

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

*На правах рукописи*

БЛИЗНЮКОВ  
ВАДИМ ВЛАДИМИРОВИЧ

**ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО  
СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ  
С ДЕФОРМАЦИЯМИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ**

**14.01.15 – Травматология и ортопедия**

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук  
профессор  
ТИХИЛОВ  
Рашид Муртузалиевич

Санкт-Петербург - 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. Особенности тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при деформациях бедренной кости (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). .....	14
1.1. Понятие «сложное эндопротезирование тазобедренного сустава»	14
1.2. Диспластический коксартроз.....	16
1.2.1 Основные классификации дисплазии тазобедренного сустава и диспластического коксартроза.....	16
1.2.2. Изменения проксимального отдела бедренной кости при диспластическом коксартрозе.....	18
1.2.3. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе.....	20
1.3. Тотальное эндопротезирование при последствиях травм тазобедренного сустава.....	32
1.4. Выбор бедренного компонента эндопротеза при сложном эндопротезировании тазобедренного сустава.....	34
1.5. Местные интра- и ближайšie послеоперационные осложнения сложного эндопротезирования тазобедренного сустава.....	41
1.6. Отдаленные результаты сложного эндопротезирования тазобедренного сустава.....	45
1.7. Резюме.....	49
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	51
2.1. Структура диссертационного исследования.....	51
2.2. Общая характеристика больных, включенных в исследование.....	52
2.3. Особенности эндопротезирования пациентов клинических групп сравнения .....	55
2.3.1. Эндопротезирование у пациентов с идиопатическим коксартрозом.	55

2.3.2. Эндопротезирование у пациентов с деформацией вертельной зоны.....	56
2.3.3. Эндопротезирование у пациентов с высоким вывихом бедра.....	56
2.4. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов основной группы.....	57
2.4.1. Эндопротезирование тазобедренного сустава без остеотомии бедренной кости.....	58
2.4.2. Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии большого вертела или укорачивающей остеотомии по Т.Раавилайнен.....	59
2.4.3. Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением остеотомии ниже уровня малого вертела.....	62
2.5. Методики клинических и рентгенологических исследований.....	63
2.6. Методы статистической обработки .....	72
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	73
3.1. Общие результаты эндопротезирования .....	73
3.2. Результаты эндопротезирования пациентов без применения остеотомии бедренной кости .....	85
3.3. Результаты эндопротезирования пациентов с применением остеотомии бедренной кости (слайд-остеотомия, Т.Раавилайнен) .....	89
3.3.1 Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии и остеотомии по типу Т.Раавилайнен.....	93
3.4. Результаты эндопротезирования пациентов с применением остеотомии бедренной кости .....	95
3.4.1. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением многоуровневой остеотомии бедренной кости.....	100
3.5. Резюме.....	102

ГЛАВА 4. АЛГОРИТМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ДЕФОРМАЦИЯХ БЕДРЕННОЙ КОСТИ.....	104
4.1. Описание алгоритма.....	105
4.2. Клиническая демонстрация работоспособности алгоритма.....	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	121
ВЫВОДЫ.....	127
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	129
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	131

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность исследования

Среди хирургических методов лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний и травм тазобедренного сустава важнейшее место принадлежит эндопротезированию как одному из самых эффективных ортопедических вмешательств как с клинической, так и с экономической точки зрения (Пальшин Г.А. с соавт., 2006; Ахтямов И.Ф. с соавт., 2007; Берглезов М.А., Андреева Т.М., 2010; Bourne R.V., 2010; Kauppi A.M. et al., 2011; Dowsey M.M. et al., 2014; Vogl M. et al., 2014).

В мире ежегодно выполняется более миллиона операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, только в Соединенных штатах – около 300 тысяч (Iorio R. et al., 2009), а на территории Российской Федерации, по отчетам ведущих травматологов, – более 54000 (Миронов С.П., 2014).

Отдельную группу представляют пациенты с деформирующим остеоартрозом в сочетании с деформациями бедренной кости, на фоне перенесенных ранее реконструктивных оперативных вмешательств, направленных на сохранение и восстановление нормальных анатомических взаимоотношений в суставе или с последствиями травм и их лечения (Волокитина Е.А. с соавт., 2006, 2013). В этой группе пациентов замена сустава связана со значительными трудностями, и результаты таких вмешательств заведомо хуже, чем у пациентов со стандартным первичным эндопротезированием (Тихилов Р.М., 2008). Однако даже в этой группе больных со сложными случаями эндопротезирования особняком выделяются пациенты с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела. Невозможность установки стандартных бедренных компонентов обычным способом заставляет хирургов прибегать одновременно с заменой сустава к различным корригирующим остеотомиям или использовать специальные бедренные компоненты (Тихилов Р.М., 2008; Delbarre J.C. et al., 2002).

В мировой литературе за более чем шестидесятилетнюю историю эндопротезирования по данной теме опубликовано лишь несколько десятков статей. Это связано с тем, что рассматриваемая проблема, как правило, возникает в результате хирургического лечения дисплазии тазобедренного сустава, врожденной coxa vara или после остеотомии и неуспешного эндопротезирования (Paragelopoulos P.J., 2003). Другими механизмами формирования деформации являются неправильное сращение или несращение перелома проксимального отдела бедренной кости, болезнь Педжета или фиброзная дисплазия бедра (Namba R.S. et al., 1997). В связи с тем что в развитых странах уже более двадцати лет назад корригирующие остеотомии бедренной кости в лечении дисплазии были заменены остеотомиями таза, эндопротезирование при деформациях бедра является эксклюзивным явлением, и за последние 10 лет в базе MedLine удалось обнаружить лишь 5 источников, строго соответствующих рассматриваемой проблеме (Roche O. et al., 2005; Callaghan J.J. et al., 2006; Clohisy J.C. et al., 2009; Eskelinen A. et al., 2009; Shigematsu M. et al., 2007). В Российской Федерации и странах СНГ таких пациентов значительно больше вследствие широкого применения в прошлом метода Илизарова для выполнения корригирующих операций у пациентов с ацетабулярной дисплазией. Согласно данным регистра эндопротезирования РНИИТО им. Р.Р. Вредена, эндопротезирование при деформациях бедренной кости составляет 0,9% (Тихилов Р.М. с соавт., 2013).

Эндопротезирование тазобедренного сустава на фоне деформаций бедренной кости выполняется при значительном нарушении функции сустава и преследует своей целью избавление пациента от боли, восстановление подвижности в суставе, создание опорной конечности и обеспечение возможности передвижения без выраженной хромоты. Это может быть достигнуто лишь при восстановлении равенства длины конечностей, их механической оси и тонуса мышц (Мазуренко А.В., 2010). Молодой возраст, измененная анатомия проксимального отдела бедренной кости, укорочение или удлинение конечности, рубцовое перерождение мягких тканей и наличие металлоконструкций от предыдущих оперативных вмешательств создает большие трудности для хирурга, как при первичном, так и

при ревизионном эндопротезировании (Papagelopoulos P.J., 1996; Roche O. et al., 2005; Clohisy J.C. et al., 2009).

При наличии деформации бедренной кости во время выполнения артропластики возникают сложности, как при позиционировании вертлужного компонента, который должен быть имплантирован ближе к анатомическому положению для достижения биомеханической балансировки таза, так и при установке бедренного компонента (Цемко Т.Д., 2008; Тихилов Р.М. с соавт., 2010; Волокитина Е.А., Колотыгин Д.А., 2013; Harris, W.H., 1977; Hartofylakidis G., 1988; Eskelinen A., 2006). Если изменения анатомии сопровождаются деформациями, возникшими в результате предшествующих операций, удовлетворительных результатов удается достичь только при использовании различных техник восстановления оси конечности путем остеотомии (Eskelinen A. et al., 2009). Однако следует отметить, что в таких случаях риск осложнений выше, чем при стандартном первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. По данным разных авторов, совокупный удовлетворительный результат при укорачивающих остеотомиях составляет всего лишь 80% (Тугизов Б.Э. с соавт., 2013; Becker D.A., 1995; Reikeraas O. et al., 1996, Yagur D.J. et al., 1997; Liu R. et al., 2014; Oinuma K. et al., 2014). Типичными осложнениями для операций такого типа является неправильное сращение или образование ложного сустава, что может привести к усталостному перелому металлоконструкции или асептическому расшатыванию (Reikeraas O. et al., 1996).

Межвертельные остеотомии, вызывая выраженную деформацию метафиза, также в значительной степени усложняют эндопротезирование, однако лишь в единичных работах сообщается о высоком (до 87%) уровне удовлетворительных результатов при эндопротезировании после подвертельных остеотомий бедренной кости, в частности в случаях, когда требовалась двухуровневая остеотомия (DeCoster T.A. et al., Dupont J.A. et al., 1972; Benke G.J. et al., 1982).

Несмотря на то, что некоторые зарубежные авторы считают выполнение остеотомий для коррекции тяжелых степеней деформации эффективной хирургической тактикой (Sponseller P.D., 1988; DeCoster T.A. et al., 1989;

Holtgrewe J.L. et al., 1989; Peltonen J.I., 1992; Papagelopoulos P.J., 1993; Callaghan J.J. et al., 2006; Eskelinen A., 2009), однозначные показания к ней окончательно не определены до настоящего времени (Callaghan J.J., 2006).

Таким образом, проблема эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости особенно актуальна для нашей страны, но не решена по целому ряду аспектов. При этом наиболее значимым для клинической практики является отсутствие четкого и обоснованного алгоритма выбора наиболее подходящего варианта рассматриваемой операции у больных указанного профиля, учитывающего различные виды и степени выраженности деформаций бедренной кости, а также другие значимые клинико-рентгенологические факторы. Разработка такого алгоритма позволит улучшить коррекцию деформаций бедренной кости, а также упростить технику эндопротезирования и минимизировать риск осложнений, что в итоге положительно скажется на результатах таких вмешательств. Практическая важность указанной нерешенной проблемы для отечественной ортопедии определила цель и задачи нашего диссертационного исследования.

**Цель исследования:** Обосновать и апробировать в клинике алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости, направленный на улучшение исходов таких операций.

#### **Задачи исследования**

1. Провести сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости с группами больных с идиопатическим коксартрозом, последствиями межвертельных остеотомий и с врожденными вывихами бедра.

2. Определить прогностически значимые клинико-рентгенологические факторы, оказывающие влияние на результаты эндопротезирования

тазобедренного сустава у больных с различными вариантами деформаций бедренной кости.

3. Изучить в сравнительном плане среднесрочные и отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у профильных пациентов без применения остеотомии бедренной кости и в сочетании с различными вариантами ее остеотомий.

4. Обосновать алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с различными видами деформаций бедренной кости, основанный на корреляционном анализе выявленных значимых клинических факторов и апробировать его в клинике.

### **Научная новизна исследования**

1. Впервые на репрезентативном клиническом материале проведен комплексный клинико-рентгенологический и статистический анализ среднесрочных и отдаленных результатов различных вариантов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости.

2. Получены новые важные данные при сравнительном анализе результатов лечения больных с различными вариантами артроза тазобедренного сустава: идиопатическим коксартрозом, с последствиями межвертельных остеотомий, врожденным вывихом бедра и с деформацией бедренной кости, показавшие зависимость результатов хирургического лечения от сложности патологии и исходных функциональных показателей тазобедренного сустава.

3. На основе математического анализа предложен и успешно внедрен в практику новый способ измерения величины покрытия ацетабулярного компонента, на который получен Патент РФ на изобретение № 2412646 от 27.02.2011.

4. Разработан и внедрен в клиническую практику оригинальный способ установки бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава в узкий бедренный канал в ходе артропластики с использованием укорачивающей

остеотомии бедренной кости по типу T.Paavilainen, на который получен Патент РФ на изобретение № 2411013 от 10.02.2011.

5. Посредством проведенного корреляционного анализа впервые выявлены прогностически значимые клинико-рентгенологические факторы, влияющие на эффективность операций эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с деформациями бедренной кости.

6. Предложен и успешно апробирован в клинике обоснованный алгоритм выбора оптимального варианта тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, учитывающий выявленные значимые прогностические факторы и направленный на улучшение результатов таких операций.

### **Практическая значимость диссертационной работы**

1. На основе проведенного статистического анализа выявлены прогностически значимые клинико-рентгенологические факторы, оценка которых в совокупности позволяет прогнозировать эффективность и исходы операций эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости.

2. В результате проведенного исследования определены конкретные показания к выбору наиболее рациональных вариантов проведения операций рассматриваемого типа и, в частности, установки компонентов эндопротезов тазобедренного сустава в зависимости от смещения центра его ротации, изменения длины конечности, величины офсета, деформаций бедренной кости и ранее перенесенных вмешательств, позволяющие оптимизировать оперативное лечение и снизить риск развития осложнений.

3. Применение разработанного алгоритма выбора оптимальной хирургической тактики при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с рассматриваемой патологией создает необходимые условия для предотвращения ряда вероятных осложнений, а также для улучшения среднесрочных и отдаленных результатов оперативного лечения, что

обеспечивает существенное повышение качество жизни этой сложной категории больных.

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

1. У пациентов с деформациями бедренной кости целесообразно выполнение наиболее технически простого варианта эндопротезирования тазобедренного сустава без остеотомии бедренной кости, если имеются возможности установки стандартного бедренного компонента и сохранения незначительной остаточной деформации бедренной кости, а также удастся обеспечить определенные анатомические характеристики.

2. Важнейшими прогностически значимыми клинико-рентгенологическими факторами, влияющими на результаты операций эндопротезирования тазобедренного сустава у больных изученного профиля, являются: величина смещения центра ротации тазобедренного сустава, наличие существенных изменений длины оперируемой нижней конечности, величина офсета и диафизарный угол бедренной кости.

3. В результате проведенного корреляционного анализа применительно к операциям изученного типа установлены максимально допустимые пределы сохранения остаточной деформации бедренной кости, удлинения оперируемой нижней конечности и смещения центра ротации тазобедренного сустава, превышение которых отрицательно сказывается на функциональных среднесрочных и отдаленных исходах таких оперативных вмешательств.

4. Разработанный алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с рассматриваемой патологией позволяет индивидуализировать проводимое оперативное лечение и, благодаря оценке ряда выявленных прогностических факторов, облегчить планирование таких операций, снизить их сложность и предотвратить развитие ряда возможных осложнений, что, несомненно, будет способствовать улучшению исходов таких вмешательств у этой сложной категории больных.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертационной работы были доложены на нескольких конференциях разного уровня: III Межрегиональная Научно-практическая конференция «Современные аспекты эндопротезирования крупных суставов» 16-17 июня, 2011 года, Чебоксары; Конференция молодых ученых СЗФО «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» 27 апреля 2012 года, Санкт-Петербург; II Научный симпозиум Российского общества тазобедренного сустава, 31 мая 2013 года, Ярославль; Ежегодная Научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» 26-28 сентября 2014 года, Санкт-Петербург; VI съезд травматологов и ортопедов Армении с международным участием 22-25 мая 2014 года, Ереван; Ежегодная Научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» 9-11 октября 2014 года, Санкт-Петербург.

### **Реализация результатов исследования**

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в соответствующий перечень ВАК РФ, а также получено два Патента РФ на изобретения № 2412646 от 27.02.2011 «Способ определения степени покрытия вертлужного компонента бесцементной фиксации в процентном соотношении после его имплантации в обработанную вертлужную впадину при первичных и ревизионных операциях эндопротезирования тазобедренного сустава» и № 2411013 от 10.02.2011 «Способ продольной остеотомии проксимального отдела бедренной кости при установке бедренного компонента тазобедренного сустава» и одно положительное решение по первичной экспертизе заявки № 2014114261 «Фиксатор для большого вертела бедренной кости» с приоритетом от 10.04.2014.

Разработанный алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости успешно внедрен в практическую работу клиники ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России (Санкт-Петербург) и в ФГБУ

«Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары). Результаты диссертационного исследования используются также при обучении клинических ординаторов, аспирантов, и врачей, проходящих усовершенствование на базе ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России по программам дополнительного образования.

### **Объем и структура диссертации**

Объем диссертации составляет 162 страниц текста, набранного на компьютере. Диссертационная работа состоит введения, четырех глав, в которых проведен анализ профильной научной литературы и отражены результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертационная работа содержит 8 таблиц и 52 рисунка. Список литературы включает 288 источников: из них – 118 отечественных и 170 – иностранных авторов.

# ГЛАВА 1.

## ОСОБЕННОСТИ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ДЕФОРМАЦИЯХ БЕДРЕННОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

### 1.1. Понятие «сложное эндопротезирование тазобедренного сустава»

Многообразие заболеваний, травм тазобедренного сустава и их последствий, а также трудности, возникающие при их лечении выдвигают проблему восстановления его функции в число ведущих не только в медицинском, но и в социальном плане (Николенко В.К., Буряченко Б.П., 2004; Лоскутов А.Е., Олейник А.Е., 2006; Moyer J.A. et al., 2010). Поражение тазобедренного сустава следует рассматривать как системную патологию, захватывающую не только сам сустав, но и позвоночник, таз, а также другие звенья опорно-двигательной системы (Агаджанян В.В. с соавт., 2002).

Среди методов лечения далеко зашедших дегенеративно-дистрофических процессов различного генеза и последствий травм тазобедренного сустава важнейшее место принадлежит эндопротезированию (Пальшин Г.А. с соавт., 2006; Matthijs P. et al., 2004). Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в его современном варианте является одним из самых эффективных ортопедических вмешательств как с клинической, так и с экономической точки зрения (Корж А.А., 1995; Ахтямов И.Ф. с соавт., 2007; Берглезов М.А., Андреева Т.М., 2010; Huo M.H., Gilbert N.F., 2005; В.Т. Fevang et al., 2010). Б.Ш. Минасов с соавторами (2009) считают его самым точным и интеллектуальным разделом ортопедии. Из операции отчаяния, как когда-то характеризовал это вмешательство родоначальник отечественного эндопротезирования тазобедренного сустава К.М. Сиваш (1963), оно превратилось в средство профилактики тяжелых функциональных расстройств опорно-двигательной системы в целом (Корнилов Н.В. с соавт., 1993, 1997).

За 50 лет бурного развития этой сферы ортопедической хирургии изменились не только эндопротезы и материалы, из которых они изготавливаются, но и популяция, которой они предназначены. Это люди более молодого возраста, хорошо информированные, а соответственно и более требовательные, в том числе и в отношении функциональных возможностей искусственных суставов (Хрыпов с соавт., 2000; Mason J.B., 2008). Отмечается высокая удовлетворенность исходами лечения (Mancuso C.A. et al., 2009; Bourne R.V. et al., 2010), при том что требования к результатам эндопротезирования заметно повысились. Так, лица молодого и среднего возраста ожидают полного восстановления амплитуды движений, быстрого возвращения к полноценной жизни и длительного функционирования имплантата (Flecher X., 2010).

В последние годы все чаще используется такой термин, как **сложное эндопротезирование** (Абельцев В.П., Крымзлов В.Г., 2001; Хамраев Ш.Ш. с соавт., 2005; Тихилов Р.М. с соавт., 2006, 2008; Kearns S.R. et al., 2006; Busch V. et al., 2010). Д.В. Волченко с соавторами (2006) называют его реконструктивным. В.К. Николенко и Б.П. Буряченко (2004) предлагают даже выделить эту проблему в специальное направление, включив сюда посттравматические и постогнестрельные дефекты и деформации вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости, тяжелый диспластический коксартроз, деформации после перенесенных ранее остеотомий, специфические воспалительные заболевания (ревматоидный артрит, костно-суставной туберкулез, болезнь Бехтерева и т.п.). Такие операции относятся к категории высокой сложности и требуют от хирурга немалого опыта.

В.К. Николенко и Б.П. Буряченко (2004) считают, что более 90% больных, которым выполняется сложное эндопротезирование, относятся к трудоспособному возрасту. В их серии наблюдений средний возраст оперируемых составлял 48,7 года по сравнению с 68,0 при стандартном эндопротезировании.

Возрастает число публикаций, посвященных эндопротезированию тазобедренного сустава у подростков (Агаджанян В.В., Сишизя Н.С., 1998; Хрыпов С.В. с соавт., 2000; Снетков А.И. с соавт., 2010).

## **1.2. Диспластический коксартроз**

Известно, что патология тазобедренного сустава, характерная для детского и подросткового возраста (дисплазия, врожденный вывих бедра, болезнь Легга-Кальве-Пертеса, юношеский эпифизолиз головки бедренной кости), чревата ранним развитием коксартроза диспластической этиологии (Абельцев В.П. с соавт., 1998; Абельцев В.П., 2000, 2004; Jacobsen S. et al., 2005; Engesaeter I. et al., 2008; Hvid I., 2008; Thilleman Th.M. et al., 2008). Согласно подсчетам Н.В. Корнилова с соавторами (1993, 1997), И.Ф. Ахтямова (2005), И.Ф. Ахтямова и О.А. Соколовского (2008), этот диагноз присутствует более чем у 40% лиц, страдающих дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава. Именно они составляют немалую часть того контингента больных, которым показано раннее тотальное эндопротезирование, поскольку диспластический коксартроз характеризуется не только высокой частотой, но и ранним проявлением и прогрессирующим течением (Корж А.А. с соавт., 1987; Надев А.А. с соавт., 2006; Решетников А.Н., 2012; Muratli, K.S. et al., 2014).

### **1.2.1. Основные классификации дисплазии тазобедренного сустава и диспластического коксартроза**

Существуют различные классификации выраженности дисплазий тазобедренного сустава и типов диспластического коксартроза. Учитывая, что артроз вторичен по отношению к дисплазии, начнем с классификации дисплазий. Из их большого числа в настоящее время преимущественно используются две – это классификации Crowe и Hartofilakidis. Первая (Crowe et al., 1979) основывается на том, что нормальное соотношение головки бедра и высоты таза равняется 1 : 5, в соответствии с чем выделяются четыре класса или степени дисплазии. При первой степени проксимальное смещение головки бедренной кости составляет менее 10% высоты таза или менее 50% высоты головки, при второй 10–15% и 50–75% соответственно, при третьей - 15–20% и 75–100%. Четвертая степень означает смещение головки бедра более чем на 29% высоты таза и более чем на 100% ее высоты.

