взвесь лейкоредуцированная) 1 единица	0,90	1,00	7 100,00	6 390,00		6 390,00
Проведение работ по получению корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза донорского (свежзамороженная плазма лейкоредуцированная, карантинизированная - 1 литр), 1 доза 350 мл	0,90	1,00	7 410,00	6 669,00		6 669,00
Работа функциональной группы	1,00	1,00	13 020,00	13 020,00	13 020,00	
<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>88 229,20</b>	<b>70 645,36</b>	<b>17 583,84</b>

Таблица 3.

## Перечень лекарственных препаратов

Наименование лекарственного препарата (ЛП)	Усредненный показатель частоты предоставления	Средняя курсовая доза	Стоимость курса лечения, руб.	Стоимость с учетом частоты предоставления, руб.
Амикацин	0,16	21,00	819,00	127,40
Амоксициллин+[Клавулановая кислота]	0,16	21,00	3 507,00	545,53
Бупивакаин	1,00	1,00	214,00	214,00
вода для инъекций	1,00	10,00	425,00	425,00
Водорода пероксид	1,00	20,00	69,00	69,00
Дабигатрана этексилат	0,22	3,00	286,20	63,60

Дабигатрана этексилат	0,11	3,00	185,10	20,57
Далтепарин натрия	0,33	4,00	860,00	286,67
Кеторолак	1,00	8,00	57,60	57,60
Натрия хлорид	1,00	5,00	540,00	540,00
Нимесулид	0,67	10,00	20,00	13,33
Омепразол	1,00	7,00	6,16	6,16
Парацетамол	1,00	10,00	710,00	710,00
Пропофол	1,00	1,00	134,00	134,00
Трамадол	1,00	3,00	225,00	225,00
Транексамовая кислота	1,00	2,00	440,00	440,00
Фентанил	1,00	2,00	55,80	55,80
Цефазолин	0,56	6,00	158,40	88,00
Цефуроксим	1,00	3,00	202,50	202,50
<b>ИТОГО</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>4 224,16</b>

Таблица 4.

## Перечень медицинских изделий

Наименование вида медицинского изделия	Усредненный показатель частоты предоставления	Усредненная кратность применения	Среднее количество на 1 пациента	Цена 1 медицинского изделия, руб.	Стоимость с учетом частоты предоставления и количества, руб.
Индивидуальный имплантат	1,00	1,00	1,00	110 000,00	110 000,00
Эндопротез плечевого сустава	1,00	1,00	0,10	184 160,00	18 416,00
Эндопротез коленного сустава	1,00	1,00	0,20	328 670,00	65 734,00
Эндопротез тазобедренного сустава	1,00	1,00	0,70	147 060,00	102 942,00
Цемент костный, содержащий лекарственные средства	1,00	1,00	2,00	3 487,00	6 974,00
Аппарат искусственной вентиляции легких, ручной, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	236,54	236,54
Бахилы водонепроницаемые	1,00	1,00	1,00	12,48	12,48
Бинт марлевый, стерильный	1,00	1,00	1,00	23,28	23,28
Воздуховод ларингеальный, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	2 456,56	2 456,56
Воздуховод ротоглоточный, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	47,49	47,49
Держатель электрода электрохирургический, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	94,85	94,85
Игла инъекционная, одноразового использования, стерильная	1,00	1,00	1,00	2,41	2,41
Инструменты и приспособления, применяемые в медицинских целях, прочие, не включенные в другие группировки	1,00	1,00	1,00	517,40	517,40
Картридж с абсорбентом диоксида углерода	1,00	1,00	1,00	2 524,80	2 524,80
Катетер внутрисосудистый проводниковый, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	32,75	32,75