Следует отметить, что при дисплазии I степени по классификации Crowe уже имеются изменения в проксимальном отделе бедренной кости (Sugano N. et al., 1998; Noble P.C. et al., 2003). J.N. Argenson с соавторами (2005) на основании данных рентгенографии и компьютерной томографии выявили, что костномозговой канал сужен в переднезаднем и боковом направлениях при всех степенях, избыточная антеверсия (антеторсия) проксимального отдела бедренной кости наличествует также всегда, а ШДУ увеличен лишь при II степени. Интересно, что эти показатели, полученные у лиц европеоидной расы, совпали с результатами предыдущих исследований тех же и других авторов, проведенного на японцах.

В.П. Абельцев (2007) считает увеличение числа степеней по Crowe до четырех неоправданным, т.к. даже при невправленном вывихе бедра остается III ст. деформирующего коксартроза, а планирование операции, прежде всего, зависит от состояния вертлужной впадины, ее костного запаса и разницы в длине нижних конечностей.

Классификация G. Hartofilakidis с соавторами основывается на взаимоотношениях головки бедра и вертлужной впадины, в соответствии с чем дифференцируется три типа патологии (Hartofilakidis G. et al., 1996, 2004, 2008):

А. Дисплазия, т.е. головка бедра располагается в естественной вертлужной впадине.

В. Низкий вывих, при котором головка бедра сочленяется с ложной вертлужной впадиной, нижний край которой наслаивается на верхний край истинной впадины. При типе В1 ложная впадина занимает более 50%, а при типе В2 – менее 50% площади истинной.

С. Высокий вывих с миграцией головки бедренной кости кверху и кзади и отсутствием контакта между ней и нативной впадиной. В таких ситуациях ложная впадина может как наличествовать (тип С1), так и отсутствовать (тип С2). В последнем случае головка бедра располагается в мягких тканях, а проксимальный конец бедренной кости сильно деформирован. При типе С2 диаметр костномозгового канала в метафизарной зоне значительно меньше, а головка

бедря и большой вертел располагаются выше, чем при типе C1 (Haijun Xu et al., 2010)

С.К. Yiannakopoulos с соавторами (2008) оценили воспроизводимость классификаций Crowe и Hartofilakidis и нашли их очень надежными. Однако последняя классификация является предпочтительной, т.к. позволяет точнее судить об истинной тяжести патологии.

Что касается классификаций диспластического коксартроза, то в контексте темы настоящей работы наиболее интересен подход И.Ф. Ахтямова и О.В. Соколовского (2008). Они выделяют 4 типа и приводят их частоту по собственным данным:

- с преобладанием тазового компонента патологии (50,4%);
- с преобладанием бедренного компонента патологии (17,1%) – для этого типа характерно наличие избыточной антеверсии шейки и *coxa valga*;
- смешанная форма с патологией обоих компонентов сустава одинаковой степени тяжести (12,2%);
- патология, осложненная вертельным компонентом, где присутствует многоплоскостная деформация проксимального отдела бедра (20,3%).

### **1.2.2. Изменения проксимального отдела бедренной кости при диспластическом коксартрозе**

Тяжелый диспластический коксартроз характеризуется наличием выраженных изменений со стороны вертлужной впадины и проксимального отдела бедра. Сразу же подчеркнем, что в данном обзоре речь пойдет только об особенностях проксимального отдела бедренной кости. Они описаны в многочисленных работах (Имамалиев А.С. с соавт., 1983; Хутиев А.В., 1997; Артемьев Э.В., 2001; Николенко В.К., Буряченко Б.П., 2004; Кожевников О.В. с соавт., 2007; Танькут В.О. с соавт., 2007; Надеев Ал.А. с соавт., 2009; Загородний Н.В. с соавт., 2010; Снетков А.И. с соавт., 2010; Paavilainen T. et al., 1993; Jasty M. et al., 1995; Iwase T. et al., 1996; Nusmann O. et al., 1997; Doyle S.M., Bowen J.R., 1999; Noble P.C. et al., 2003; Christie M., Brinson M.F., 2005; Marega L., 2005;

Mattingly D.A., 2005; Argenson J.N. et al., 2007; Steppacher S.D. et al., 2008; Charity, J.A. et al., 2011). Проанализировав эти статьи, можно выделить следующие основные характеристики:

- короткая шейка бедра, ее вальгусное (значительно реже варусное) положение,
- уменьшение величины офсета при недопокрытии головки бедра вертлужной впадиной,
- выраженная антеторсия проксимального отдела бедренной кости,
- узкий и зачастую деформированный костномозговой канал с несоответствием метафиза и диафиза,
- гипоплазия вертельной и калькарной зон, изменение дуги Адамса,
- присутствие у немалой части больных последствий перенесенных ранее остеотомий (рубцовое перерождение тканей, изменение формы проксимального отдела бедра, а иногда и оси диафиза),
- возможное наличие подвывиха/вывиха головки бедренной кости с укорочением конечности.

Н. Lui с соавторами (2003) сравнили некоторые характеристики проксимального отдела бедренной кости у пациентов с диспластическим коксартрозом (стадии II/III по Crowe) с нормальным суставом и получили достоверные различия в величин угла антеверсии ( $36,5 \pm 15,9^\circ$  и  $18,8 \pm 5,4^\circ$  соответственно), положении перешейка ( $4,47 \pm 0,40$  и  $5,01 \pm 0,43$ ) и величине шеечно-диафизарного угла (ШДУ) ( $138,3 \pm 10,0^\circ$  и  $126,7 \pm 5,7^\circ$ ). Имелась существенная разница в диаметре (переднезаднем и боковом) костномозгового канала на уровне на 2 см выше и на 4 см ниже малого вертела, но не на высоте перешейка.

J. Clohisy с соавторами (2009), детально исследовав 108 диспластических суставов, констатировали наличие видоизменений в проксимальном отделе бедренной кости в 92,6% случаев. В 44,4% имелась *coxa valga* и в 3,6% – *coxa vara*, в 73,1% были уменьшены ( $<9$  мм) значения офсета между головкой и шейкой бедра. P.C. Noble с соавторами (2003) считают основной деформацией

проксимального отдела бедренной кости при дисплазиях ротационную с увеличением антеверсии от средней величины, равной  $5^\circ$  в норме, до  $16^\circ$  в зависимости от степени смещения головки бедра. Авторы полагают, что эта деформация возникает в диафизе между малым вертелом и перешейком, и ее нельзя приписывать торсионной деформации метафиза.

D.J. Berry (1999) разработал классификацию деформаций бедренной кости, базируясь на их анатомическом уровне, выделив деформации большого вертела, шейки бедра, метафиза и диафиза.

### **1.2.3. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе**

При диспластическом коксартрозе затруднено обеспечение основополагающих принципов первичного тотального эндопротезирования сустава, а именно восстановление его формы (центра вращения) и функции или биомеханики (Абельцев В.П., 2002, 2004; Christie M., Brinson M.F., 2005). Сочетание грубой деформации головки бедра, короткой шейки, патологической антеторсии создает трудности в пространственной ориентации бедренного компонента эндопротеза (Ахтямов И.Ф., 2005; Baz A.B., 2012; Fujishiro T. et al., 2012; Oinuma K. et al., 2014).

Многие авторы считают эндопротезирование при диспластическом коксартрозе относится операцией высокой категории сложности по следующим причинам (Загородний Н.В. с соавт., 2004; Загородний Н.В., Омельченко К.А., 2005; Омельченко К.А., 2005; Ахтямов И.Ф., Соколовский О.В., 2008; Kohlhof H. et al., 2013):

- сложность предоперационного планирования;
- недоразвитие и деформация костных элементов сустава, их взаимное смещение, относительное и абсолютное укорочение мягких тканей;
- технические трудности самого пособия, связанные с ранее проведенными операциями, наличием рубцовых тканей, необходимостью низведения головки бедренной кости и т.п.;

- большая травматичность и продолжительность операции, увеличенный объем кровопотери по сравнению со стандартным эндопротезированием;
- значительное число местных интра- и послеоперационных осложнений.

При сложном эндопротезировании трудности ждут хирурга на всех этапах – от стадии предоперационного планирования до момента имплантации эндопротеза.

### ***Планирование операции***

Основной целью предоперационного планирования является достижение равной длины конечностей, восстановление центра ротации сустава, подбор надлежащего эндопротеза (Абельцев В.П., 2004; Lecerf G. et al., 2009). Важность тщательного предоперационного планирования на основании рентгенограмм с использованием шаблонов или предпочтительно более сложных современных способов подчеркивается практически в каждой статье. G.W. Olmor с соавторами (2010) рекомендуют для целей планирования осуществлять стандартные переднезадние рентгенограммы в положении внутренней ротации нижней конечности, чтобы нейтрализовать избыточную антеверсию.

В настоящее время от планирования по рентгенограммам постепенно отходят, поскольку двухмерного представления недостаточно для полной визуализации деформации, с которой хирург сталкивается при сложном эндопротезировании (Argenson J.N., 2005; Lecerf G. et al., 2009). A.J. Clark с соавторами (1997) используют компьютерную программу для оценки взаимоотношений между ножкой эндопротеза и костным ложем. К.А. Омельченко (2003, 2005) разработал методику стереолитографического планирования, основанную на технологиях компьютерного моделирования, что позволяет производить необходимые измерения и расчеты с высокой точностью, предварительно отрабатывать этапы вмешательства и т.п.

И.А. Атаманский (2008) и G. Lecerf с соавторами (2009) считают, что важной составляющей планирования операции является выбор величины офсета. Его уменьшение сопровождается возрастанием нагрузки на абдукторы, повышением бокового давления в шарнирном узле, клинической

нестабильностью в искусственном суставе. При увеличении офсета снижается нагрузка на отводящую группу мышц, достигается дополнительная стабильность шарнирного узла за счет бокового натяжения мягких тканей. Однако как увеличение, так и уменьшение величины офсета изменяют длину шейки и сказываются на нагружении коленного сустава на той же стороне при ходьбе, поэтому лучше подбирать офсет по противоположному тазобедренному суставу, если тот сохранен.

П.А. Ерохин (2010) посвятил свое диссертационное исследование эндопротезированию при постостеотомических деформациях проксимального отдела бедренной кости. Планируя операцию, он оценивает изменение оси бедренной кости, величину ШДУ, степень смещения созданных предшествовавшей остеотомией фрагментов по отношению друг к другу, наличие участков склероза на месте остеотомии, присутствие зон сужения и извитости бедра. Особое значение придается калькарной зоне, т.к. эта область является основной для опоры бедренного компонента.

***Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов, перенесших остеотомию проксимального отдела бедренной кости***

Примерно, у четверти больных диспластическим коксартрозом ранее производились различные варианты остеотомии бедренной кости (Кузьмин П.Д. с соавт., 2006). Нередко к ним прибегают и при асептическом некрозе головки бедренной кости (АНГБК). Эти операции играют немалую положительную роль (Горячев А.Н., 1996, Изуткин М.А., 1998; Тихилов Р.М., 1998; Танькут В.О. с соавт., 2000; Сивов С.В., 2001; Майоров А.Н., 2001, 2005; Паршиков М.В. с соавт., 2007; Schatzker I., 1984; Millis M.V. et al., 1995), так как освобождают пациента от боли и восстанавливают функцию пораженного сустава на 10, 15 и даже 20 лет, что позволяет отодвинуть сроки эндопротезирования (Парахин Ю.В., 2006; Паршиков М.В. с соавт., 2007; Morita S. et al., 2000; Millis M.V., Kim Y.J., 2002). Например, в представительной серии наблюдений В.И. Нуждина с соавторами (2009) средний срок от момента остеотомии до эндопротезирования равнялся 14,5

года. М.В. Паршиков с соавторами (2007) подсчитали, что сроки компенсации составляли 10–20 лет у 31,9% и свыше 20 лет – у 14,9% оперированных.

Остеотомии проксимального отдела бедренной кости приводят к его искусственной деформации во фронтальной и сагиттальной плоскостях, а некоторые из них (так называемые опорные остеотомии) – к нарушению оси диафиза бедра (Лоскутов А.Е., Олейник А.Е., 2006). E.L. Betzille и G.Y. Laflamnes (2008) предлагают при постостетомических деформациях выделять в зависимости от формы проксимального отдела бедра торсионный, угловой и трансляционный (со сдвигом) варианты.

П.Д. Кузьмин с соавторами (2006), М.В. Паршиков с соавторами (2007), А.Л. Плющев (2007), А.Л. Плющев и С.Н. Голев (2008), D.A. Mattingly (2005), K. Suzuki с соавторами (2007) следующим образом описывают типичные анатомические изменения у пациентов, перенесших корригирующую остеотомию проксимального отдела бедренной кости:

- склерозирование или наличие поперечной пластины по типу «замыкательной» в зоне остеотомии;
- деформация большого вертела, наличие множественных массивных остеофитов с несовершенным остеогенезом, образование кист и участков склерозированной губчатой кости;
- смещение диафиза медиально;
- угловая деформация вертельной области во фронтальной плоскости, увеличение ШДУ до 160° и образование кортикальной «ступеньки» на дуге Адамса;
- изменение торсии шейки бедра и межвертельной зоны;
- образование объемных кистозных полостей в межвертельной области.

М.В. Паршиков с соавторами (2006, 2007) на основании анализа рентгенограмм, выполненных в переднезадней и аксиальной проекциях, выделили наиболее существенные характеристики проксимального отдела бедренной кости, измененные в результате предшествовавших остеотомий и влияющие на установку бедренного компонента эндопротеза:

- уменьшение свободного имплантационного пространства в зоне остеотомии во фронтальной плоскости за счет смещения дуги Адамса относительно оси диафиза медиально или латерально в зависимости от характера реконструктивно-восстановительной операции;

- сокращение свободного имплантационного пространства в зоне остеотомии в сагиттальной плоскости за счет смещения дистального фрагмента кпереди или кзади;

- относительное увеличение свободного имплантационного пространства ниже уровня предшествовавшей остеотомии.

Наличествующие изменения могут быть столь значимыми, что это заставляет некоторых авторов высказывать весьма сдержанную точку зрения относительно использования корригирующих остеотомий особенно у подростков, поскольку они создают существенные трудности для дальнейшего лечения (Гафаров Х.З., Ахтямов И.Ф., 1998). Однако следует заметить, что в последнее время эти операции производят с учетом вероятности тотального эндопротезирования сустава в будущем (Boos et al., 1997; Santore R.F., Kantor St.R., 2004).

В.И. Нуждин с соавторами (2003) отмечают, что в связи со значительными перемещениями дистального фрагмента относительно проксимального в разных плоскостях установка бедренного компонента требует правильного определения места на проксимальном фрагменте для введения развертки, а также моделирующей резекции опиала бедренной кости для предотвращения износа полиэтиленового вкладыша, профилактики вывихов и создания необходимого офсета.

Нередко приходится прибегать к реостеотомии, выполняемой самостоятельно первым этапом или непосредственно перед эндопротезированием (Zadeh H.G. et al., 1999). А.Е. Лоскутов и А.Е. Олейник (2006) определяют это вмешательство как остеотомию проксимального отдела бедренной кости, предваряющую подготовку диафиза к обработке рашпилем с последующим восстановлением физиологических взаимоотношений в проксимальном отделе.

Эти авторы подробно описывают, что происходит со структурой проксимального отдела бедренной кости после вальгизирующей и варизирующей остеотомий. Вальгизирующая остеотомия сопряжена со смещением проксимального фрагмента кнаружи и медиализацией оси диафиза бедренной кости. При угле медиализации более  $10^\circ$  имеется существенное сужение метафизарного отдела, препятствующее имплантации стандартной ножки. Основная проблема здесь состоит в том, что медиальная стенка на уровне остеотомии представлена кортикальной костью (дуга Адамса), которая плохо поддается обработке рашпилами. При этом постоянно существует угроза перелома в зоне внутренней кортикальной пластинки. Есть еще один фактор, осложняющий применение стандартной конструкции, – это величина угла вальгизации, превышающая  $10^\circ$ . В такой ситуации, даже если удастся установить стандартную ножку, возникают проблемы, связанные с существенной латерализацией большого вертела. Соответственно, при отклонении оси проксимального метафиза бедренной кости на угол  $>10^\circ$  от оси диафиза показано выполнение реостеотомии для имплантации бедренного компонента эндопротеза. После варизирующей остеотомии существенных изменений в проксимальном отделе бедренной кости не происходит, поскольку она выполняется при значительной вальгизации проксимального метаэпифиза и направлена на восстановление нормальных физиологических взаимоотношений в проксимальном отделе.

R. Ganz с соавторами (2010) считают, что чем ниже была выполнена остеотомия, тем серьезней ее последствия в плане эндопротезирования.

Для решения вопроса о целесообразности реостеотомии А.Е. Лоскутов и А.Е. Олейник (2006) рекомендуют использовать при предоперационном планировании метод плоскостного геометрического моделирования. М.В. Паршиков с соавторами (2007) судят о возможности эндопротезирования без реостеотомии по толщине кортикальной пластинки и степени ее смещения. Смещение дистального фрагмента более чем на толщину кортикального слоя на уровне бывшей остеотомии во фронтальной или сагиттальной плоскости предусматривает, на их взгляд, необходимость коррекции оси бедра с помощью

реостеотомии. Однако такой критерий представляется В.И. Нуждину с соавторами (2007) несколько расплывчатым, т.к. не всегда можно определить границу кортикального слоя: он может быть или сильно истонченным или наоборот широким.

П.А. Ерохин (2010) на 148 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с постостеотомическими деформациями проксимального отдела бедренной кости прибегал к реостеотомии только в трех случаях, осуществляя ее первым этапом. В.И. Нуждин с соавторами (2009), П.А. Ерохин (2010) считают реостеотомию оправданной только при наличии такой деформации, которая исключает имплантацию бедренного компонента эндопротеза.

Как говорилось выше, эта операция может осуществляться как отдельный самостоятельный этап подготовки к последующему эндопротезированию или непосредственно в процессе эндопротезирования перед имплантацией бедренного компонента. В первом варианте дополнительное вмешательство существенно увеличивает сроки лечения и нетрудоспособности пациента, а во втором возрастают длительность операции, ее травматичность и объем кровопотери (Нуждин В.И. с соавт., 2007; Ерохин П.А., 2010). Вынужденные изменения стандартной техники операции увеличивают ее время на 20–30 мин при последствиях чрезвертельной и на 40–50 мин – подвертельной остеотомии (Кузьмин П.Д. с соавт., 2006; Нуждин В.И. с соавт., 2007). Кроме того, преодоление ротационной нестабильности дистальной части бедренного компонента эндопротеза, располагающейся ниже уровня сечения бедренной кости, и опасность развития несращения или ложного сустава нередко требуют дополнительного остеосинтеза.

Большинство ортопедов выполняют реостеотомию в один этап с эндопротезированием. Н. Wagner и М. Wagner (2000), осуществив реостеотомию, разворачивают проксимальный фрагмент вместе с большим вертелом и имплантируют коническую ножку. В.А. Шильников с соавторами (2009) предварительно по рентгенограммам в зависимости от вида выполненной ранее

остеотомии (вальгизирующая или варизирующая) вычисляют размер резецируемого клина, выполняют клиновидную резекцию бедренной кости на месте ее максимального искривления, интраоперационно восстанавливают правильную ось бедра и фиксируют сопоставленные отломки ножкой эндопротеза. Поверхности отломков обрабатывают с помощью осцилляторной пилы, формируя зубчатую поверхность опилов для увеличения площади контакта.

Как уже упоминалось, далеко не все хирурги и не во всех обстоятельствах прибегают к реостеотомии. В этом случае важнейшее значение приобретает выбор бедренного компонента эндопротеза, и его имплантация осуществляется в вынужденном (как правило, вальгусном) положении, соответствующем геометрии кости. В.И. Нуждин с соавторами (2007, 2009) использовали такую тактику в лечении 92 больных (104 суставов) с положительным результатом. П.Д. Кузьмин с соавторами (2006) производят резекцию головки и шейки бедренной кости ниже «ступеньки» на дуге Адамса; уровень резекции переносят на 2,5 см дистальнее обычного; угол резекции увеличивают до 65°. При недостаточной глубине введения ножки удаляют часть дуги Адамса на глубину до 20 мм.

Наибольшие сложности для эндопротезирования возникают после так называемых опорных остеотомий бедренной кости (по Шанцу, Илизарову и т.п.). Достаточно высокий процент положительных результатов этих операций способствовал их внедрению как метода выбора при лечении молодых больных с тяжелой патологией тазобедренного сустава (Волокитина Е.А. с соавт., 2006). Однако неизбежное прогрессирование дегенеративно-дистрофического процесса в конечном итоге приводит к эндопротезированию, техника которого определяется анатомическими изменениями проксимального отдела бедренной кости, уровнем формирования точки опоры во время остеотомии, величиной угла, плоскостью и степенью смещения костных фрагментов относительно друг друга и т.п. (Волокитина Е.А. с соавт., 2006).

Е.А. Волокитина с соавторами (2003, 2004, 2005, 2006, 2009), В.И. Шевцов и Е.А. Волокитина (2009) разработали четыре варианта методики эндопротезирования в соответствии с деформацией, возникшей вследствие

опорной остеотомии. Они исходят из того, что необходимость реостеотомии на вершине деформации с иссечением костного клина зависит от величины угловой деформации диафиза бедренной кости и длины «промежуточного» фрагмента.

1. При наличии деформации только на межвертельном или подвертельном уровне при сохраненной оси диафиза осуществляется стандартный спил шейки, продолженный в медиальном направлении для открытия костномозгового канала. Дополнительной остеотомии диафиза не требуется.

2. При деформации диафиза менее  $15^\circ$  на любом уровне имплантируют стандартную ножку без реостеотомии.

3. При деформации диафиза более  $15^\circ$  в верхней трети или на границе верхней и средней третей имплантацию стандартной ножки выполняют после остеотомии диафиза на вершине деформации с иссечением костного клина. Остеосинтез фрагментов производят на ножке эндопротеза аппаратом Илизарова с умеренной компрессией.