Катетер уретральный постоянный для дренажа	1,00	1,00	1,00	82,54	82,54
Лезвие сагиттальной хирургической пилы, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	5 726,00	5 726,00
Лезвие скальпеля, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	24,77	24,77
Лейкопластырь гипоаллергенный	1,00	1,00	1,00	50,00	50,00
Лейкопластырь для поверхностных ран	1,00	1,00	1,00	44,74	44,74
Лента упаковочная для стерилизации	1,00	1,00	1,00	413,61	413,61
Маска лицевая анестезиологическая, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	236,54	236,54
Мочеприемник закрытый неносимый, нестерильный	1,00	1,00	1,00	44,53	44,53
Набор белья для осмотра/хирургических процедур, стерильный, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	1 493,80	1 493,80
Набор для эпидуральной/интратекальной анестезии	1,00	1,00	1,00	2 329,60	2 329,60
Набор трубок для аспирационной системы	1,00	1,00	1,00	293,00	293,00
Насадка для аспирационной трубки стандартная, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	77,00	77,00
Перчатки хирургические из латекса гевеи, неопудренные	1,00	1,00	1,00	840,00	840,00
Пленка термографическая медицинская	1,00	1,00	1,00	249,09	249,09
Салфетка марлевая тканая, стерильная	1,00	1,00	1,00	6,40	6,40
Салфетка нетканая, стерильная	1,00	1,00	1,00	570,00	570,00
Соединитель для дыхательного контура, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	442,00	442,00
Средство дезинфицирующее для медицинских инструментов на основе щелочи	1,00	1,00	1,00	704,00	704,00
Стилет для воздуховода, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	148,96	148,96
Тепло/влагообменник/бактериальный фильтр, нестерильный	1,00	1,00	1,00	112,20	112,20

Трубка эндотрахеальная, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	813,74	813,74
Упаковка для стерилизации, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	4 165,00	4 165,00
Фиксатор чрескожного катетера/трубки, стерильный	1,00	1,00	1,00	21,67	21,67
Фильтр для переливания крови	1,00	1,00	0,90	1 612,12	1 450,91
Халат операционный, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	1 540,00	1 540,00
Шприц для системы инъекции контрастного вещества	1,00	1,00	1,00	750,00	750,00
Шприц общего назначения, Игла общего назначения, одноразового использования, Порт/катетер сосудистый.	1,00	1,00	1,00	32,75	32,75
Электрод возвратный электрохирургический, одноразового использования, нестерильный	1,00	1,00	1,00	264,00	264,00
Электрод для электрокардиографии, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	13,52	13,52
Электрод электрохирургический для открытых операций, монополярный, одноразового использования	1,00	1,00	1,00	800,00	800,00
<b>ИТОГО</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>333 754,93</b>

Таблица 5.

## Перечень оборудования, необходимого для оказания медицинской услуги

Наименование медицинского оборудования	Время применения в процессе оказания услуги, УЕТ (1 УЕТ-10 мин)	Производственная мощность (максимальное время работы в год), УЕТ	Сумма годового износа всего, руб.	Сумма амортизационных отчислений на 1 медицинскую услугу, руб.
Оборудование "комплекс чистых помещений" для оснащения опер.блока	28,00	11 541,60	1 008 288,82	2 446,12
Автомат для мойки и дез.Miele G7882 CD универс. примен. с системой обессол. воды	28,00	11 541,60	65 292,58	158,40
Аппарат электрохирургический высокочастотный ARC 303 с принадлежностями	28,00	11 541,60	110 811,43	268,83
Аспиратор вакуумный ATMOS Record 55 в комплекте	28,00	11 541,60	96 251,43	233,51
Дозатор 1 л для жидкого мыла UMP	28,00	11 541,60	4 466,67	10,84
Долото желобоватое изогнутое ревизионное, 10*295мм	28,00	11 541,60	3 490,00	8,47
Долото Лексера 12мм/118мм 3.30.302	28,00	11 541,60	2 299,41	5,58
Долото ретроградное для цемента, ширина 10 мм, длина 500 мм	28,00	11 541,60	5 032,00	12,21
Долото ретроградное для цемента, ширина 5 мм, длина 500 мм	28,00	11 541,60	5 032,00	12,21
Долото ретроградное для цемента, ширина 7 мм, длина 500 мм	28,00	11 541,60	5 032,00	12,21
Зонд 4мм, 12см	28,00	11 541,60	4 315,00	10,47
Инструмент хирургический с пневматическим приводом "Linvatec Corporation"	28,00	11 541,60	169 325,00	410,78
Кабель нейтрального электрода 3м	28,00	11 541,60	2 000,00	4,85
Комплект силового оборудования в составе	28,00	11 541,60	21 533,99	52,24
Комплект съемных приспособлений КПП-31:подставки-ступени к операционному столу	28,00	11 541,60	2 148,14	5,21
Комплект-контейнер КДС-35 на ТБ-01-1	28,00	11 541,60	1 414,29	3,43
Контейнер VARIO д/хранения и стерилизации пневм.привода в составе:	28,00	11 541,60	19 278,00	46,77