4. При деформации диафиза бедра более  $15^\circ$  в средней или нижней трети остеотомию на вершине деформации выполняют вторым этапом через 3–4 недели после эндопротезирования, т.к. длина «промежуточного» фрагмента позволяет имплантировать первым этапом стандартную ножку.

Разработанные методики позволяют достичь сращения на стандартной, а не на ревизионной ножке и тем самым сохранить интактной бедренную кость в средней и нижней третях диафиза, что особенно важно для пациентов молодого возраста.

### ***Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при врожденном вывихе бедра***

А.И. Афаунов с соавторами (2006) считают, что почти в половине случаев после осуществленных ранее хирургических вмешательств на тазобедренном суставе по поводу врожденного вывиха/подвывиха бедра выявляются тяжелые последствия в виде далеко зашедших дегенеративно-дистрофических изменений с выраженной тугоподвижностью, осложненной контрактурой в порочном

положении, сублюксацией и релюксацией головки бедра и болевым синдромом. К этому следует добавить наличие значительной антеторсии шейки бедра у всех больных с вывихом/подвывихом, вальгусной деформации у многих, узкого и искривленного канала бедренной кости (Хутиев А.В., 1999; Тугизов Б.Э., 2013; Sofu H. et al., 2013).

Особые трудности представляет лечение высокого вывиха бедра. Онтогенетически вся биомеханика движений приспособлена к расположению узла подвижности сустава в области естественной вертлужной впадины (Троценко В.В., Нуждин В.И., 2005; Калашников А.В., 2013), поэтому для достижения оптимальных биомеханических условий центры ротации замещаемого и контралатерального суставов должны находиться на одинаковой высоте и в одинаковом удалении от срединной линии таза (Karachalios Th. et al., 1993; Pagnano W. et al., 1993; Hartofilakidis G. et al., 1996, 2008). Б.Ш. Минасов с соавторами (2009) на основании биометрии фаз опоры и ходьбы в отдаленные сроки после эндопротезирования пришли к однозначному выводу о том, что непременным условием благоприятного исхода эндопротезирования является воспроизведение анатомического центра ротации при сохранении длины отводящих мышц.

На необходимости имплантации тазового компонента в истинную вертлужную впадину настаивают практически все авторы. Идея его краниализации (установки в область неоартроза) при односторонней патологии отвергнута из-за возрастающего (более чем в два раза) числа люксации, соударения бедра о нижний край вертлужной впадины, износа полиэтиленового вкладыша, неадекватной работы отводящих мышц (Ахтямов И.Ф., Соколовский О.А., 2008; Woolson S.T., Adamson G.J., 1996).

Некомпенсированное смещение центра ротации и большого вертела более 10 мм приводит к снижению опороспособности конечности, замедлению ходьбы, уменьшению ритмичности походки (Минасов Б.Ш. с соавт., 2009). При проксимальном положении ацетабулярного компонента плечо рычага веса тела оказывается намного длиннее плеча рычага абдукторов, что влечет за собой

перегрузку искусственного тазобедренного сустава. Воздействие срезающих сил способствует асептическому расшатыванию чашки (Karachalios Th. et al., 1993). W. Pagnano с соавторами (1996) показали, что высокая установка чашки даже без латерализации связана с достоверным повышением частоты асептического расшатывания и ревизии как вертлужного, так и бедренного компонента. Исходя из сказанного, к имплантации тазового компонента в смещенном положении при одностороннем поражении прибегают лишь в самых крайних случаях (Yariszynski G. et al., 2001; Christodoulou N.A. et al., 2010).

При высоких вывихах применяется как одноэтапное, так и двухэтапное эндопротезирование.

Основная сложность одноэтапного вмешательства состоит в опасности развития нейропатии седалищного нерва, преимущественно обусловленной чрезмерным натяжением периартикулярных мягких тканей и проявляющейся чаще всего парезом малоберцового нерва (Ахтямов И.Ф. с соавт., 2004; Sener N. et al., 2002). Для уменьшения натяжения мышц прибегают к укорачивающим остеотомиям бедра (проксимальной или дистальной) или к остеотомии и транспозиции большого вертела (Миронов С.П. с соавт., 2010; Травматология ..., 1997; Harley J.M. et al., 1987; Amstutz H.C., 1991; Archibeck M.J. et al., 2003; Makita et al., 2007; Delimar D. et al., 2008; Koulouvaris P. et al., 2008; Nagoya S. et al., 2009; Yalcin N. et al., 2010; Jovanović T.S. et al., 2013).

При укорачивающей остеотомии длина удаляемого сегмента должна быть равна расстоянию от центра головки бедра до центра чашки эндопротеза при максимальном натяжении мышц (Biant L.C. et al., 2008; Slavković N. et al., 2013).

А.Л. Плющев и С.Н. Голев (2008) обсуждают достоинства и недостатки укорачивающих проксимальной и дистальной остеотомий. Плюсом резекции проксимальной части бедренной кости авторы считают тот факт, что бедренный компонент имплантируется в цельную кость, а минус состоит в том, что резецируется основная зона, за счет которой происходит посадка эндопротеза, – метафизарное расширение. При подвертельной укорачивающей остеотомии затруднена полноценная посадка ножки методом *press-fit*, что создает риск

ротационной нестабильности. При несоблюдении иммобилизации и реабилитационного режима эта остеотомия может закончиться несращением. Однако укорачивающая остеотомия не позволяет выравнять длину нижних конечностей, особенно при одностороннем вывихе, а при дистальной остеотомии существует опасность нарушения мышечного баланса, что позволяет В.П. Абельцеву (2007) считать укорачивающую остеотомию заведомо нефункциональной.

Весьма часто для обеспечения адекватного хирургического доступа и технического облегчения операции прибегают к различным вариантам остеотомии большого вертела с его низведением (Абельцев В.П., 2002).

G. Hartofilakidis и Th. Karachalios (2004) настаивают на остеотомии большого вертела как при высоких, так и при низких вывихах, поскольку это позволяет получить лучший обзор и облегчает имплантацию эндопротеза. Из этих вариантов популярна методика Т. Raavilainen (1990, 1993, 1996), в соответствии с которой остеотомированный большой вертел с прикрепляющимися к нему отводящими мышцами после имплантации обоих компонентов эндопротеза и вправления искусственной головки в чашку низводят и фиксируют к наружной поверхности диафиза проволочным швом или винтами для спонгиозной кости.

В соответствии с **двухэтапной тактикой** прибегают к постепенному низведению проксимального отдела бедра с тем, чтобы адекватно растянуть укороченные периартикулярные мягкие ткани и главное – позволить установить центр вращения искусственного сустава в проекцию истинной вертлужной впадины (Шевцов В.И., Макунин В.Д., 2004; Шевцов В.И., Волокитина Е.А., 2005; Ахтямов И.,Ф. Соколовский О.А., 2008; Lai K. et al., 2005). Первым этапом резецируют головку бедренной кости, осуществляют мобилизацию проксимального отдела, формируют вертлужную впадину на месте нативной и устанавливают тазовый компонент эндопротеза. С целью низведения проксимального отдела бедренной кости до его уровня накладывают скобу для скелетного вытяжения за мышечки бедренной кости сроком на 3 недели или дистракционный аппарат «таз-бедро». Сторонники скелетного вытяжения весьма

немногочисленны, в частности, из-за выраженной ригидности мышц (Абельцев В.П., 2002, 2004, 2007). Значительно чаще прибегают к аппаратному способу (Волокитина Е.А., 2003; Николаенко В.К., Буряченко Б.П., 2004; Туренков С.В., 2004; Шевцов В.И., Макунин В.Д., 2004; Афаунов А.И. с соавт., 2006; Юосеф А.И., 2007). Закончив distraction, аппарат оставляют на 3–4 недели и снимают его в операционной перед нанесением разреза кожи.

### **1.3. Тотальное эндопротезирование при последствиях травм тазобедренного сустава**

В отличие работ, подробно обсуждающих сложности эндопротезирования тазобедренного сустава, связанные с видоизменением проксимального отдела бедренной кости при диспластическом коксартрозе, в статьях по лечению последствий травм методом эндопротезирования этот аспект практически не освещается.

Деформации проксимального отдела бедренной кости могут быть обусловлены травмами, ранениями и последствиями их лечения. Сюда же входят и случаи несостоятельного остеосинтеза при переломах данной локализации (Собадашевский В.В., 2000; Mabry T.M. et al., 2004; Goldstein W.M., Branson J.J., 2005; Haidukewych G.J., Berry D.J., 2005; Zlowodzki M. et al., 2008). В арсенале лечения посттравматического остеоартроза и АНГБК немалое место занимают остеотомии проксимального отдела бедренной кости (Тихилов Р.М., 1998). Если такому больному в конечном итоге приходится осуществлять эндопротезирование, хирург испытывает те же трудности, что были подробно описаны выше.

При выполнении эндопротезирования по поводу несросшегося перелома или ложного сустава шейки бедренной кости, а также АНГБК, развившегося вследствие травмы, нередко приходится модифицировать стандартную оперативную технику из-за следующих обстоятельств (Собадашевский В.В., 2000; Буачидзе О.Ш. с соавт., 2004):

- необходимость низведения проксимального отдела бедренной кости при его высоком стоянии,
- недостаточное количество и качество кости для имплантации стандартного бедренного компонента,
- необходимость удаления металлоконструкций, оставшихся после предшествовавших оперативных вмешательств.

Последний фактор делает операцию эндопротезирования более длительной и травматичной (Аболин А.Б. с соавт., 2004).

В.Ю. Худобин с соавторами (2009) при эндопротезировании у больных с последствиями переломовывиха тазобедренного сустава путем перевода данных спиральной и магнитно-резонансной томографии в компьютерные программы получают сагиттальные и аксиальные реконструкции, позволяющие уточнить характер и объем патологического процесса, выбрать оптимальный вариант эндопротеза. Эти авторы сообщают о лечении 88 больных с последствиями переломовывихов тазобедренного сустава. Эндопротезирование осуществляли конструкциями DePuy и Zimmer бесцементной фиксации.

При тяжелых посттравматических и постогнестрельных деформациях обычно имеются массивные рубцы, иссечение которых с попыткой одномоментного низведения бедра сопровождается значительной кровопотерей и вызывает технические сложности. В наиболее проблематичных ситуациях такого рода оперативное пособие разделяют на два этапа (Николенко В.К., Буряченко Б.П., 2004). Первым этапом осуществляют низведение бедра спице-стержневым аппаратом, а вторым – эндопротезирование.

Все сказанное выше о необходимости восстановления центра ротации сустава относится и к эндопротезированию при последствиях травм. О.Ш. Буачидзе с соавторами (2004) выступают против компенсации недопокрытия вертлужного компонента за счет изменения его расположения в связи с трудно предсказуемыми нарушениями биомеханики, которые такая тактика может спровоцировать.

Об эндопротезировании тазобедренного сустава, разрушенного огнестрельным ранением, сообщают В.М. Шаповалов (2006) и Р.М. Тихилов с соавторами (2009). Последние авторы лечили таким путем 18 пациентов (19 суставов). После хирургической обработки огнестрельной раны отломки стабилизировали спице-стержневым аппаратом в режиме умеренной дистракции. Эндопротезирование осуществляли через 3–7 месяцев. Бедренный компонент фиксировали костным цементом только в 4 случаях.

А. Carlsson с соавторами (2003) при посттравматическом высоком вывихе бедренной кости у взрослых прибегают к операции Т. Raavilainen (1990, 1993, 1996) с остеотомией большого вертела, который после имплантации обоих компонентов эндопротеза и вправления головки в тазовый компонент низводят и фиксируют к наружной поверхности диафиза бедра проволочным швом или винтами для спонгиозной кости.

При посттравматических дефектах бедренной кости В.Ю. Худобин с соавторами (2009) использовали аутопластику для максимального ремоделирования вертельной зоны, что позволило сохранить мышечно-сухожильное взаимодействие между элементами эндопротеза и функциональностью конечности.

#### **1.4. Выбор бедренного компонента эндопротеза при сложном эндопротезировании тазобедренного сустава**

Выбор имплантата должен определяться формой бедренной кости, ее костномозгового канала и свойствами костной ткани. Только таким путем можно обеспечить эквивалентность сил взаимодействия бедренного компонента эндопротеза и воспринимающего его костного ложа. Если это по какой-то причине сделать невозможно, что бывает при сложном эндопротезировании, то приходится приспособливать костное ложе к эндопротезу (Ежов Ю.И., Гришин Г.Г., 2006).

P.S. Walker, D.D. Rodertson (1988), J. Hum, P.S. Walker (1995), Pritchett J.W. (1995), А. Jana с соавторами (2001), рассматривая различные факторы, влияющие

на сроки функционирования бедренного компонента бесцементной фиксации, называют в качестве важнейшего степень заполнения ножкой эндопротеза костномозгового канала бедренной кости.

Известно, что одной из причин, определяющих исход эндопротезирования, является соответствие формы и конуса костномозгового канала в его проксимальной части форме и конусу имплантированной ножки (Aamodt A. et al., 2001). Отсутствие должной соконусности ведет к контакту ножки с костным ложем только в местах наибольшего прилегания имплантата (Надев Ал.А. с соавт., 2009). Соответственно, выбор бедренного компонента, его типоразмера и обеспечение его надежной первичной фиксации играют первостепенную роль в успехе сложного эндопротезирования (Буачидзе О.Ш. с соавт., 2004; Волокитина Е.А. с соавт., 2006; Поляк М.Н., Рейно Е.В., 2006; Claramunt R.T. et al., 2011).

И.Ф. Ахтямов и О.А. Соколовский (2008) считают, что процесс создания эндопротезов для рассматриваемого контингента больных включает:

- разработку диспластических ножек с увеличенным проксимальным и зауженным дистальным отделом;
- производство индивидуальных эндопротезов с увеличенным офсетом для профилактики импинджмента, с фигурной шейкой;
- создание модульных конструкций.

Это позволяет подобрать оптимальный вариант для каждого пациента даже в самых сложных случаях с учетом особенностей анатомии.

При отсутствии резко выраженной деформации применяются стандартные бедренные компоненты. Трудно удержаться, чтобы не процитировать Б.Ш. Минасова с соавторами (2009), которые вполне справедливо замечают, что артропластика тазобедренного сустава даже при использовании стандартных имплантатов является индивидуальной для каждого пациента.

О.Ш. Буачидзе с соавторами (2005) рассматривают возможность применения стандартных конструкций при тяжелых осложнениях хирургического лечения переломов проксимального отдела бедренной кости. У пациентов с дефектами, ограничивающихся калькарной областью при дефект-псевдоартрозе

шейки, они имплантируют стандартную ножку, обеспечивая ее плотный проксимальный и промежуточный контакт. К пластике калькарной области прибегают редко.

Использование коротких прямых ножек малого размера позволяет во многих случаях осуществить относительно безопасную разработку канала и обеспечить контакт с костью на достаточном протяжении (Paavilainen T. et al., 1993; Huo M.H. et al., 1995; Goetz M.V. et al., 2007; Wangen H. et al., 2008; Hasegawa Y. et al., 2012; Tamegai H. et al., 2013).

В условиях сложного эндопротезирования предпочтение часто отдается конструкциям с конической ножкой (эндопротезы Вагнера, Цваймюллера). Их достоинства видят в хороших клинических результатах, простой хирургической технике, отсутствии недостатков, присущих эндопротезам цементной фиксации и бесцементным имплантатам с пористым покрытием (Абельцев В.П., 2001, 2002, 2004; Тихилов Р.М. с соавт., 2008, 2010; Korovessis P. et al., 2001). Эндопротез Вагнера с суживающейся книзу ножкой пригоден даже для очень узких, извитых каналов и позволяет подобрать любой угол антеверсии (Ломтатидзе Е.Ш. с соавт., 2005; Wagner H., Wagner M., 2000). В.К. Николенко и Б.П. Буряченко (2004), Р.М. Тихилов с соавторами (2006, 2008), А. Schuh и А. Schrami (2009) пользуются этой конструкцией при сложном эндопротезировании. Н.В. Загородний с соавторами (2005) видят ее недостаток в сложности хирургических ревизий и тенденции к более раннему расшатыванию. В отличие от многих авторов, отдающих предпочтение ножке Вагнера, П.Д. Кузьмин с соавторами (2006) отвергают возможность ее применения у пациентов с предшествовавшей корригирующей медиализирующей или вальгизирующей остеотомией, т.к. для имплантации такого бедренного компонента приходится удалять большую часть дуги Адамса, что не может не сказаться на надежности первичной фиксации имплантата.

С.В. Каграманов (2006) находит немало достоинств в эндопротезах SL и SLR-Plus, имплантированных им в 336 случаях. Кунисовидная ножка с прямоугольным сечением в горизонтальной плоскости придает им антиротационные свойства. Поскольку эта конструкция относится к

безворотниковым, она может быть использована для коррекции длины конечностей. Будучи моделями смешаной, т.е. проксимально-дистальной фиксации, они пригодны и в случаях частичного повреждения костной структуры проксимального отдела бедра. В то же время, отмечены такие недостатки названных конструкций, как вероятность миграции, сложность их ориентации в костномозговом канале, развитие адаптационного ремоделирования проксимального отдела бедренной кости, избыточное разрушение большого вертела, повышенный риск перипротезных переломов (Тихилов Р.М., 2008; Нюо М.Н. et al., 1995; Garcia-Cimbrelo E. et al., 2003; Min B. et al., 2008).

Р.М. Тихилов с соавторами (2010) располагают опытом эндопротезирования бедренным компонентом VerSys ET у 130 больных, в том числе и страдающих диспластическим (33,8%) и посттравматическим (13,8%) остеоартрозом. Нейтральное положение ножки было достигнуто у 80% лиц с клиновидным, у 65,6% – с воронкообразным и у 62,5% – с цилиндрическим костномозговым каналом. В клиновидный канал ножку устанавливали глубже. Конструкция наиболее прочно фиксировалась на уровне середины ножки. Согласно данным этих авторов, эндопротезы VerSys ET доказали свою эффективность при сложном эндопротезировании.

Одной из значимых характеристик диспластического сустава является измененная медиальная кривизна метафизарной зоны (дуги Адамса), поэтому применение стандартных ножек в некоторых случаях может оказаться просто невозможным по причине несоответствия их геометрии костномозгового канала (Абельцев В.П., 2002; Плющев А.Л., Голев С.Н., 2008). Диспластические ножки с увеличенной медиальной криватурой, производимые с конца 70-х годов прошлого века, в ряде случаев позволяют разрешить этот конфликт, но не всегда обеспечивают надежную первичную посадку (Плющев А.Л., Голев С.Н., 2008).

В связи с ограниченными возможностями использования стандартных моделей явное предпочтение отдается модульным конструкциям, предоставляющим возможность широкого выбора размера и формы, дистальной и проксимальной фиксации, учета торсии бедренной кости, величины офсета,

длины конечности (Плющев А.Л., Голев С.Н., 2008; Mattingly D.A., 2005; Biant L.C. et al., 2008; Jerosch J., 2009). После укорачивающих остеотомий лучше всего подходят длинные модульные ревизионные ножки, придающие ротационную стабильность и имплантату, и проксимальному фрагменту бедренной кости.

Хорошие результаты обеспечивает модульная бедренная система S-ROM (De Puy, Orthopedics Inc.), позволяющая подбирать компоненты под индивидуальную анатомию диафиза и метафиза (Kudrna J.C., 2005; Mattingly D.A., 2005; Biant L.C. et al., 2008). Наряду с прочими преимуществами этот эндопротез позволяет скрепить отломки после корригирующей остеотомии бедренной кости благодаря сочетанию проксимальной и дистальной фиксации ножки (Christie M., Brinson M.F., 2005).

L. Marega (2005) считает возможным использование тонких ножек с дистальной фиксацией или модульных ножек с проксимальной фиксацией. Н.В. Загородний с соавторами (2005) констатируют, что вместо биомеханического обоснования выбора ножки проксимальной, промежуточной или дистальной фиксации в литературе очень редко указывается причина, по которой избирается тот или другой вариант. Ю.И. Ежов и Г.Г. Гришин (2006) отмечают, что дистальная фиксация как сама по себе, так и в сочетании с проксимальной может быть сопряжена с феноменом, получившим название «stress-shielding», из-за особенностей распределения нагрузок в системе «имплантат-бедро».

Описанные свойства модульных эндопротезов привели к тому, что многие ортопеды предпочитают их индивидуально изготовленным конструкциям, тем более что последние не гарантируют 100% успеха (Лоскутов А.Е. с соавт., 2008; Wettstein M. et al., 2005).

В 2007 г. X. Flecher с соавторами имплантировали индивидуальный эндопротез бесцементной фиксации с конической ножкой и гидроксиапатитным покрытием 97 больным (116 суставов), а к 2010 г. их клинический материал увеличился до 212 пациентов (233 сустава), в том числе с последствиями остеотомий и травм. Авторы пришли к выводу, что при индивидуальном эндопротезировании в сложных ситуациях частота осложнений ниже, а

результаты лучше, чем при стандартном. Положительным опытом использования индивидуальных эндопротезов располагают также Т.А. Xenakis с соавторами (1996), F Di Fazio с соавторами (2001), P. Koulouvaris с соавторами (2008), M. Akbar с соавторами (2009). Последние настаивают на их применении при наличии деформации проксимального отдела бедренной кости у пациентов с большой расчетной продолжительностью жизни.

А.Е. Лоскутов и А.Е. Олейник (2006) обуславливают выбор бедренного компонента эндопротеза последствиями перенесенной ранее остеотомии бедренной кости, считая основными показателями деформации величину параллельного смещения оси проксимального фрагмента, а также значения углов излома оси во фронтальной плоскости. При малых значениях этих показателей возможно использование стандартных конструкций, при больших значениях либо изготавливают индивидуальный эндопротез, либо имплантируют стандартный с выполнением реостеотомии.

Что касается способа фиксации эндопротеза (с помощью костного цемента или без него), то дискуссия о том, какой из этих вариантов сопряжен с более длительным функционированием искусственного сустава, ведется до сих пор с периодическим креном чаши весов то в одну, то в другую сторону.

В.П. Абельцев (2004) утверждает, что при диспластическом коксартрозе надлежит применять только эндопротезы бесцементной фиксации. Перечислим требования, которые он выдвигает к ножкам таких эндопротезов:

- жесткая фиксация с высокой первичной стабильностью,
- хорошая ротационная стабильность,
- максимально полный контакт с окружающей костью и обеспечение перераспределения нагрузок на проксимальный отдел бедра,
- обеспечение быстрой вторичной стабилизации имплантата за счет остеоинтеграции,
- сочетание жесткости с эластичностью для снижения стрессовых локальных нагрузок и минимизации костного ремоделирования,
- техническая простота имплантации.

В плане дискуссии за или против цементного и бесцементного вариантов крепления эндопротезов немалый интерес представляют результаты мета-анализа, базирующегося на рассмотрении большого массива клинических данных, почерпнутых из публикаций. Подобное исследование, проведенное S. Morshed с соавторами (2007), показало, что достоверных различий в сроках функционирования и в частоте хирургических ревизий модели цементной и бесцементной фиксации не имеют.

Вполне понятно, что у молодых и сравнительно молодых пациентов выбор делается в пользу конструкций бесцементной проксимальной фиксации с учетом предстоящего реэндопротезирования (Кузьмин П.Д. с соавт., 2006; Снетков А.И. с соавт., 2010; Tozun I.B. et al., 2007; McLaughlin J.B., Lee K.R., 2011), благо у них еще сохраняется достаточная плотность костной ткани, позволяющая имплантировать такой эндопротез (Абельцев В.П., 2004). Полагают, что будущее при эндопротезировании у молодых больных принадлежит бесцементным эндопротезам с жесткой парой трения (Султанов Э.М., 2004; Bozic K.J. et al., 2009).

И.Ф. Ахтямов и О.А. Соколовский (2008), располагающие весьма представительной серией клинических наблюдений, избрали бесцементный вариант у 62% больных преимущественно из-за их относительно возраста, комбинированный или гибридный – у 31,8% и цементный – у 8,2%.

T. Sakai с соавторами (2002) считают, что эндопротезы бесцементной фиксации с модульными шейками лучше устраняют антеверсию и сохраняют эффективную длину плеча абдукторов.

Р.М. Тихилов с соавторами (2009) нашли, что модель СРТ цементной фиксации вполне применима в условиях диспластической бедренной кости с избыточной антеверсией и узким костномозговым каналом. Она позволяет обеспечить равномерную цементную мантию и дает дополнительную возможность увеличения офсета латерализованной ножкой.

Е.А. Назаров с соавторами (2010) при измененных параметрах проксимального отдела бедренной кости с успехом применяют отечественные конструкции «Сфен-Ц» и «Иско-Рудн» цементной фиксации.

В.П. Абельцев (2002) располагает положительным опытом использования бедренного компонента Вагнера бесцементной фиксации и диспластических ножек Цваймюллера, имплантируемых на костном цементе.

К.А. Омельченко (2005) выбирает вариант эндопротезирования в зависимости от величины подвывиха головки бедра по модифицированной им классификации Crowe. При подвывихе головки менее чем на 75% возможно использование конструкции как бесцементной, так и цементной фиксации. При подвывихе более 75%, а также при перенесенных в прошлом остеотомиях бедренной кости показан только цементный вариант фиксации с большим чем обычно количеством костного цемента для заполнения им костномозгового канала.

Т. Iwase с соавторами (1999) считают, что при эндопротезировании, выполняемом у пациентов, перенесших межвертельную вальгизирующую остеотомию, предпочтение стоит отдавать бедренным компонентам цементной фиксации.

В.О. Танькут с соавторами (2007) прибегают к цементному или гибриднему способу фиксации только при остеопорозе или выраженной остеопении ( $T < -2,5$  по классификации ВОЗ). По наблюдениям J. Sanchez-Sotelo с соавторами (2002), в обсуждаемых ситуациях сроки функционирования эндопротезов цементной фиксации короче, чем бесцементной. Однако убедительных подтверждений этому в литературе нет.

### **1.5. Местные интра- и ближайшие послеоперационные осложнения сложного эндопротезирования тазобедренного сустава**

В рамках данного обзора будут рассмотрены только три группы местных осложнений, связанных с особенностями эндопротезирования у данного контингента больных и возникающих интраоперационно или в ближайшем

послеоперационном периоде: парезы седалищного нерва, расколы или переломы бедренной кости и вывихи эндопротеза. Т.Д. Цемко (2008), М.В. Goetz с соавторами (2010), Haijun Xu с соавторами (2010) подчеркивают, что частота этих осложнений существенно возрастает у больных с высоким вывихом бедра. Haijun Xu с соавторами (2010), проанализировав литературу, нашли, что частота неврологических осложнений колеблется в разных сериях наблюдений от 0 до 18%, интраоперационные растрескивания и переломы бедренной кости встречаются в 3,6–6,5% случаев, вывихи эндопротеза в ближайшем послеоперационном периоде – в 0–7,1%.

С учетом смещения головки в краниальном направлении при вывихе структурным изменениям подвергаются прямая мышца бедра, абдукторы и аддукторы. Суставная капсула и сухожилие подвздошно-поясничной мышцы утолщаются. Наряду с укорочением конечности происходит и абсолютное укорочение мягкотканых структур – сухожилий, мышц, нервов, кровеносных сосудов. В этом кроется основная причина неврологических осложнений, возникающих вследствие одномоментного низведения проксимального конца бедра при условии его значительного (более 5 см) смещения (Ахтямов И.Ф., Соколовский О.А., 2008). Во избежание этого Т. Раавилainen (1997) использует интраоперационный ЭМГ-мониторинг, чтобы судить о натяжении мышц, предохранить от перерастяжения седалищный нерв и воспрепятствовать возможному отрыву большого вертела.

На основании мета-анализа 118 публикаций М.В. с соавторами (2010) выявили, что при эндопротезировании тазобедренного сустава по поводу деформирующего остеоартроза недиспластического происхождения частота неврологических расстройств составляет в среднем 0,5%, а при диспластическом коксартрозе с умеренным удлинением конечности во время операции – 2,3%. В целом, по мнению большинства ортопедов, при удлинении конечности до 3 см риск этого осложнения незначителен.

Неврологические расстройства чаще всего связаны с одномоментным дистальным перемещением месторасположения центра ротации сустава более чем

на 5 см (Буачидзе О.Ш. с соавт., 2004). Наряду с этим, G. Hartofilakidis и Th. Karachalios (2004) видят их возможную причину и в непосредственном повреждении нерва, поэтому предлагают использовать во время операции различные ретракторы. Для предупреждения данного осложнения рекомендуется укладывать пациента после операции на 3–4 дня на спину с согнутыми в тазобедренных и коленных суставах ногами.

И.Ф. Ахтямов (2005) упоминает также о таком осложнении, сопряженном с одномоментным низведением бедра, как развитие выраженных артрогенных контрактур в коленном и тазобедренном суставах.

Весьма частым осложнением сложного эндопротезирования является интраоперационное раскалывание проксимального отдела бедренной кости (Bruce W.J. et al., 2000; Erdemi B. et al., 2005; Onodera S. et al., 2006; Nagoya S. et al., 2009; Reikeras O. et al., 2010). С. Perka с соавторами (2004) оценивают его частоту в 8%. Такую же цифру (7,8%) называют R. Nowie с соавторами (2010), набрав из литературы 397 наблюдений.

Это осложнение связывают с избыточной антеверсией шейки, узостью костномозгового канала, деформацией проксимального отдела бедра вследствие перенесенных ранее корригирующих остеотомий, а также с укорачивающей остеотомией, сопровождающей первичное эндопротезирование (Symenoides P.P. et al., 1997; Krych A.J. et al., 2009, 2010; Perka C. et al., 2004). У пациентов с высоким вывихом бедра типа C2 по классификации Hartofilakidis риск этого осложнения выше, чем при типе C1 (Haijun Xu et al., 2010). При бесцементном эндопротезировании частота интраоперационных расколов и переломов бедренной кости выше, чем при цементном (Onodera S. et al., 2006; Reikeras O. et al., 2010).

П.Д. Кузьмин с соавторами (2006) видят причину раскалывания вертельной области в наличии продольных крипт из плотной костной ткани на внутренней поверхности кортикального слоя в верхней трети диафиза, препятствующих проведению рашпиля, если последний рассчитан на максимальное сохранение костной ткани. Для профилактики интраоперационных повреждений бедренной

кости они предлагают начинать формирование ложа развертками с минимальным шагом диаметра, перфорировать ими поперечную склерозированную пластину в зоне остеотомии, удалить костные крипты из верхней части костномозгового канала и только после этого выбрать необходимое направление для окончательного формирования ложа рашпилем. На берегательном подходе с постепенным рассверливанием костномозгового канала, начиная с тонкого (5–7 мм) сверла или шила, настаивают также А.Е. Лоскутов и М.Л. Головаха (1998), О.И. Рибачук с соавторами (1999), В.О. Танькут с соавторами (2007).

И.Ф. Ахтямов и О.А. Соколовский (2008), А.Л. Плющев и С.Н. Голев (2008) видят причину раскола бедренной кости в попытках добывания стандартной ножки в диспластический канал, значительно отличающийся по своей геометрии, или в использовании слишком массивных ножек. В.И. Нуждин с соавторами (2007) констатировали разную частоту раскола проксимального отдела бедренной кости в зависимости от имплантируемой ножки – 18% при имплантации ножки ЭСИ и 4,2% – при использовании ножки SL-Plus.

К счастью, это осложнение на исход лечения не влияет (Perka C. et al., 2004).

В.В. Ключевский с соавторами (2009) оценивают частоту вывихов эндопротеза при диспластическом коксартрозе с врожденным вывихом бедра в 1,1%, считая, что удлинение конечности во время эндопротезирования служит дополнительным стабилизирующим фактором. Однако они отмечают, что предшествовавшие операции и связанные с ними обширные рубцовые изменения со стороны отводящих мышц повышают этот показатель.

D.C. de Kam с соавторами (2008) также полагают, что повышенный риск вывиха обусловлен предшествовавшими операциями и мало зависит от избранного эндопротеза. R.L. Barrack (2003) усматривает одну из причин этого осложнения в соударении компонентов искусственного сустава из-за сложности его установки в обсуждаемых обстоятельствах. D. McCollum и W. Gray (1990) полагают, что использование модульных эндопротезов с изменяемым углом антеверсии позволяет снизить частоту вывихов, обусловленных импинджментом.

О.Ш. Буачидзе с соавторами (2004) видят фактор риска вывиха в обширной мобилизации проксимального отдела бедра с целью воссоздания оптимального центра ротации сустава.

О повышенной частоте этого осложнения после эндопротезирования по поводу несросшихся переломов шейки бедренной кости сообщают Т.М. Mabry с соавторами (2004).

### **1.6. Отдаленные результаты сложного эндопротезирования тазобедренного сустава**

При обсуждении проблемы правильности выбора и качества имплантации бедренного компонента эндопротеза у больных с деформациями проксимального отдела бедренной кости чаще всего используют такой показатель, как частота хирургических ревизий в среднесрочном и долгосрочном периодах, обусловленных чаще всего асептическим расшатыванием одного или обоих компонентов эндопротеза. Haijun Xu с соавторами (2010), проанализировав литературу, нашли, что несостоятельность бедренного компонента в среднесрочном плане может достигать до 18%.

А.К. Tsao с соавторами (2008) выделяют три группы факторов, повышающих риск остеолита и соответственно асептического расшатывания эндопротеза: (1) связанные с пациентом, (2) с выбранным имплантатом и (3) с самим оперативным вмешательством. В рассматриваемых ситуациях каждый из этих факторов вносит свою лепту.

1. Наличие анатомических нарушений с рождения или с молодого возраста существенно сказывается на результатах эндопротезирования (Абельцев В.П., 2004; Норкин И.А. с соавт., 2006; Цемко Т.Д., 2008; Yalcin N. et al., 2010). В серии наблюдений Т.Д. Цемко (2008) при дисплазии I степени по классификации Crowe к хирургической ревизии пришлось прибегнуть в 5,1% случаев, а в контрольной группе (без дисплазии) ревизий не было вообще. Недаром S.R. Kearns с соавторами (2006) нашли, что показатель 10- и 15-летней «выживаемости» бесцементных тотальных эндопротезов у больных, оперированных в возрасте 50 лет и менее, при диспластическом коксартрозе ниже, чем при остеоартрозе другой

этиологии. К факторам риска, связанным с пациентом, можно отнести и повышенную двигательную активность лиц молодого возраста (Berry D.J. et al., 2002).

2. Изменения проксимального отдела бедренной кости, обусловленные заболеванием или травмой, весьма затрудняют выбор эндопротеза. В том случае, когда система эндопротеза не вполне соответствует анатомической форме проксимального отдела бедренной кости, при подготовке костного ложа может происходить значительная потеря губчатого вещества, что служит одной из причин ранней нестабильности бедренного компонента (Николаев А.П. с соавт., 1999).

3. Оперативное вмешательство у рассматриваемого контингента больных отличается повышенной сложностью, нестандартностью ситуаций, а нередко и большей длительностью и травматичностью по сравнению со стандартным эндопротезированием.

В. Thorup с соавторами (2009) отметили такой фактор расшатывания, как усиленный износ полиэтиленового вкладыша у больных, которым эндопротезирование выполнялось по поводу высокого вывиха бедра. В связи с этим А. Eskelinen с соавторами (2009) предпочитают эндопротезы с жесткой парой трения.

Th.M. Thilleman с соавторами (2008), используя обширный материал Национального регистра эндопротезирования Дании, сравнили частоту ревизий, выполненных после тотального эндопротезирования по поводу идиопатического (53694 наблюдения) и диспластического (2126 наблюдений) коксартроза. В числе последних было 890 пациентов с дисплазией тазобедренного сустава, 565 – с врожденным вывихом бедра, 267 – с эпифизолизом головки бедренной кости и 404 – с болезнью Легга-Кальве-Пертеса. Авторы нашли, что при диспластическом коксартрозе в первые полгода после операции прослеживался отчетливый повышенный риск хирургических ревизий по причине вывиха эндопротеза. В остальном как в ближайшие, так и в отдаленные сроки (до 15 лет) значимых различий в частоте ревизий в зависимости от этиологии остеоартроза не

отмечалось. М. Christie, M.F. Brinson (2005) проследили 77 пациентов с диспластическим коксартрозом на протяжении не менее 12 лет, ревизий не было. А. Eskelinen с соавторами (2006) подсчитали, что расчетная 10-летняя «выживаемость» эндопротезов, имплантированных пациентам с высоким вывихом бедра с помещением чашки в истинную вертлужную впадину, дистальным перемещением большого вертела и укорачивающей остеотомией бедренной кости, составляет 98,4%. Это очень хороший показатель.

Менее «благодушную» картину рисуют Y.H. Kim и J.S. Kim (2005). Они оценили частоту асептического расшатывания эндопротезов в зависимости от тяжести дисплазии при среднем сроке наблюдения 9,7 года и нашли, что при высоком вывихе признаки расшатывания демонстрировали 17% суставов, при низком вывихе – 9% и при дисплазии – 5%. G. Hartofilakidis и Th. Karachalios (2004) при сроках наблюдения минимум 7 лет называют следующие цифры ревизий бедренного компонента: при дисплазии 14%, низком вывихе – 14%, высоком вывихе – 16%. Расчетная 15-летняя выживаемость эндопротезов в целом определена ими как  $88,8 \pm 4,8\%$  для дисплазии,  $73,9 \pm 7,2\%$  для низкого и  $76,4 \pm 8,1\%$  для высокого вывиха, что совсем неплохо, исходя из тяжести патологии.

Что касается сроков функционирования эндопротезов, имплантированных по поводу последствий переломов проксимального отдела бедренной кости, то литература на эту тему довольно скудна. Отчасти это может быть сопряжено с малой продолжительностью жизни большинства таких больных. J.C. McKinley, C.M. Robertson (2002), T.M. Mabry с соавторами (2004), R. Blomfeldt с соавторами (2007) при общей удовлетворенности результатами тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у лиц с несросшимися переломами и ложными суставами шейки бедренной кости констатируют, что сроки функционирования эндопротеза в этих случаях короче по сравнению с эндопротезированием по поводу заболеваний тазобедренного сустава..

Практически во всех работах отмечается достоверный рост суммы баллов по шкале Харриса по отношению к предоперационному уровню. Отдельно останавливаться на этом аспекте из-за неимения места нет смысла, т.к.

функциональный эффект эндопротезирования хорошо документирован. В качестве примера сошлемся лишь на данные К.А. Омельченко (2005), Т.Д. Цемко (2008) и П.А. Ерохина (2010). В серии наблюдений Т.Д. Цемко (2008) при сроках наблюдения от 3 до 11 лет у лиц с дисплазией I степени по классификации Crowe отличные и хорошие результаты достигнуты у 89,7%, при среднем балле по шкале Харриса  $89,5 \pm 2,1$ , при II и III степенях – в 85,0% при среднем балле  $82 \pm 3,9$ , а при IV степени – только в 73,6% при среднем балле  $77 \pm 5,6$ . К.А. Омельченко (2005) дифференцировал результаты в зависимости от величины вывиха головки бедра (<75% и >75%). При вывихе <75% сумма баллов по шкале Харриса до операции равнялась в среднем 41,7, после нее – 90,8, а при смещении головки бедра более чем на 75% – 27,9 и 84,6 соответственно. Таким образом, наблюдался переход функциональных результатов из неудовлетворительных в хорошие и отличные. По результатам биомеханических исследований уменьшились значения времени цикла шага с обеих сторон, отмечено увеличение периода опоры на оперированной стороне при сокращении периода опоры и увеличении периода переноса на контралатеральной стороне. Полученные данные свидетельствуют об улучшении опороспособности пораженной конечности, сглаживании асимметрии походки.

С позиций темы обзора интересны результаты, полученные П.А. Ерохиным (2010) при эндопротезировании у больных с постостеотомическими деформациями проксимального отдела бедренной кости (основная группа) в сравнении с лицами, не имевшими таких деформаций (контроль). При среднем сроке наблюдения 14,5 года отличные результаты по шкале Харриса констатированы у 26,8% больных основной группы и 30,4% контрольной, хорошие – у 49,3% и 53,7%, удовлетворительные – у 15,7% и 18,8% и неудовлетворительные – у 1,5% и 3,8% соответственно. Как видно из приводимых цифр, существенных различий между группами не было, на основании чего автор делает вывод, что при условии достижения надежной первичной стабильности имплантата эндопротезирование дает хороший эффект даже в такой сложной ситуации. N. Voos с соавторами (1997) также не нашли существенных различий в

результатах эндопротезирования у таких больных в сравнении со стандартными операциями.

### **1.7. Резюме**

Успешное развитие эндопротезирования тазобедренного сустава побуждает ортопедов к использованию этой операции в трудных клинических ситуациях, в том числе и у лиц молодого и среднего возраста. В последнее десятилетие формируется направление, получившее название сложного эндопротезирования и адресующееся больным с посттравматическими, в том числе постогнестрельными дефектами и деформациями вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости, с тяжелым диспластическим коксартрозом, деформациями после перенесенных ранее остеотомий и т.п.

Из-за особенностей патологически измененного проксимального отдела бедренной кости выбор оптимального эндопротеза, его типоразмера и обеспечение адекватной первичной фиксации в таких ситуациях представляют немалые сложности. Выбор имплантата должен определяться формой бедренной кости, ее костномозгового канала и свойствами костной ткани. Только таким путем можно обеспечить эквивалентность сил взаимодействия бедренного компонента эндопротеза и воспринимающего его костного ложа. Если это по какой-то причине невозможно, то приходится приспособлять костное ложе к эндопротезу.

Изменения, обусловленные межвертельной или подвертельной остеотомией, выполненной много лет назад, могут потребовать реостотомии для обеспечения имплантации бедренного компонента эндопротеза в правильном положении.

Непременным условием благоприятного исхода эндопротезирования является воспроизведение анатомического центра ротации при сохранении длины отводящих мышц. На необходимости имплантации тазового компонента в истинную вертлужную впадину настаивают практически все авторы. Поэтому с целью профилактики неврологических расстройств при высоком стоянии головки бедренной кости прибегают к ее предварительному низведению преимущественно

аппаратным методом или к укорачивающим остеотомиям, в том числе с транспозицией большого вертела

Из всех современных эндопротезов модульные в наибольшей степени соответствуют требованиям, предъявляемым сложными ситуациями, обусловленными значимыми изменениями проксимального отдела бедренной кости. Вопрос о выборе в пользу цементного или бесцементного варианта крепления бедренного компонента остается открытым, но высказывается единодушное мнение о том, что пациентам молодого возраста надлежит имплантировать эндопротезы бесцементной фиксации с учетом предстоящего реэндопротезирования.

Эндопротезирование тазобедренного сустава в условиях видоизмененного проксимального отдела бедренной кости сопровождается повышенной частотой таких интра- и послеоперационных местных осложнений, как поражение седалищного нерва, раскалывание или перелом проксимального отдела бедренной кости и вывих эндопротеза. В литературе даются некоторые рекомендации по их профилактике.

Что касается среднесрочных и долгосрочных показателей частоты асептического расшатывания имплантата при сложном эндопротезировании, то одни авторы склонны считать, что они практически не отличаются от стандартных операций, другие находят, что сроки функционирования искусственного сустава меньше. Такое расхождение во мнениях неудивительно из-за бесчисленного количества переменных, присущих рассматриваемым операциям.

В целом же анализ литературы позволяет утверждать, что сложное эндопротезирование тазобедренного сустава является эффективной операцией, возвращающей к активной жизни лиц с самой тяжелой его патологией, однако до настоящего времени нет однозначного алгоритма выбора адекватного способа лечения в каждом конкретном случае.

## Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### 2.1. Структура диссертационного исследования

В основу работы положены сведения о результатах обследования и лечения 193 больных с коксартрозом III стадии различной этиологии в возрасте от 18 до 67 лет, которым выполнялось эндопротезирование тазобедренного сустава в клинике ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» с 2001 по 2013 год, в том числе 160 (83,1%) женщин и 33 (16,9%) мужчин).