Контейнер д/стерилизации, хранения инструментов д/микрохирургии с подносом и крыш	28,00	11 541,60	14 205,52	34,46
Корзина для инструментов 450x340x70	28,00	11 541,60	906,55	2,20
Негатоскоп общ. назначения НР2-02-ПОНИ на 2 снимка	28,00	11 541,60	1 210,00	2,94
Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный настенный ОРУБн-150"КРОНТ" (Дезар-3-S)	28,00	11 541,60	2 785,71	6,76
Опора боковая Merivaara Corp.	28,00	11 541,60	3 377,75	8,19
Опора для руки с ремнями со скоростной фиксацией	28,00	11 541,60	6 409,46	15,55
Подушка гелевая универ. малая арт.81-379-87	28,00	11 541,60	1 524,14	3,70
Светильник хирургический потолочный Q-Flow DUO 6/4	28,00	11 541,60	350 742,86	850,90
Стерилизатор горячевоздушный STERICELL ("СТЕРИЦЕЛЛ", 111 литров)	28,00	11 541,60	20 973,02	50,88
Стерилизатор ИК-мощного кратковременного теплового воздействия автоматический, портативный СТ-ИК-"МАИ"	28,00	11 541,60	7 850,57	19,05
Стойка-держатель (для пакетов с медицинскими отходами)	28,00	11 541,60	984,30	2,39
Стол для раскладки медицинских инструментов СБ-2	28,00	11 541,60	5 591,43	13,56
Стол инструментальный "СИ-5 "	28,00	11 541,60	764,29	1,85
Стол манипуляционный СИ-3	28,00	11 541,60	184,33	0,45
Стол медицинский инструментальный ВАРИМЕД 232	28,00	11 541,60	74 662,53	181,13
Стол операционный Diamond 50 ВК в комплекте	28,00	11 541,60	896 842,86	2 175,75
Стул медицин. хромированный со спинкой, на колёсах, с подставкой д/ног Сл-НХ-1р	28,00	11 541,60	9 754,29	23,66
Таз из нерж. стали , бл	28,00	11 541,60	800,00	1,94
Тележка ВИЛЕДА УльтраСпид: 2 ведра с отжимом 2x25л и трансп.ручкой в комплекте	28,00	11 541,60	2 026,80	4,92
Тележка д/перевозки больных с регулир. высотой платформы и откидн.ограждениями	28,00	11 541,60	5 571,43	13,52
Устройства для переключивания больного Rollbord модель Hightec 120/40 см440.0400	28,00	11 541,60	6 857,14	16,64
Устройство зарядное Acculan 3Ti в составе	28,00	11 541,60	66 414,29	161,12
<b>ИТОГО</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>7 299,60</b>

Таблица 6.

## Расчет стоимости организации питания

<b>Наименование вида лечебного питания</b>	<b>Усредненный показатель частоты предоставления</b>	<b>Количество</b>	<b>Стоимость 1 койко-дня, руб.</b>	<b>Итого стоимость 1 законченного случая, руб.</b>
Диетический стол № XXx	1	14	397,65	5 567,10