*Основную группу* составили 73 пациента, имеющих различные варианты деформаций бедренной кости ниже уровня малого вертела. Среди них были пациенты с одноуровневыми, двух- и многоуровневыми деформациями, большинство из которых были многоплоскостными (сочетание угловых и ротационных компонентов). Все эти деформации создавали проблему для использования стандартных бедренных компонентов. У всех пациентов деформация развилась в результате корригирующих остеотомий, выполненных для лечения дисплазии тазобедренного сустава различной степени.

Поэтому для оценки эффективности замены тазобедренного сустава у пациентов основной группы были сформированы три клинические группы сравнения из 120 пациентов: 50 пациентов с идиопатическим коксартрозом для сравнения эффективности замены тазобедренного сустава в основной группе со стандартными случаями эндопротезирования (клиническая группа сравнения 1); 20 больных с деформацией вертельной зоны после межвертельных остеотомий для сравнения особенностей эндопротезирования при деформациях различного уровня (клиническая группа сравнения 2); и 50 пациентов с врожденным вывихом бедра для сопоставления пациентов основной и контрольной групп по имеющейся степени смещения центра ротации (клиническая группа сравнения 3).

Пациенты основной группы и трех клинических групп сравнения были сопоставимы по возрасту ( $p=0,87$ ), степени функциональных нарушений ( $p=0,92$ ), срокам наблюдения ( $p=0,24$ ) (табл. 1). В дальнейшем проводился сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов эндопротезирования

тазобедренного сустава пациентов всех групп по 100-балльной системе Харриса и клинико-рентгенологическим параметрам.

Учитывая достаточно высокую разнородность пациентов основной группы (n=73) по сложности и величине деформации, степени подвывиха и вывиха головки бедренной кости и методам выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава *вторым этапом* мы проводили внутригрупповой сравнительный анализ эффективности различных методик эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов при наличии деформаций бедренной кости, препятствующих установке стандартных бедренных компонентов в обычном режиме. Для этого пациенты основной группы были разделены на 3 подгруппы в соответствии с особенностями хирургической техники и включали: 23 больных с артропластикой без остеотомии бедренной кости, 37 пациентов с артропластикой в сочетании со слайд-osteотомией большого вертела или укорачивающей остеотомией бедренной кости по Т. Раавилайнен и 13 пациентов с артропластикой в сочетании с подвертельными остеотомиями на уровне деформации или двойными остеотомиями. Затем кратко-, среднесрочные и отдаленные результаты были сопоставлены между подгруппами, и с помощью профессионального статистического анализа выявлены наиболее важные факторы, которые могли оказывать непосредственное влияние на результаты операции пациентов каждой подгруппы.

Анализ ошибок и осложнений, выявленных в ходе обследования основной группы больных, и выявленные лимитирующие факторы послужили основой для обоснования подходов и разработке алгоритма выбора оптимальной методики эндопротезирования тазобедренного сустава при наличии деформации бедренной кости, что и явилось основной целью нашего исследования.

## **2.2. Общая характеристика больных, включенных в исследование**

В исследование включали пациентов с разными этиопатогенетическими формами коксартроза и анатомическими особенностями, которые составили основную группу и три клинические группы сравнения.

Обследование всех 193 пациентов проводили до операции и в сроки от одного до 10 лет после эндопротезирования. При этом средние сроки наблюдения были вполне сопоставимы у больных всех клинических групп и подгрупп. Средний возраст оперированных пациентов составил 44,6 лет (от 18 до 67 лет) (табл. 1).

Дооперационная характеристика рассматриваемых пациентов по этиопатогенетическому признаку представлена в таблице 1.

Таблица 1

## Характеристика пациентов до выполнения эндопротезирования

Средний показатель	Патология			
	идиопатический коксартроз (n=50)	деформация вертельной области (n=20)	врожденный вывих бедра (n=50)	деформация бедренной кости ниже малого вертела (n=73)
Возраст, лет	44,2 (95%ДИ 39,8-45,2)	46,3 (95%ДИ 41,7-48,5)	43,8 (95% ДИ 38,45-46,2)	42,9 (95% ДИ 39,4-46,9)
Оценка по шкале Харриса, баллы	42,9 (95% ДИ 37,8-47,6)	41,8 (95% ДИ 39,8 - 43,8)	41,2 (95% ДИ 37,7-45,9)	43,3 (95% ДИ 38,0-45,4)
Срок наблюдения, мес.	60,2 (min 12, max 156)	48,4 (min 12, max 144)	46,2 (min 12, max 152)	55,2 (min 12, max 150)

В анамнезе у пациентов основной группы, как правило, выполнялись опорные остеотомии бедренной кости в подвертельной области с подведением зоны малого вертела к вертлужной впадине, в том числе с использованием аппарата Илизарова. При этом у 21 (14%) пациента вальгусное положение бедренной кости компенсировалось дополнительной варизирующей остеотомией.

Сроки от момента проведения остеотомии до артропластики тазобедренного сустава колебались от 2 до 34 лет и в среднем составили 16,8 лет. У четверых больных после перенесенных оперативных вмешательств развился анкилоз тазобедренного сустава.

В подавляющем большинстве случаев предшествующие оперативные вмешательства у пациентов с деформацией бедренной кости выполнялись по поводу различной степени дисплазии (рис.1).

В своей практике для оценки степени дисплазии мы пользовались классификацией Crowe.

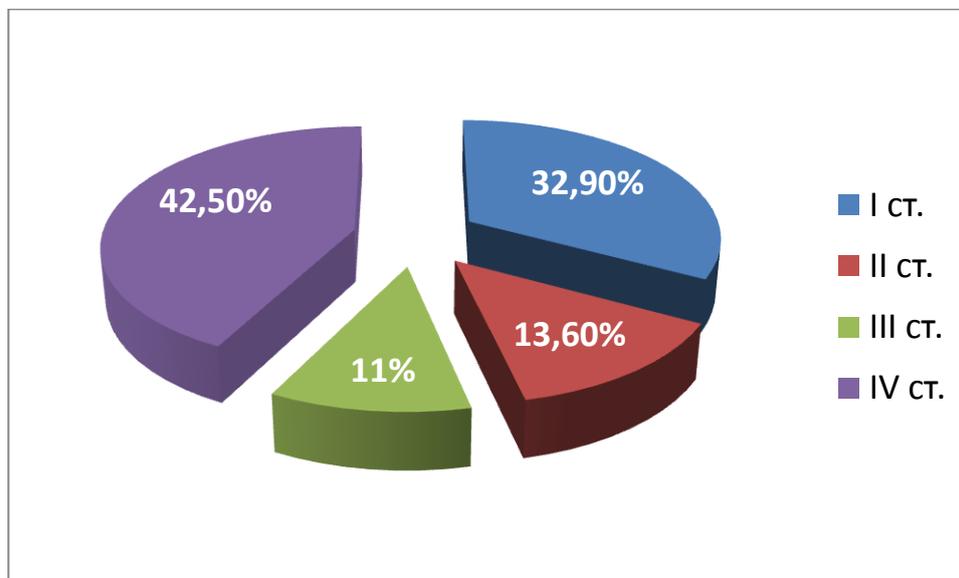


Рис. 1 Распределение пациентов с деформациями бедренной кости в зависимости от диагноза по Crowe

Классификация J.F. Crowe основывается на том, что нормальное соотношение головки бедра и высоты таза равняется 1:5, в соответствии с чем выделяются четыре класса или степени дисплазии.

При первой степени проксимальное смещение головки бедренной кости составляет менее 10% высоты таза или менее 50% высоты головки, при второй 10–15% и 50–75% соответственно, при третьей 15–20% и 75–100%. Четвертая степень означает смещение головки бедра более чем на 29% высоты таза и более чем на 100% ее высоты (рис. 2, 3).

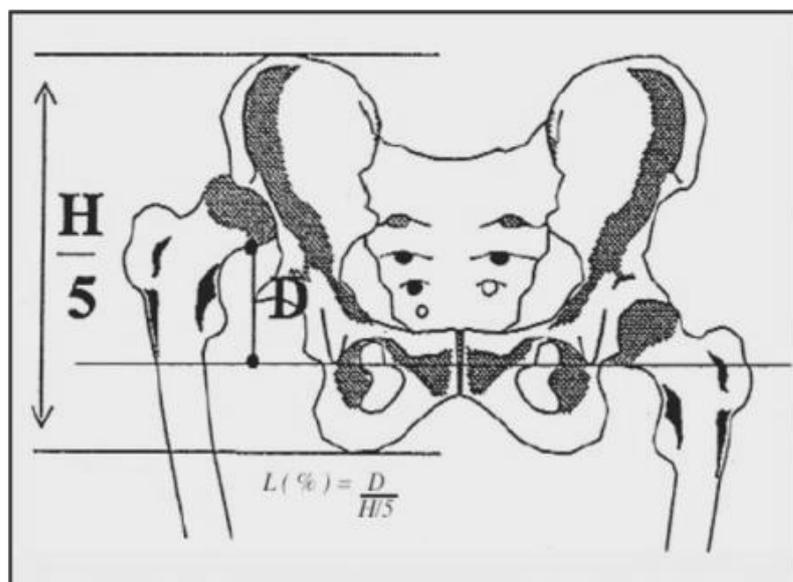


Рис. 2. Схематическое изображение степени смещения головки бедренной кости по классификации J.F. Crowe (1979)



Рис. 3. Схематическое изображение степени дисплазии по Crowe (1979)

Всем больным исследуемых групп выполнялось эндопротезирование тазобедренного сустава с определенными особенностями.

### 2.3. Особенности эндопротезирования пациентов клинических групп сравнения

#### 2.3.1. Эндопротезирование у пациентов с идиопатическим коксартрозом

У данной подгруппы больных выполнялось стандартное эндопротезирование тазобедренного сустава. Вертлужный компонент устанавливался в анатомическое положение без краниального смещения.

Особенностей при установке бедренного компонента также не было. В качестве имплантатов вертлужной впадины в 42 случаях применялась чашка Trilogy и в 5 – Trilogy IT (Zimmer, Warsaw), у 1 пациента имплантирована Pinnacle (DePuy, J&J) и у двух Duraloc (DePuy, J&J). Среди бедренных компонентов преобладали конические ножки прямоугольного сечения Alloclassic – 26 (Zimmer, Warsaw) и цементные ножки CPT – 21 (Zimmer, Warsaw), в трех случаях установлена ножка Corail (DePuy, J&J).

### **2.3.2. Эндопротезирование у пациентов с деформацией вертельной зоны**

У представленной подгруппы больных в анамнезе выполнялись межвертельные остеотомии в основном по поводу различной степени дисплазии. Поэтому вертлужный компонент в 95% случаев имел краниальное смещение в среднем на 9,1 мм. Средний дефицит покрытия составил 18%, поэтому в большинстве случаев (67%) использовалась дополнительная винтовая фиксация чашки. Учитывая деформацию вертельной зоны, имелись определенные проблемы с имплантацией бедренного компонента, особенно в ситуациях, когда присутствовали неудаленные металлоконструкции.

При эндопротезировании в 13 (65%) случаях использовались ацетабулярные компоненты Trilogy фирмы «Zimmer» малых размеров, учитывая анатомические особенности диспластической вертлужной впадины. Четырем больным установлены чашки из трабекулярного металла TMT Modular (Zimmer), а также Duraloc – 2 (1%) и Selexys – 1 (0,5%). Как правило, для дополнительной фиксации применялось 2 винта.

В качестве бедренного компонента у 12 (60%) пациентов была установлена ножка Wagner Cone, у 2 больных – ножка Corail (J&J, DePuy), у 6 (30%) – Alloclassic (Zimmer).

### **2.3.3. Эндопротезирование у пациентов с высоким вывихом бедра**

У представленной подгруппы больных в подавляющем большинстве случаев (98%) эндопротезирование тазобедренного сустава выполнялось с

использованием укорачивающей остеотомии бедренной кости по методике Т. Раавилайнен (рис. 4). Вертлужный компонент самых малых размеров почти всегда устанавливался в анатомическое положение и дополнительно фиксировался минимум двумя винтами. В 41 (82%) случае установлен вертлужный компонент Trilogy (Zimmer) диаметром 44 или 46 мм с обязательной дополнительной фиксацией чашки минимум двумя винтами. Семи больным установлены чашки TNT (Zimmer) и в двух случаях – Duraloc (J&J, DePuy). В качестве бедренного компонента в подавляющем большинстве случаев была установлена ножка Wagner Cone (92%) (Zimmer), двоим больным – ножка Corail (J&J, DePuy), в двух случаях (0,4%) – коническая ножка Stellaris (Mathys).

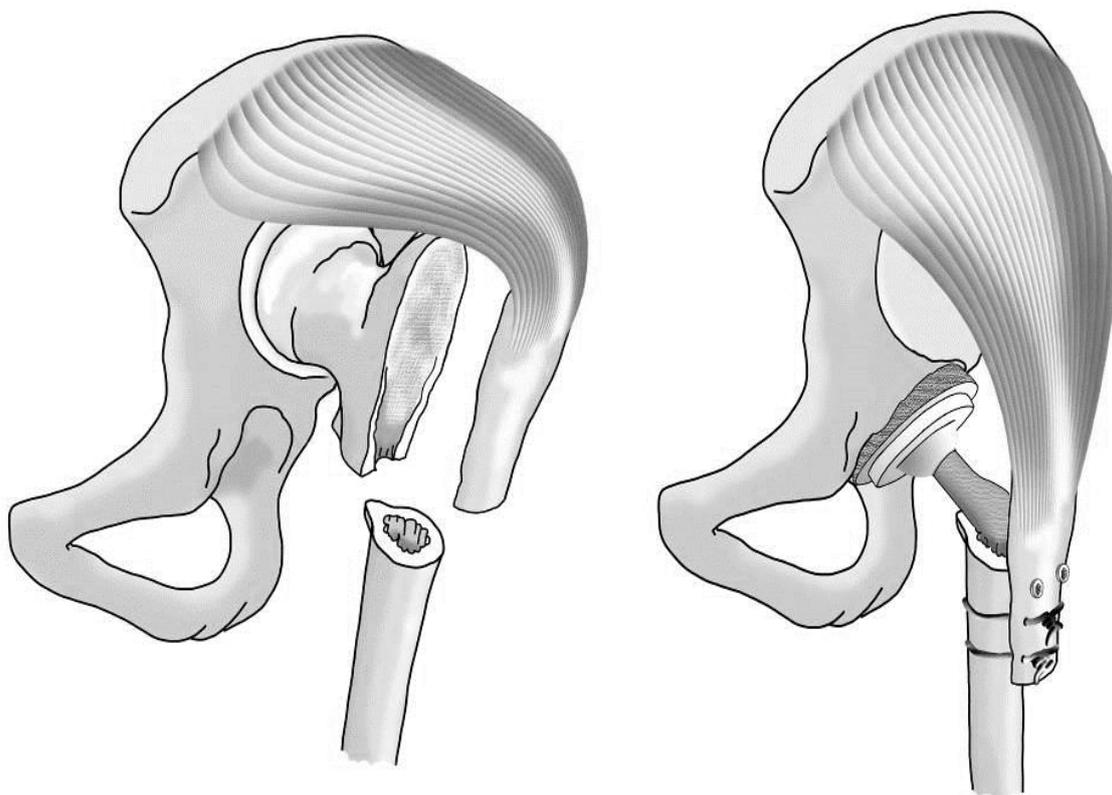


Рис. 4. Схема операции по Т. Раавилайнен (Thorup В., 2009)

#### **2.4. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов основной группы**

В качестве имплантатов вертлужной впадины в 65 случаях применялась чашка Trilogy и в 5 – TMT (Zimmer, Warsaw), у двоих пациентов имплантирована

Pinacle (DePuy, J&J) и у одного – кольцо Мюллера (Sulzer). Среди бедренных компонентов превалировали конические ножки: Wagner cone (50), Wagner Revision (8) (Zimmer, Warsaw) и Stelaris (3) (Mathys). Значительно реже использовались ножки прямоугольного сечения Alloclassic – 3 (Zimmer, Warsaw), анатомические ножки AML MMA – 2 (DePuy, J&J), короткие ножки применялись у пяти больных: Fitmore (Zimmer, Warsaw) – у 3 и Proxima (DePuy, J&J) – у 2. При имплантации чашек малого размера (44–48 мм) и эндопротезировании у пациентов в возрасте до 50 лет предпочтение отдавали паре трения поперечно-связанный полиэтилен в сочетании с керамической и металлической головкой, в остальных случаях использовали обычный полиэтилен и металлическую головку.

У рассматриваемой категории больных (N-73) артропластика имела свои особенности и осуществлялась разными способами.

#### **2.4.1. Эндопротезирование тазобедренного сустава без остеотомии бедренной кости (основная группа, подгруппа 1)**

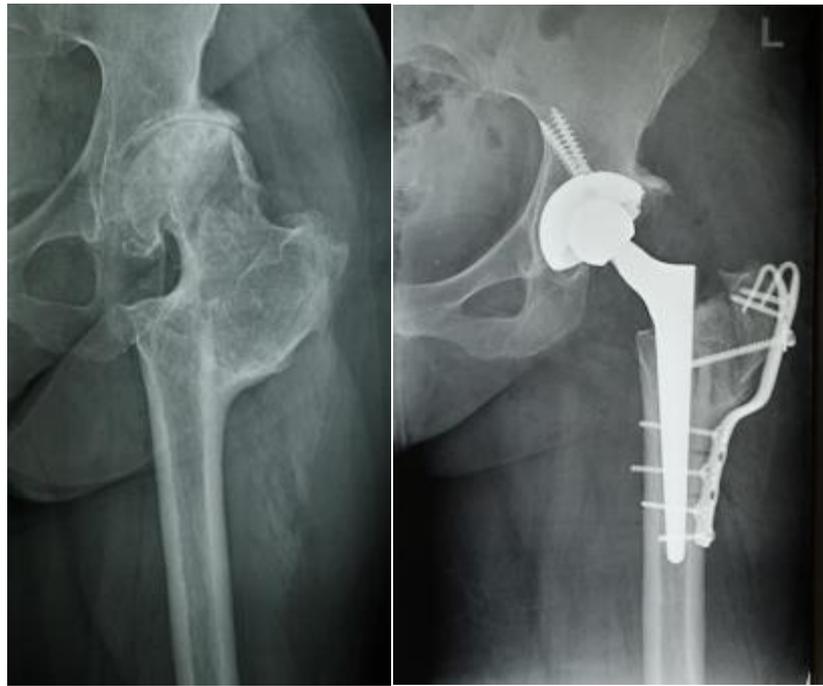
Особенностью техники в данном случае явилась установка бедренного компонента в вынужденное единственно возможное положение, в ряде случаев не устраняющее деформированную ось конечности (рис. 5). В случае дисплазии III степени по Crowe и невозможности установки ацетабулярного компонента в истинное положение мы имплантировали его с краниальным смещением и с учетом допустимой степени недопокрытия, которую определяли на основании разработанного с соавторами «Способа определения степени покрытия вертлужного компонента бесцементной фиксации в процентном соотношении после его имплантации в обработанную вертлужную впадину при первичных и ревизионных операциях эндопротезирования тазобедренного сустава» (патент РФ №2412646 от 27.02.2011).



Рис. 5. Рентгенограммы больной Ш., 48 лет: а – до операции;  
б – после эндопротезирования тазобедренного сустава

#### **2.4.2 Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии большого вертела или укорачивающей остеотомии по Т.Раавилайнен (основная группа, подгруппа 2)**

При эндопротезировании с применением слайд-остеотомии большого вертела после доступа к тазобедренному суставу, вывихивания и резецирования головки бедренной кости производили иссечение рубцов и мобилизацию проксимального конца бедренной кости, затем выполняли слайд-остеотомию большого вертела. После установки вертлужного и бедренного компонентов и вправления головки эндопротеза производили транспозицию большого вертела с дополнительной фиксацией двумя кортикальными винтами или пластиной (положительное решение по первичной экспертизе по заявке №2014114261 «Фиксатор для большого вертела бедренной кости», приоритет от 10.04.2014), затем стандартно послойно ушивали рану (рис. 6).



а

б

Рис. 6. Рентгенограммы больной П., 52 лет: а – до операции;

б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии и дополнительной фиксации винтами и вильчатой пластиной

Особенностью операции эндопротезирования тазобедренного сустава с применением методики Т. Раавилайнен является выполнение поперечной остеотомии бедренной кости в пределах малого вертела до вскрытия сустава. В дальнейшем после доступа к суставу выполняли продольную остеотомию проксимального отдела бедренной кости с сохранением прикрепления к большому вертелу средней и малой ягодичных мышц. Следующим этапом устанавливали ацетабулярный и бедренный компоненты эндопротеза. После вправления головки эндопротеза производили фиксацию большого вертела к наружной поверхности бедра с помощью проволочного серкляжа и 2 винтов диаметром 3,5 мм. В некоторых случаях применялась мобилизация большого вертела, включающая отсечение малой ягодичной мышцы от подвздошной кости, в других случаях – надсечение наиболее натянутых волокон задней части средней ягодичной мышцы и отсечение грушевидной мышцы. Наружная порция четырехглавой мышцы бедра подшивалась к средней ягодичной мышце с образованием дубликатуры (рис. 7).



Рис. 7. Рентгенограммы больной М., 50 лет: а – до операции;  
б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением  
osteotомии по Т. Раавилainen

В случае крайне узкого канала бедра мы выполняли продольную остеотомию на протяжении 5 см с предварительным наложением серкляжных швов на основании разработанного с соавторами «Способа продольной остеотомии проксимального отдела бедренной кости при установке бедренного компонента тазобедренного сустава» (патент РФ №2411013 от 10.02.2011) (рис. 8).

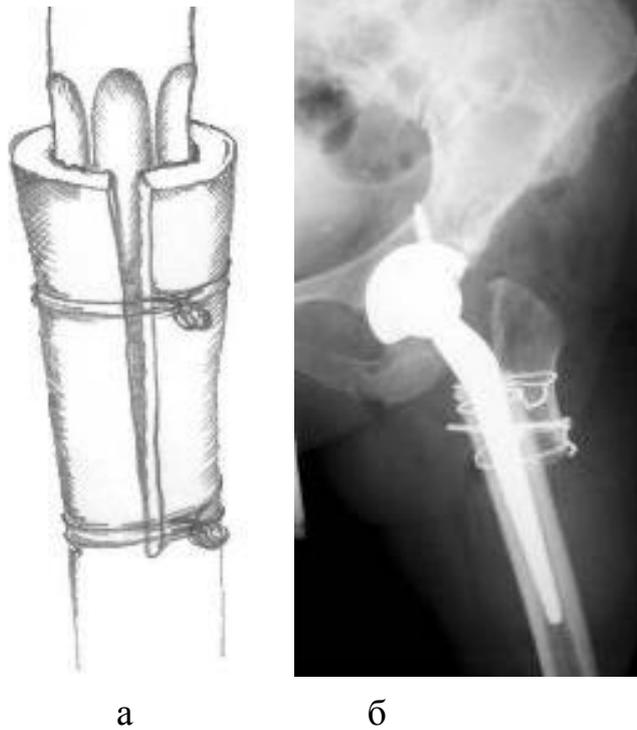


Рис. 8. Схематическое изображение способа продольной остеотомии с наложением страховочных серкляжных швов (а); рентгенограмма больной П., 62 лет, после выполненного эндопротезирования тазобедренного сустава по методике Т. Раавилайнен с применением продольной остеотомии (б)

### **2.4.3. Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением остеотомии ниже уровня малого вертела (основная группа, подгруппа 3)**

У представленной категории больных в ходе операции эндопротезирования также выполняется установка ацетабулярного компонента эндопротеза в анатомическую позицию или с небольшим краниальным смещением. Следующим этапом является выполнение остеотомий бедренной кости (либо на высоте деформации, либо двойной) и установка бедренного компонента, как правило, без дополнительной фиксации фрагментов бедренной кости (рис. 9).



Рис. 9. Рентгенограммы больной Т., 48 лет: а – до операции; б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением двойной остеотомии бедренной кости

### **2.5. Методики клинических и рентгенологических исследований**

Предоперационное и послеоперационное обследование пациентов включало клиническую оценку их состояния с заполнением шкалы Харриса, измерением амплитуды движения, длины конечности.

Амплитуду движений в ТБС измеряли угломером (рис. 10). При этом оценивали:

- отведение и приведение бедра (угломер расположен на передней поверхности сустава);
- сгибание и разгибание бедра (угломер расположен в сагиттальной плоскости);
- наружную и внутреннюю ротацию бедра (угломер расположен в горизонтальной плоскости).



Рис. 10. Схематическое измерение амплитуды движений в тазобедренном суставе с помощью угломера

Показатели нормальных значений амплитуды движений в ТБС приведены в таблице 2.

Полученные данные фиксировали в карте обследования пациента. После заполнения карты производился подсчёт баллов и оценивалось функциональное состояние тазобедренного сустава в зависимости от набранной суммы.

Таблица 2

Амплитуда движений в тазобедренном суставе, град.  
(сравнительная характеристика по данным разных авторов)

Функция	1	2	3	4	5	6
Сгибание	125	115-125	120	120	120	120
Разгибание	10	10-15	30	30	30	-
Отведение	45	45	45-50	45	45	-
Внутренняя ротация	45	45	35	45	45	45
Наружняя ротация	45	45	45	45	45	40

Примечание: 1 – Kendall H.O. et al.(1971); 2 – Daniels L., Worthingham C.(1972);  
3 – Hoppenfeld S. (1976); 4 – Mohr T. (1989); 5 – Cailliet R. (1978); 6 – Cole T. (1971)

Рентгенологическое обследование включало обзорную рентгенографию таза и пораженной конечности в двух проекциях, при необходимости – КТ тазобедренного сустава.

Для минимизации различий при измерении анатомических структур на рентгеновских снимках они выполнялись строго по протоколу. Согласно протоколу укладки пациент располагался на рентгенологическом столе на спине, обе нижние конечности находились в положении 15 градусов внутренней ротации для максимальной визуализации проксимального отдела бедра. Расстояние от излучающего устройства до тела пациента составляло 115 см перпендикулярно рентгенологическому столу. При выполнении обзорной проекции пучок лучей направлялся на середину расстояния между верхней границей лобкового симфиза и линией, проведенной между верхними подвздошными осями. Для коррекции избыточного лордоза поясничного отдела использовался валик, располагаемый под коленными суставами пациента. Для печати изображений использовалась пленка размером 30 x 40 см.

На прямых рентгенограммах тазобедренного сустава пучок лучей направлялся на центр тазобедренного сустава. Для печати снимков использовалась пленка размером 15 x 40 см. Для коррекции сгибательной контрактуры тазобедренного сустава использовался валик, располагаемый под поясницей.

При выполнении снимков тазобедренного сустава в боковой проекции пациент располагается на спине на рентгенологическом столе, противоположная нога была согнута в коленном и тазобедренном суставах под углом 80 градусов, заинтересованная нога находилась в положении 15 градусов внутренней ротации для выведения переднебоковой поверхности тазобедренного сустава. Излучатель рентгеновского аппарата должен располагаться параллельно рентгеновскому столу и быть ориентированным под углом 45 градусов к исследуемому суставу с направлением пучка лучей на центр головки бедренной кости. Снимки печатались на пленке размером 15 x 40 см.

Двенадцати пациентам с деформацией бедренной кости выполнены телерентгенограммы нижних конечностей от уровня крыльев подвздошной кости до голеностопных суставов (рис. 11).

По рентгенограммам, сделанным до и после операции, оценивали ось бедренной кости, величину изменения центра ротации (в мм), величину смещения большого вертела (в мм), изменение величины офсета и длины конечности, положение вертлужного компонента.



Рис. 11. Телерентгенограммы с измерением осей конечности до операции (а) и длины конечностей после операции (б)

Рентгенометрический анализ проводился с помощью программного обеспечения Roman v. 1.7

#### *Определение укорочения и степени изменения длины нижней конечности*

Определение укорочения нижней конечности осуществляли с помощью измерения расстояния от малого вертела до точки, находящейся на линии, соединяющей «фигуры слезы» и сравнивали с противоположным здоровым суставом (при одностороннем поражении). Разница этих показателей и являлась величиной укорочения конечности (рис. 12).

Для определения изменения длины нижней конечности в ходе операции в настоящей работе измеряли расстояние от малого вертела до точки, находящейся на линии, соединяющей «фигуры слезы» до и после артропластики. Разницу этих величин считали степенью изменений длины конечности или удлинением.

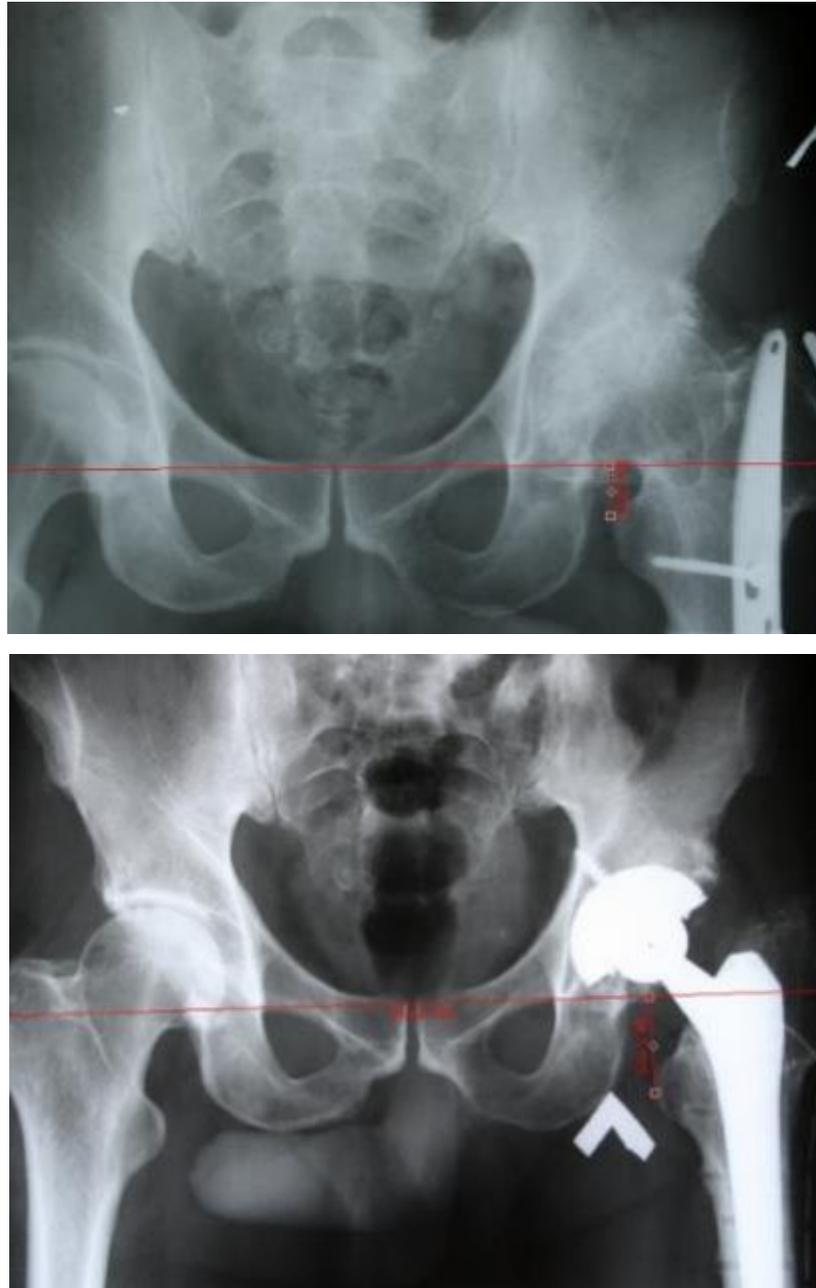


Рис. 12. Измерение степени изменения длины нижней конечности а) до операции  
б) после операции

В случае врожденного вывиха бедра укорочение, как правило, определялось по смещению величины центра ротации по отношению к анатомическому (истинному).

При применении различных вариантов остеотомий измерение удлинения нижней конечности, в связи с невозможностью визуализации малого вертела, осуществлялось с помощью способа, разработанного в диссертационной работе Мазуренко А.В. (2014) и основывалось на определении низведения в ходе операции большого вертела за вычетом отрезка, в проекции которого располагался фиксированный большой вертел (рис. 13).

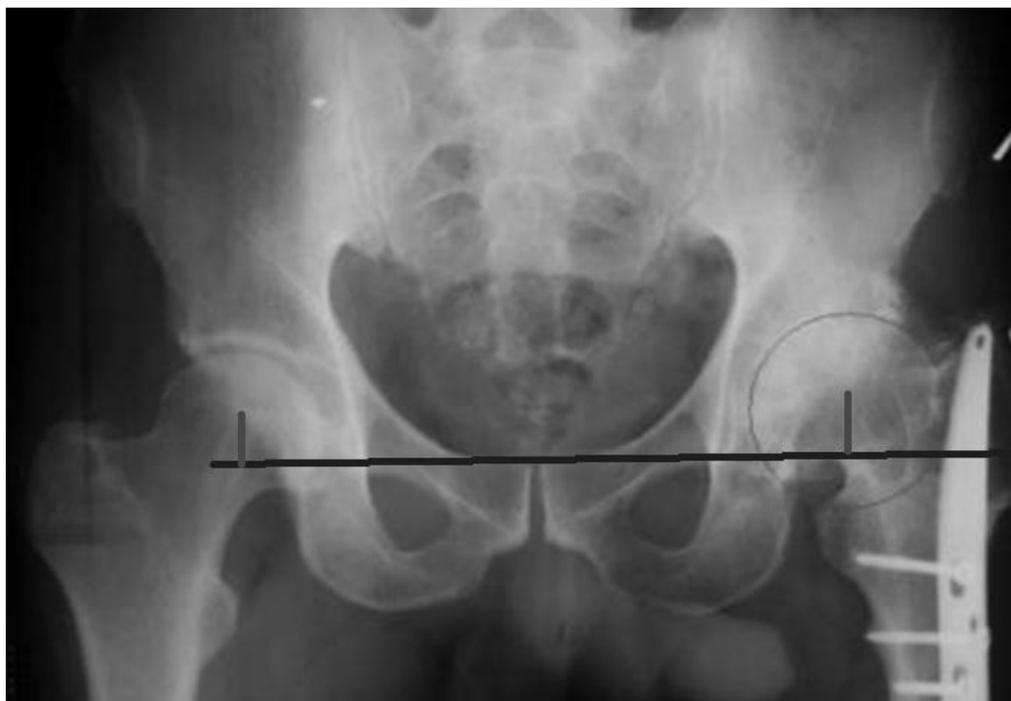


Рис. 13. Способ измерения удлинения конечности по А.В. Мазуренко (2014)

#### *Определение величины смещения центра ротации*

В случае одностороннего поражения определение центра ротации не вызывает трудностей и проводится переносом центра ротации со здоровой стороны (рис. 14).

Смещение центра ротации рассчитывалось как разница значений длин перпендикулярных линий, проведенных от линии, соединяющей нижние края «фигуры слезы», к центру ротации здорового и оперированного суставов.



а



б

Рис. 14. Определение центра ротации на рентгенограммах: а – до операции;  
б – после операции эндопротезирования

При более сложных вариантах, измененной анатомии или двустороннем поражении, определение центра ротации осуществлялось с помощью метода

А.О. Рагозина с соавторами (2001), описанного в диссертационном исследовании А.В. Мазуренко (2014). Способ основан на определении «центра таза», находящегося на пересечении линий, проходящих через нижние края «фигуры слезы» и нижние края крестцово-подвздошных сочленений (линии 1, 2). Срединная линия между линией, проходящей через «центр таза» (линия 3), и линией, соединяющей «фигуры слезы» (линия 4), являлась истинным центром ротации (рис. 15).

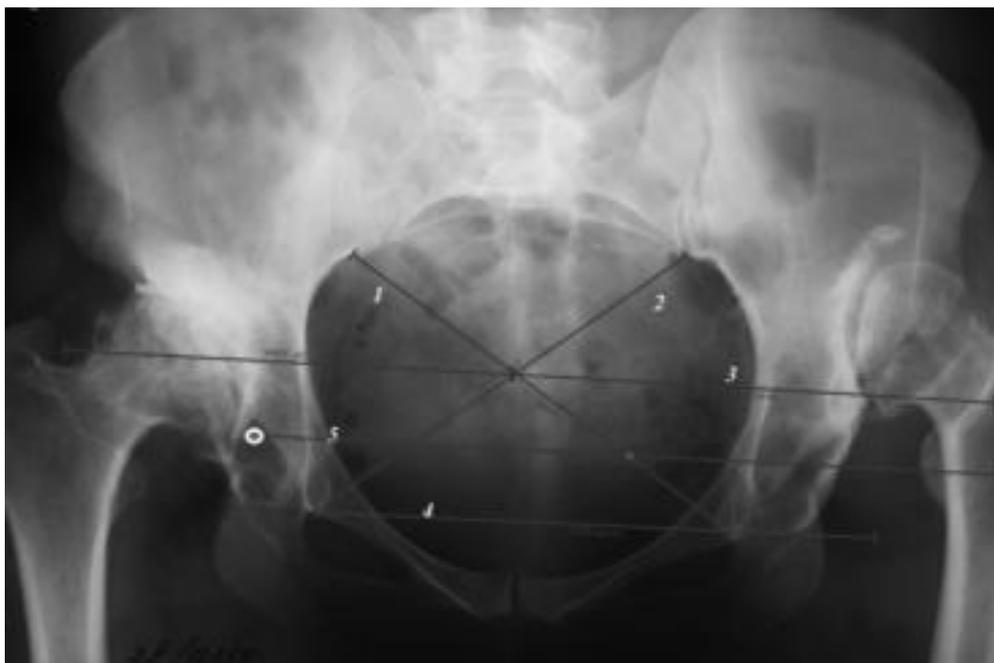


Рис. 15. Определение истинного центра ротации: 1, 2 – косые линии таза; 3 – линия, проходящая через «центр таза»; 4 – линия, соединяющая «фигуры слезы»; 5 – линия, проходящая через истинный центр ротации (Мазуренко А.В., 2014)

Для определения позиции компонентов эндопротеза измеряли углы латерального наклона и антеверсии искусственной вертлужной впадины, а также антеверсии бедренной кости.

Оценка стабильности ацетабулярного компонента эндопротеза осуществлялась на основании зон J.S. De Lee и J. Charnley (1976) (рис. 16).

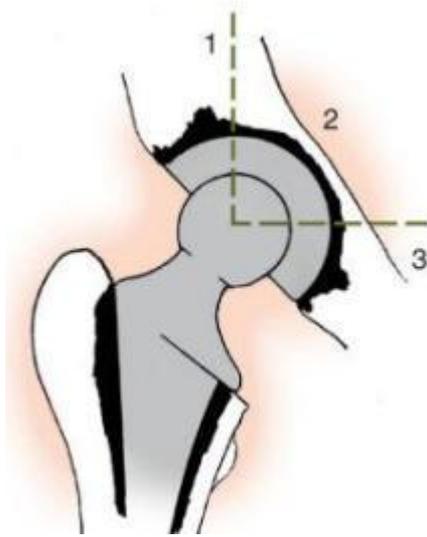


Рис. 16. Схематическое изображение зон J.S. De Lee и J. Charnley

Стабильность бедренного компонента определялась по отсутствию просветлений в 7 зонах Груэна (Gruen T., 1979) (рис. 17).

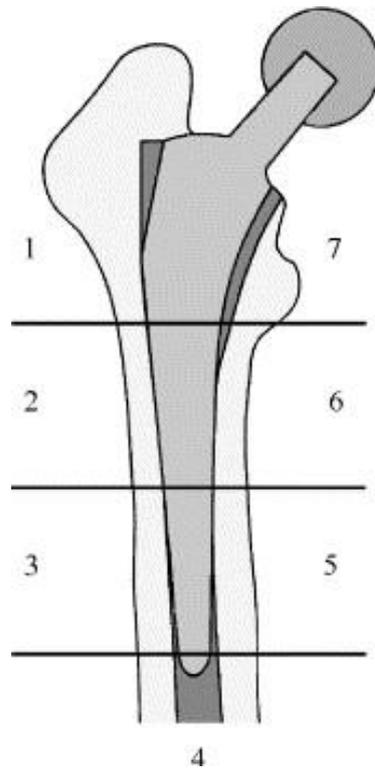


Рис. 17. Схематическое изображение зон Груэна

## 2.6. Методы статистической обработки

В настоящей работе для статистической обработки полученных данных был использован профессиональный программный пакет Statistica for Windows 8 (версия 10.0).

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

Сравнение количественных параметров в группах и подгруппах осуществлялись с использованием критериев Манна-Уитни и модуля ANOVA.

Корреляционный анализ выполнялся с использованием коэффициента Пирсона.

Для удобства сравнительной визуализации количественные показатели в исследуемых группах и подгруппах представлены в форме «Box & Whisker Plot».

Критерием статистической достоверности получаемых выводов явилась общепринятая в медицинских исследованиях величина  $P < 0,05$ .

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 3.1. Общие результаты эндопротезирования

Анализ результатов 193 наблюдений в разные сроки после артропластики показал, что большинство пациентов довольны исходами операции. Сравнительная характеристика пациентов основной группы и трех клинических групп сравнения по периоперационным параметрам представлена в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика пациентов

Показатель	Клинические группы сравнения			Основная группа (n=73)
	1 (n=50)	2 (n=20)	3 (n=50)	
Возраст, лет	45,3 (95% ДИ 40,9-47,3)	46,3 (95% ДИ 41,7-48,5)	43,8 (95% ДИ 38,45-46,2)	42,9 (95% ДИ 39,4-46,9)
Оценка по шкале Харриса до операции, баллы	42,9 (95% ДИ от 37,8 до 47,6)	41,8 (95% ДИ от 39,8 до 43,8)	41,2 (95% ДИ от 37,7 до 45,9)	43,3 (95% ДИ 38,0-45,4)
Оценка по шкале Харриса после операции, баллы	95,3 (95% ДИ от 92,6 до 98,2)	87,6 (95% ДИ от 82,6 до 92,5)	78,8 (95% ДИ от 75,4 до 82,7)	79,3 (95% ДИ 75,8-81,03)
Центр ротации до операции, мм	N	18,2 (95% ДИ от 15,2 до 21,1)	46,2 (95% ДИ от 42,5 до 50,7)	28,6 (95% ДИ 24,7-40,0)
Смещение центра ротации после операции, мм	–	9,1 (95% ДИ 6,4-12,9)	0,8 (95% ДИ 0-2,3)	10,4 (95% ДИ 2,03-12,2)
Угол бедра после операции, град.	N	N	N	5,7 (95% ДИ 2,1-7,2)
Укорочение конечности до операции, мм	16,3 (95% ДИ 5,4-18,8)	22,0 (95% ДИ от 19,1 до 25,2)	46,3 (44,8-51,9)	27,2 (95% ДИ 18,4-29,8)
Изменение длины конечности, мм	16,0 (95% ДИ 5,0-19,0)	15,1 (95% ДИ от 10,2 до 21,3)	28,4 (25,7-36,3)	20,71 (95% ДИ 15,0-21,4)
Кровопотеря, мл	234,45 (95% ДИ 140,20-300,23)	280,97 (95% ДИ 220,13-305,16)	310,29 (95% ДИ 295,8-410,5)	778,40 (95% ДИ 592,7-964,08)
Время операции, мин	68,45 (95% ДИ 60,1-82,9)	73,34 (95% ДИ 64,2-90,1)	100,2 (95% ДИ 97,8-109,4)	130,7 (95% ДИ 121,7-129,5)

При анализе пациентов основной группы и групп сравнения по представленным характеристикам отмечаются статистически значимые отличия по величине кровопотери и времени операции ( $p < 0,001$ ). Кроме того, у пациентов клинической группы сравнения 3 и основной группы имелось более значительное укорочение конечности ( $p < 0,05$ ) и краниальное смещение центра ротации: 46,2 мм (95% ДИ от 42,5 до 50,7) и 28,6 мм. (95%ДИ 24,7-40,0), в то время как у пациентов клинической группы сравнения 1 анатомия ацетабулярной области была не нарушена. Однако в ходе артропластики большинству пациентов клинической группы сравнения 3 и части больным из основной группы удалось установить ацетабулярный компонент в истинный центр ротации, в то время как у большинства пациентов клинической группы сравнения 2 сохранилось краниальное смещение центра ротации ацетабулярного компонента. Практически у всех больных основной группы по сравнению с клиническими группами сравнения после операции сохранялась деформация оси бедренной кости – в среднем  $5,7^\circ$  (95%ДИ 2,1-7,2) ( $p < 0,001$ ).

После эндопротезирования у пациентов групп сравнения и больных с наличием деформации бедренной кости (основная группа) отмечается достоверное улучшение функциональных результатов в той или иной степени выраженности и значительное снижение болевого синдрома.

На рисунке 18 показаны суммарные результаты по шкале Харриса после эндопротезирования пациентов клинической группы сравнения 1.

Средний балл у рассматриваемых пациентов по шкале Харриса до операции составлял 42,9 (95% ДИ от 37,8 до 47,6), после операции – в среднем 95,3 баллов (95% ДИ от 92,6 до 98,2).

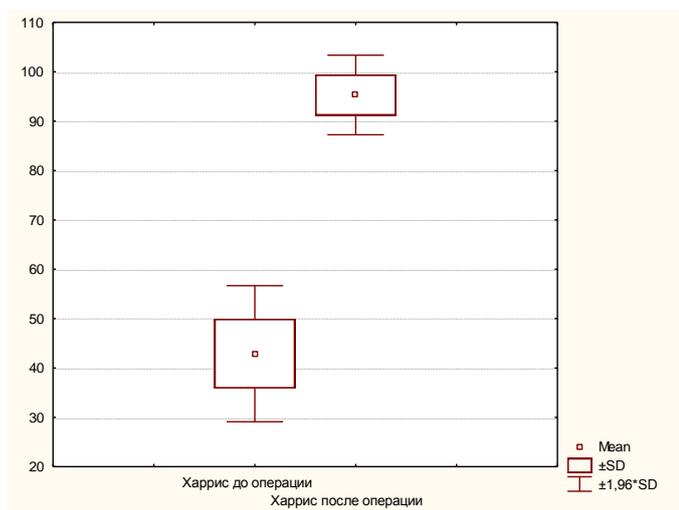


Рис. 18. Суммарные результаты по шкале Харриса до и после эндопротезирования пациентов с идиопатическим коксартрозом (клиническая группа сравнения 1) ( $p < 0,001$ )

После операции эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с ранее выполненными межвертельными остеотомиями (клиническая группа сравнения 2) и с остеотомией по Т. Раавилainen также отмечалось значительное улучшение результатов по шкале Харриса (рис. 19, 20).

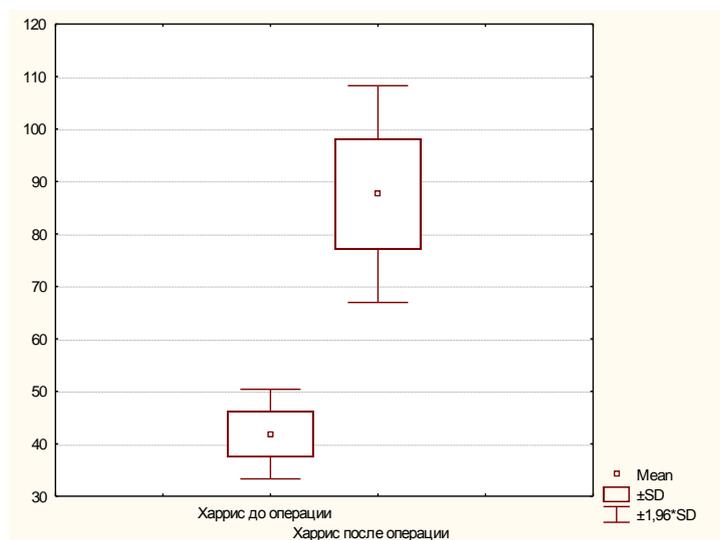


Рис. 19. Суммарные результаты по шкале Харриса до и после эндопротезирования пациентов с коксартрозом и ранее выполненными межвертельными остеотомиями бедренной кости (клиническая группа сравнения 2) ( $p < 0,001$ )

Средний балл у пациентов клинической группы сравнения 2 по шкале Харриса до операции составлял 41,8 (95% ДИ от 39,8 до 43,8), после операции – в среднем 87,6 баллов (95% ДИ от 82,6 до 92,5).

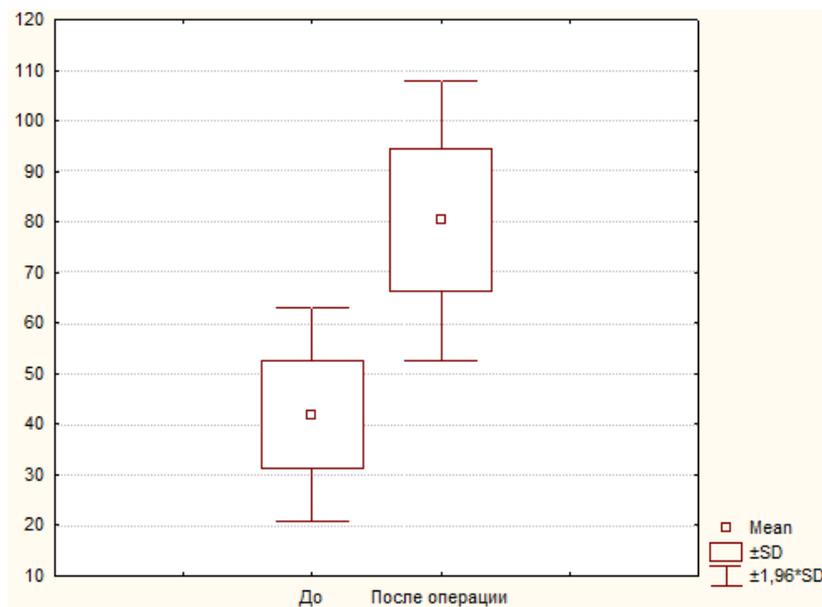


Рис. 20. Суммарные результаты по шкале Харриса до и после эндопротезирования пациентов с врожденным вывихом бедра, оперированных с выполнением остеотомии по Т. Раавилainen (клиническая группа сравнения 3) ( $p < 0,001$ )

Средний балл у пациентов клинической группы сравнения 3 по шкале Харриса до операции составлял 41,2 (95% ДИ от 37,7 до 45,9), после операции – в среднем 78,8 баллов (95% ДИ от 75,4 до 82,7).

У пациентов с коксартрозом и сложными деформациями бедренной кости (основная группа) отмечено более слабое, но также статистически значимое улучшение функционального результата по сравнению с клиническими группами сравнения (рис. 21).

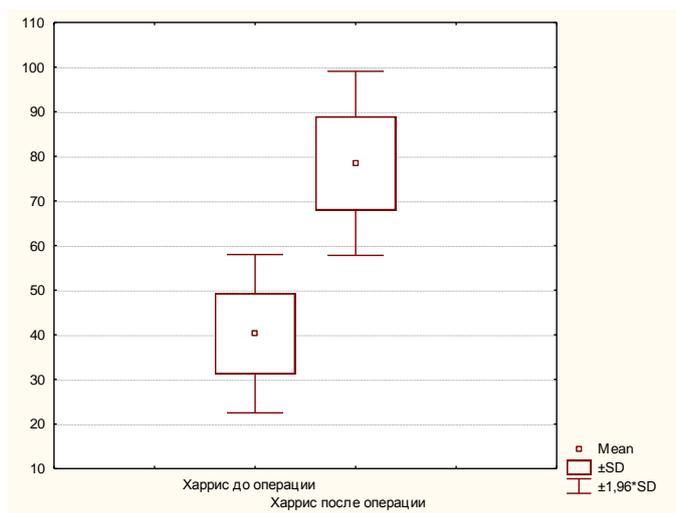


Рис. 21. Суммарный результат по шкале Харриса до и после эндопротезирования пациентов с коксартрозом и деформацией бедренной кости (основная группа) ( $p < 0,05$ )

Средний балл по шкале Харриса у пациентов основной группы до операции составлял 40,2 (95% ДИ от 38,0 до 42,4), после операции – в среднем 78,4 баллов (95% ДИ от 75,8 до 81,03).

Таким образом, при сравнении результатов эндопротезирования пациентов основной группы (пациенты с деформациями бедренной кости, оперированных разными способами) с клиническими группами сравнения 1 (больные с идиопатическим коксартрозом) и 2 (больные после межвертельной остеотомии) отмечаются статистически значимые отличия, что подтверждает более сложный вариант лечения этой категории больных. ( $p < 0,05$ )

Для дальнейшего статистического анализа пациенты основной группы были разделены на подгруппы в зависимости от типа выполненных операций (табл. 4).

Оценка состояния пациентов основной группы до и после  
эндопротезирования тазобедренного сустава

Показатель	Подгруппа 1 (n=23)	Подгруппа 2 (n=37)	Подгруппа 3 (n=13)
Возраст, лет	45,1 (95% ДИ 41,7- 48,54)	44,8 (95%ДИ 40,8- 48,8)	42,3 (95%ДИ 33,7- 50,9)
Срок между остеотомией и ЭТБС, лет	13,5 (min 2,3 max 21,4)	18,9 (min 2,4 max 31,6)	16,4 (min 2,9 max 32,2)
Оценка по шкале Харриса до операции, баллы	38,7 (95% ДИ 35,0 – 42,4)	41,25 (95% ДИ 37,9- 44,5)	39,4 (95% ДИ 33,3- 45,5)
Оценка по шкале Харриса после операции, баллы	80,05 (95%ДИ 75,3- 84,9)	77,7 (95%ДИ 73,7- 81,6)	78,4 (95%ДИ 72,9- 83,9)
Центр ротации до операции, мм	20,6 (95% ДИ 9,3- 32,06)	31,8 (95%ДИ 22,6- 41,1)	32,4 (95%ДИ 12,3- 52,5)
Смещение центра ротации после операции, мм	9,69 (95% ДИ 5,9- 13,5)	5,3 (95% ДИ 3,2- 10,1)	8,3 (95% ДИ 4,99- 12,01)
Угол бедра после операции, град.	5,99 (95% ДИ 2,2- 9,8)	4,1 (95% ДИ 1,9- 6,5)	11,5 (95%ДИ 4,9- 27,9)
Укорочение конечности, мм	20,1 (95% ДИ 14,1- 26,1)	23,1 (95% ДИ 15,8- 30,6)	33,6 (95% ДИ 5,8- 61,5)
Изменение длины конечности, мм	15,67 (95% ДИ 10,4- 20,9)	18,61 (95%ДИ 14,0- 23,2)	21,14 (95%ДИ 1,8- 44,1)
Срок наблюдения, мес	63,6 (min 15,0, max 118)	38,76 (min 12, max 108)	63,3 (min 12, max 150)
Изменение офсета, мм	11,73 (95% ДИ 5,8- 17,6)	15,98 (95%ДИ 12,7- 19,3)	21,41 (95%ДИ 3,1- 39,7)

Средние показатели шкалы Харриса после операции статистически значимо ( $p < 0.001$ ) отличались от дооперационных, однако практически не отличались

между собой в трех выделенных подгруппах. При более детальном рассмотрении функциональных результатов эндопротезирования в соответствии с градациями «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «плохо» выявлена их меньшая однородность (табл. 5)

Таблица 5

Сравнительные результаты оперативного лечения пациентов трех подгрупп основной группы по шкале Харриса, %

Результат	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3
Отличный	11,7	13,6	7,6
Хороший	<b>52,9</b>	<b>37,8</b>	30,8
Удовлетворительный	29,4	27,0	<b>46,2</b>
Плохой	5,8	21,6	15,4

Наименьшее число плохих результатов (5,8%) и наибольшее число хороших (52,9%) наблюдалось у пациентов подгруппы 1. В подгруппе 3 отмечено наибольшее число удовлетворительных результатов (46,2%) и наименьшее количество отличных (7,6%), что в целом соответствует реальной картине в связи с присутствием наиболее сложных пациентов с точки зрения техники операции и анамнеза.

В работе проведен сравнительный анализ результатов эндопротезирования в сочетании с остеотомией по Т. Раавилайнен у пациентов с врожденным вывихом бедра и наличием деформации бедренной кости и без нее (рис. 22).

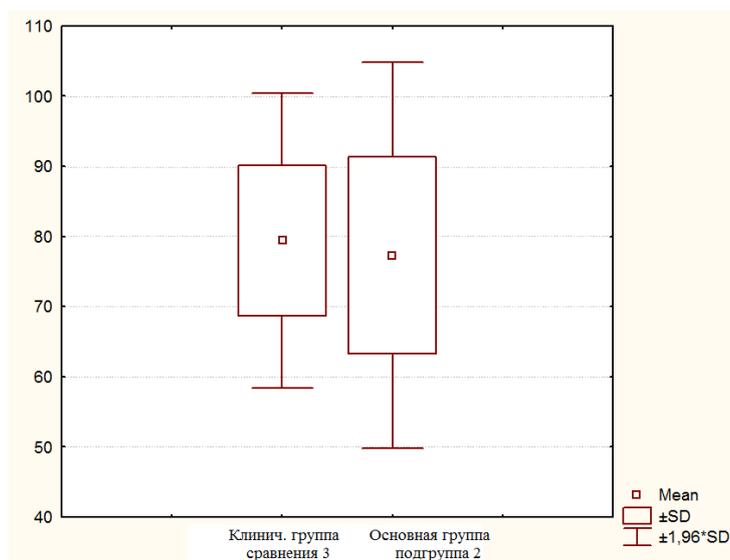


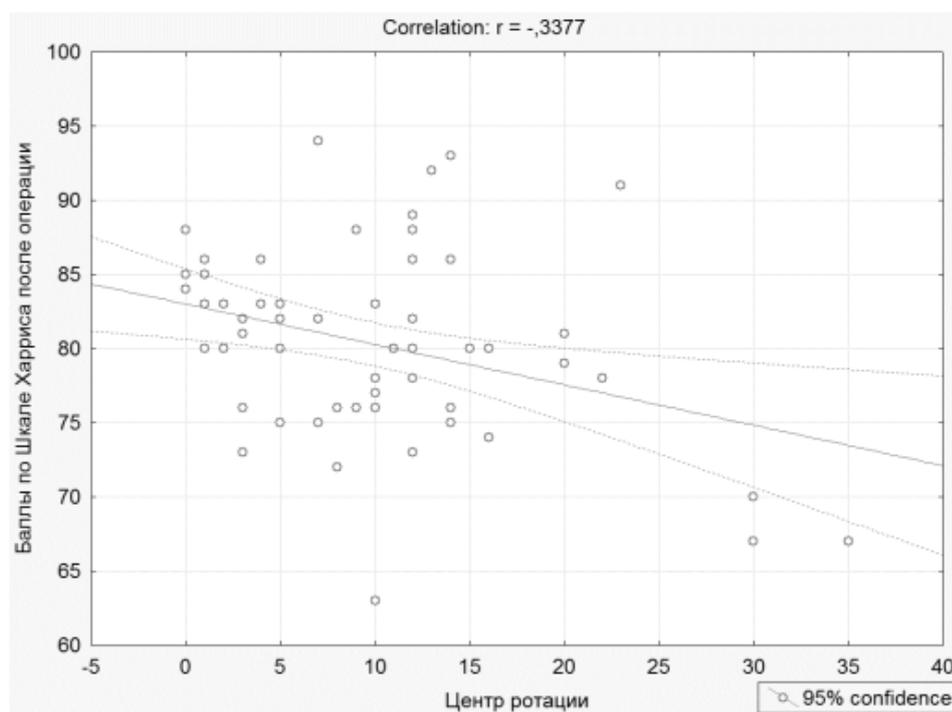
Рис. 22. Суммарные результаты по шкале Харриса до и после эндопротезирования пациентов клинической группы сравнения 3 и основной группы (подгруппа 2) ( $p > 0,05$ )

Несмотря на отсутствие различий в функциональных результатах, отмечена статистически значимая разница в периоперационных показателях, в частности кровопотеря и длительность операции у пациентов без деформации составила в среднем 310,29 мл (95%ДИ 295,8-410,5) и 100,2 мин (95%ДИ 97,8-109,4) по сравнению с больными подгруппы 2 основной группы – в среднем 591,54 мл (95%ДИ 404,61-778,47) и 146,25 мин (95% ДИ 134,13-168,24) соответственно ( $p < 0,05$ ), что подтверждает более сложный характер артропластики при наличии деформации.

Для более детальной оценки результатов и выявления факторов, определяющих результативность операции, проведены исследования зависимости функционального результата от различных факторов: исходного состояния сустава, возраста пациента, пола, веса, кровопотери, времени между остеотомией и артропластикой, укорочения конечности, изменения длины конечности в ходе артропластики, центра ротации и величины его смещения, изменения офсета, угла бедренной кости.

Анализ влияния отдельных факторов на общую оценку результата показал, что достоверную корреляцию средней силы имело смещение центра ротации

сустава (рис. 23). При смещении центра ротации на 30 мм показатели по шкале Харриса достигали уровня удовлетворительных результатов.



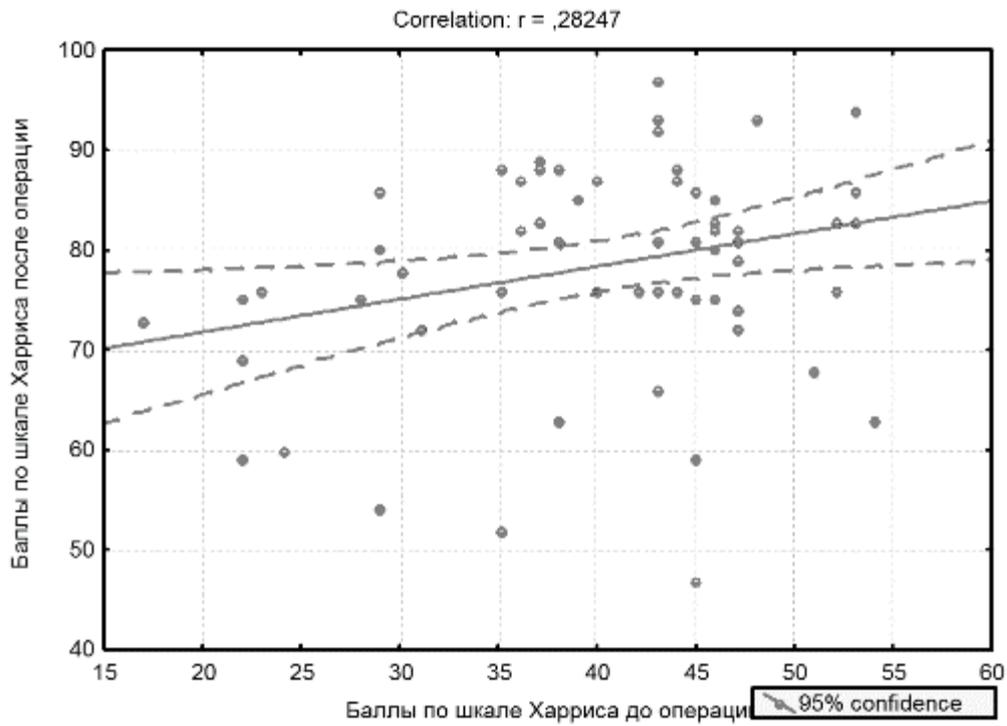
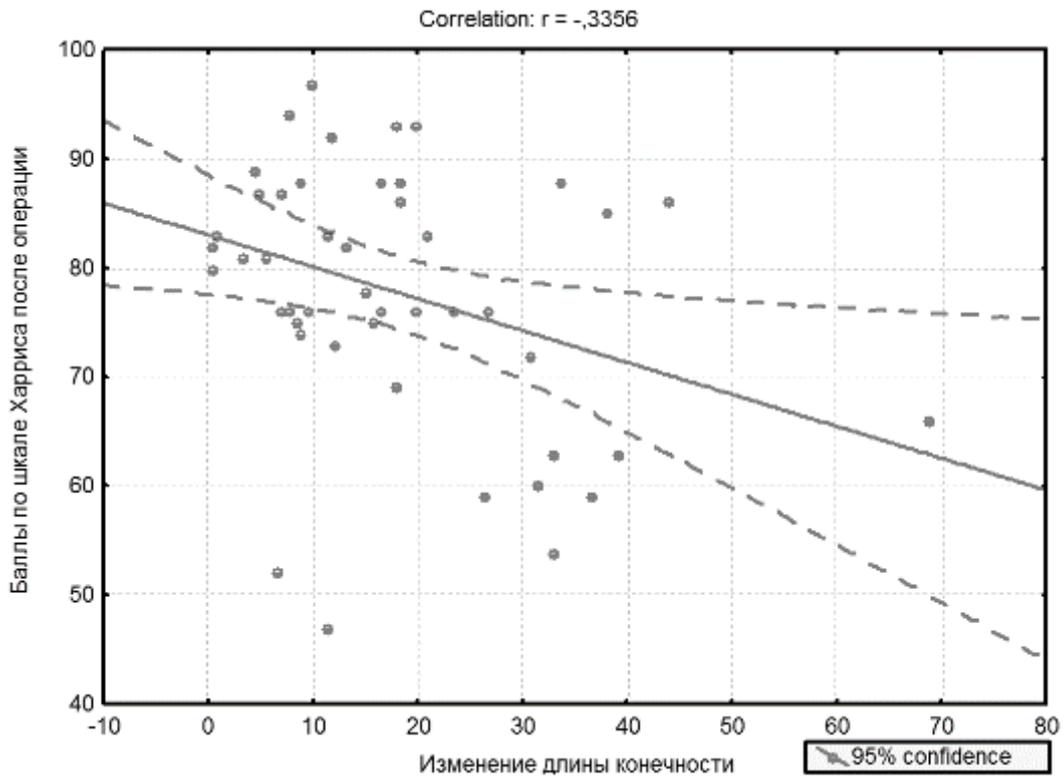


Рис. 24. Корреляционная зависимость оценки результатов по шкале Харриса до и после операции

Увеличение длины конечности оказывало статистически значимое влияние на результаты операции (рис. 25). Как и в случае со смещением центра ротации, который по сути оказывал наибольшее влияние на удлинение конечности, критическим фактором эффективности операции было удлинение более 30 мм.



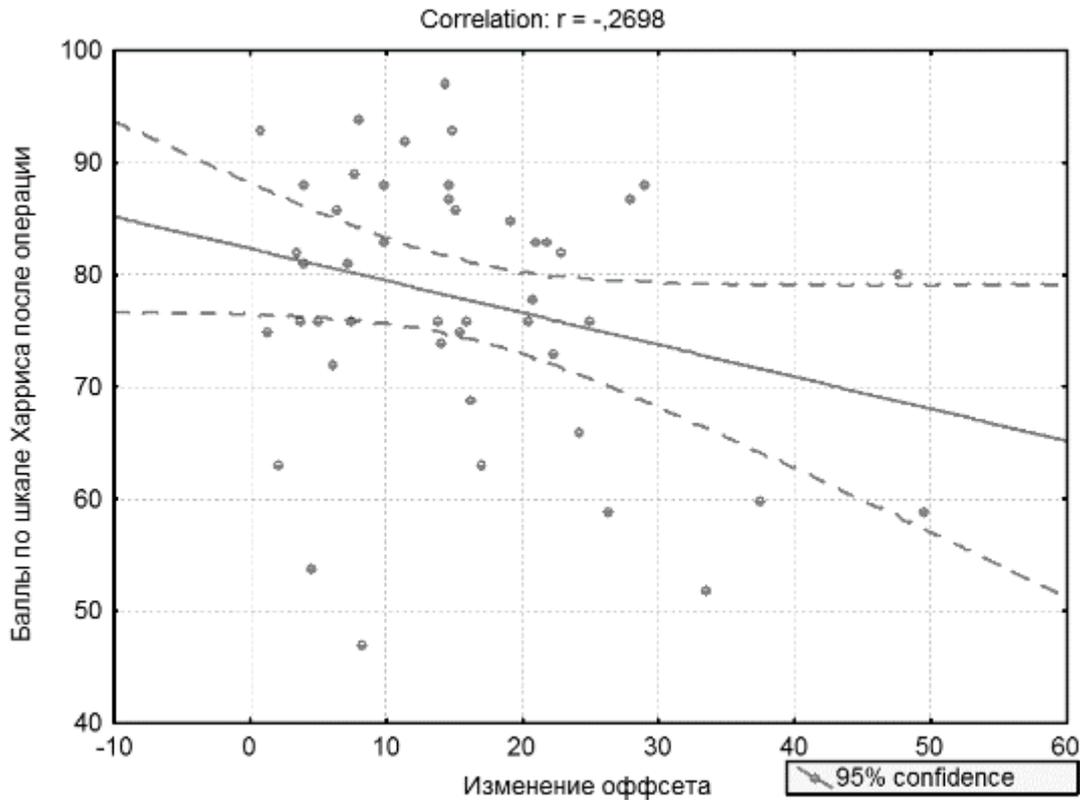


Рис. 26. Корреляционная зависимость результатов операции по шкале Харриса от изменения оффсета

Таким образом, анализ влияния различных факторов на эффективность операции показал, что максимальный результат достигался при исходной хорошей функции и небольшом уровне болевого синдрома (40 баллов по шкале Харриса), остаточной деформации бедренной кости не более  $5^\circ$ , смещении центра ротации не более 30 мм, увеличении оффсета не более 15 мм и увеличении длины конечности не более 30 мм.

Для выявления лимитирующих факторов, влияющих на результаты, и определения показаний к тому или другому варианту лечения проведен более детальный статистический анализ результатов эндопротезирования внутри основной группы.

### 3.2. Результаты эндопротезирования пациентов без применения остеотомии бедренной кости (основная группа, подгруппа 1)

Проведен анализ 23 пациентов, которым выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава без остеотомии бедренной кости (рис. 27).

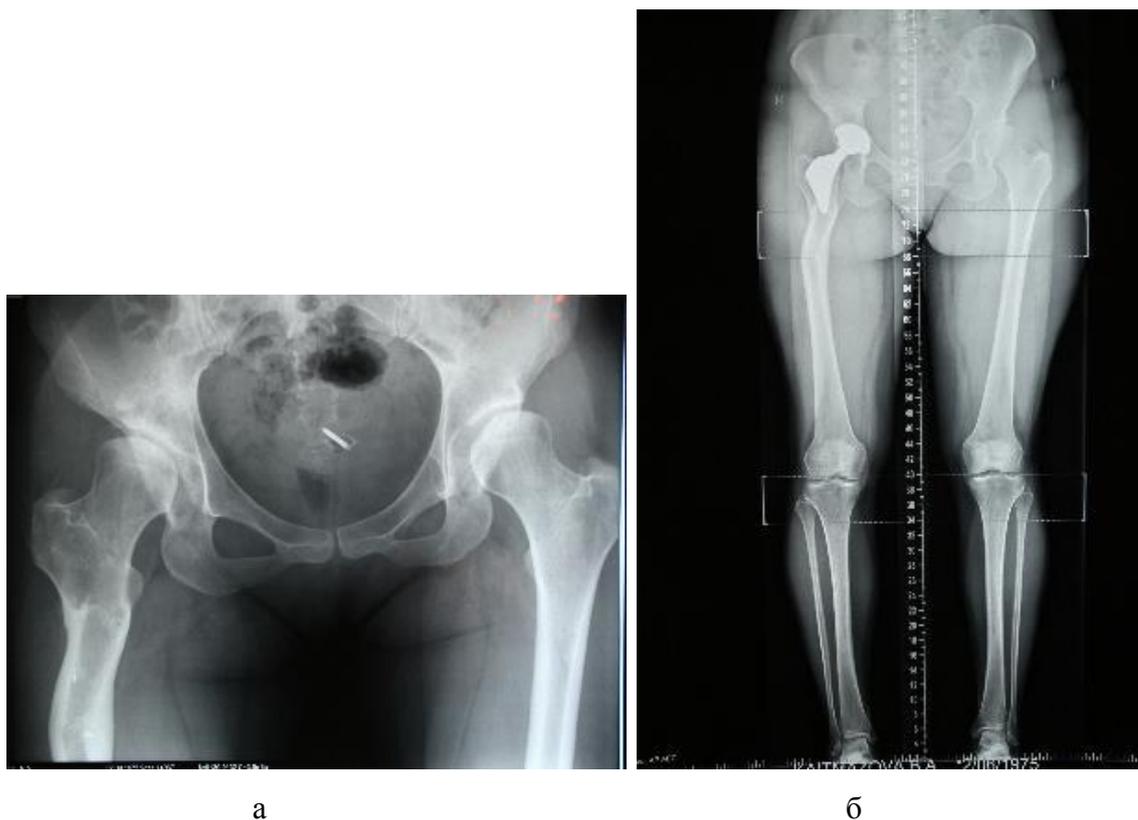


Рис. 27. Рентгенограммы больной К., 39 лет: а – до операции; б – после операции эндопротезирования тазобедренного сустава без остеотомии бедренной кости

В таблице 6 представлены основные характеристики пациентов подгруппы 1.

Оценка состояния пациентов подгруппы 1  
до и после эндопротезирования тазобедренного сустава

Параметр	Подгруппа 1 (n=23)
Возраст, лет	45,1 (95% ДИ 41,7–48,54)
Оценка по шкале Харриса до операции, баллы	38,7 (95%ДИ 35,0 – 42,4)
Оценка по шкале Харриса после операции, баллы	80,05 (95%ДИ 75,3-84,9)
Центр ротации до операции, мм	20,6 (95% ДИ 9,3-32,06)
Смещение центра ротации после операции, мм	9,69 (95%ДИ 5,9-13,5)
Угол бедра после операции, град.	5,99 (95%ДИ 2,2- 9,8)
Кровопотеря, мл	872,14 (95%ДИ 546,91-1197,31)
Время операции, мин	137,14 (95%ДИ 112,11-161,35)
Укорочение конечности, мм	20,1 (95%ДИ 14,1- 26,1)
Изменение длины конечности, мм	15,67 (95%ДИ 10,4-20,9)
Изменение офсета, мм	11,73 (95% ДИ 5,8-17,6)

В ходе описательного статистического анализа различных характеристик пациентов данной подгруппы было выявлено, что укорочение нижней конечности до операции составило 20,1 мм (95%ДИ 14,1- 26,1). Центр ротации до операции был смещен на 20,6 мм выше анатомического (95% ДИ 9,3-32,06) и в ходе операции сохранил смещение в среднем на 9,69 мм (95%ДИ 5,9-13,5). Угол оси бедренной кости после операции составлял в среднем 5,99 °. (95%ДИ 2,2- 9,8).

Средняя кровопотеря составила 872 мл (95%ДИ 546,91-1197,31), время операции - 137,14 мин (95%ДИ 112,11-161,35).

Наблюдение пациентов в средние сроки 63,6 мес. после операции (min 15,0, max 118) показало статистически значимое улучшение функциональных показателей и снижение болевого синдрома (рис. 28).

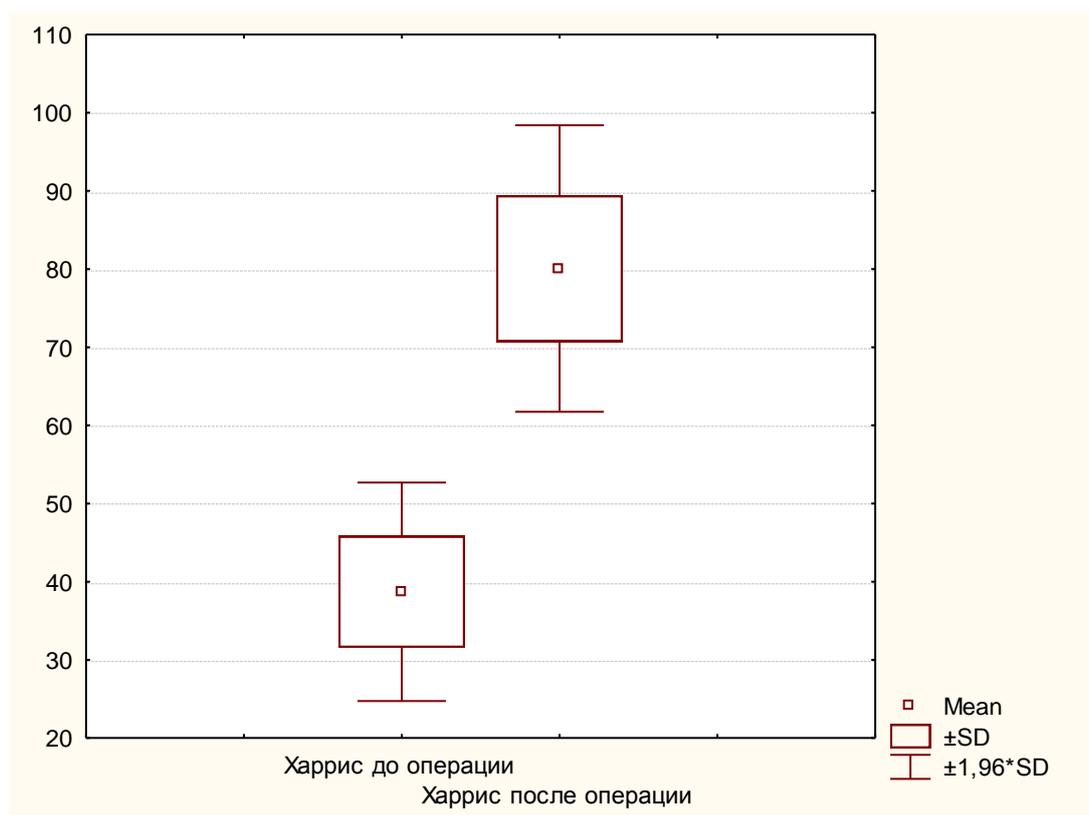


Рис. 28. Состояние пациентов подгруппы 1 по шкале Харриса до и после операции, баллы ( $p < 0.001$ )

Для детального понимания влияния различных факторов на функциональный результат после эндопротезирования проведена статистическая обработка зависимости конечного результата от исходного состояния пациента, возраста, укорочения и изменения длины конечности, смещения центра ротации, офсета, изменения оси бедренной кости.

В результате проведенного анализа выявлена обратная корреляционная зависимость средней силы между углом оси бедренной кости и величиной изменения офсета и конечной оценкой результата операции по Харрису. Таким

образом, чем больше была остаточная деформация бедренной кости (более 5 °) и латерализация бедра (более 15 мм), тем хуже был функциональный результат (рис. 29).

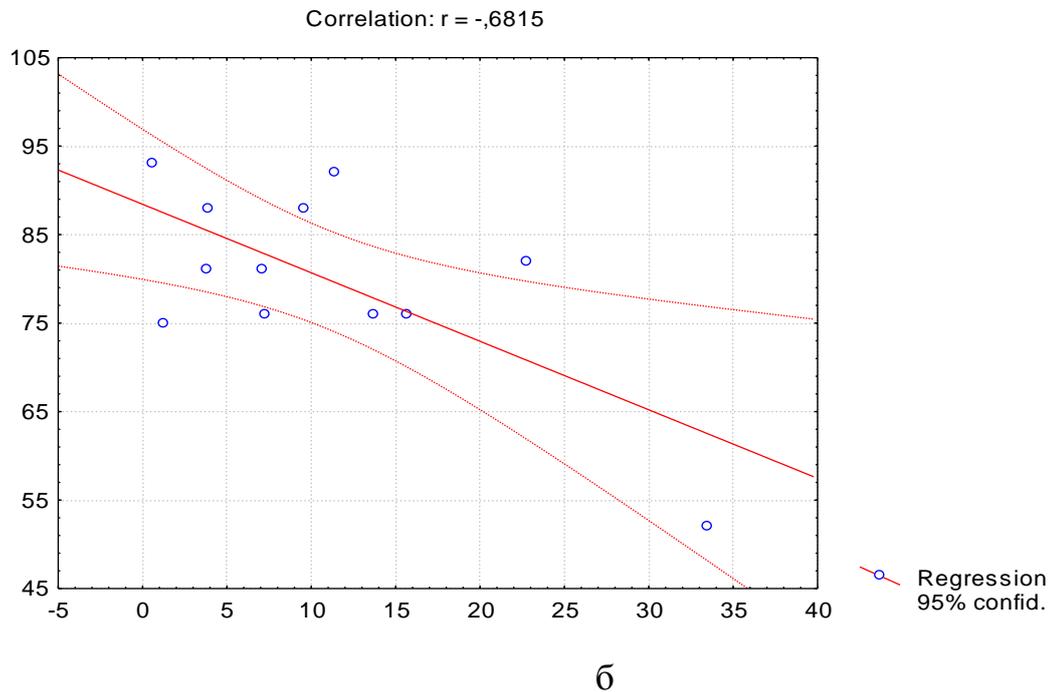
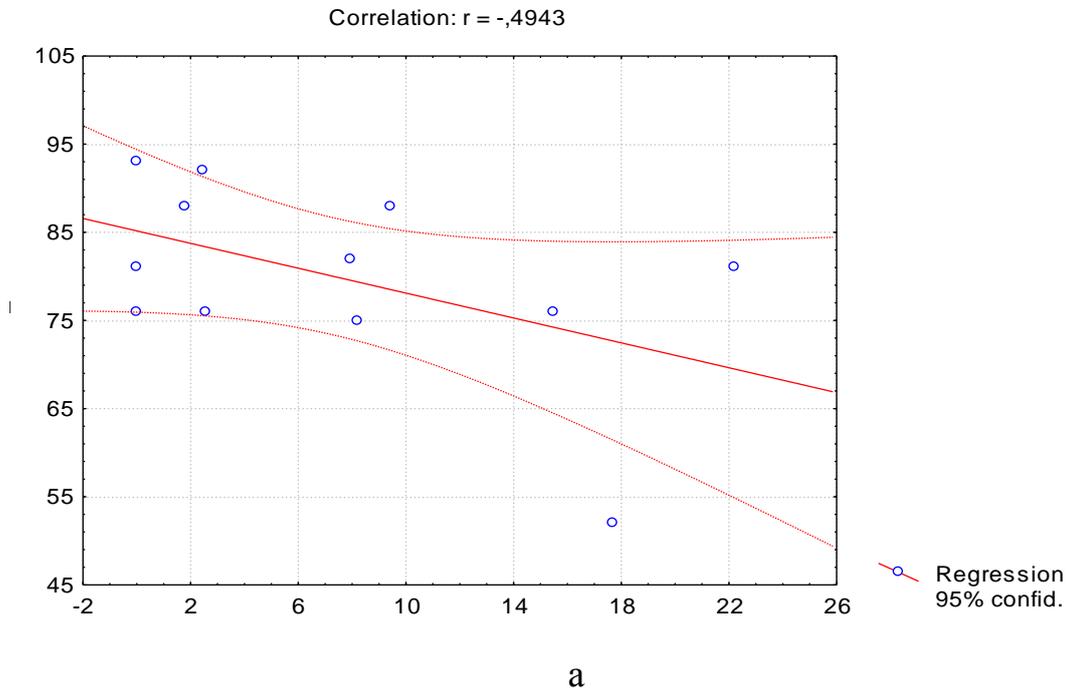


Рис. 29. Корреляционная зависимость результатов операции по шкале Харриса: а – от величины угла бедренной кости; б – от изменения оффсета

Ранних и поздних послеоперационных осложнений в максимально отдаленные сроки у пациентов рассматриваемой подгруппы не выявлено.

### **3.3. Результаты эндопротезирования пациентов с применением остеотомии бедренной кости (слайд-остеотомия, по Т. Раавилайнен)**

#### **(основная группа, подгруппа 2)**

Подгруппа 2 включала 37 пациентов, которым было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии (рис. 30) или укорачивающей остеотомии по Т. Раавилайнен (рис. 31).



а

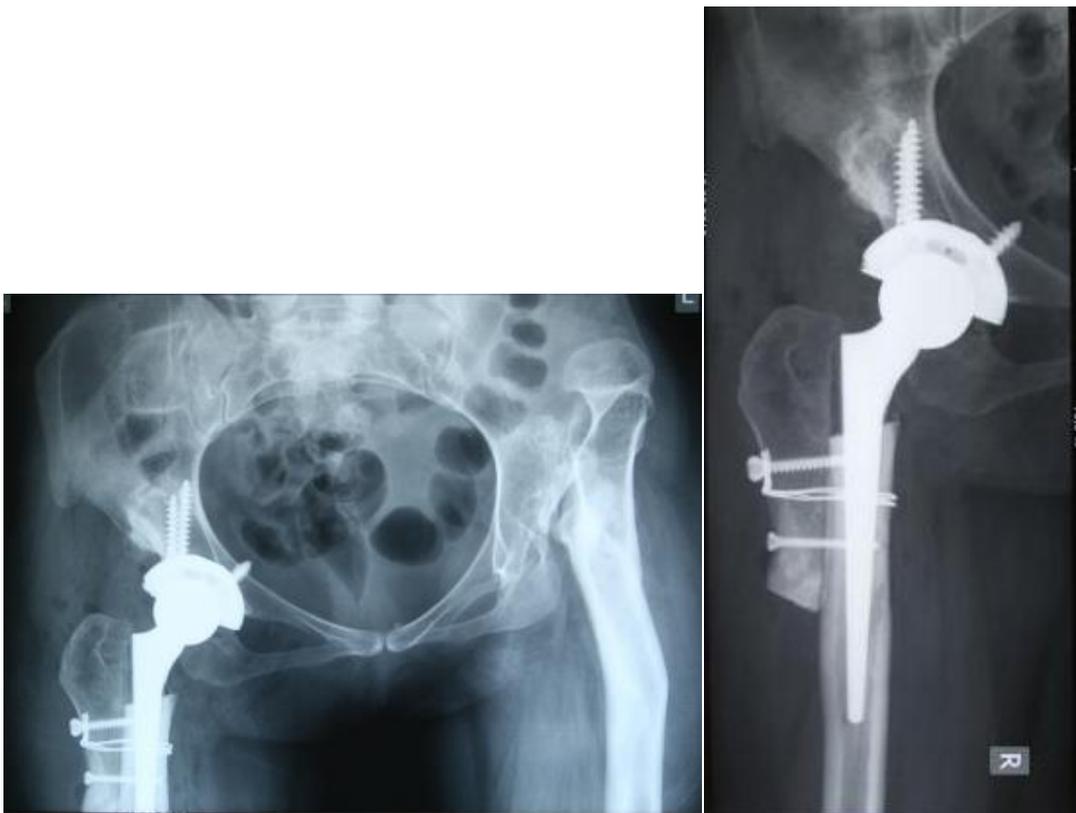


б

Рис. 30. Рентгенограммы больной П., 57 лет: а – до операции; б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением слайд-остеотомии



а



б

Рис. 31. Рентгенограммы больной М., 47 лет: а – до операции;  
б – после операции с использованием укорачивающей остеотомии  
по Т. Раавилайнен

В таблице 7 представлены основные характеристики пациентов подгруппы

2.

Оценка состояния пациентов подгруппы 2 до и после эндопротезирования тазобедренного сустава

Параметр	Подгруппа 2 (n=37)
Возраст, лет	44,8 (95%ДИ 40,8-48,8)
Оценка по шкале Харриса до операции, баллы	41,25 (95%ДИ 37,9-44,5)
Оценка по шкале Харриса после операции, баллы	77,7 (95%ДИ 73,7-81,6)
Центр ротации до операции, мм	31,8 (95%ДИ 22,6-41,1)
Смещение центра ротации после операции, мм	5,3 (95%ДИ 3,2-10,1)
Угол бедра после операции, град.	4,1 (95%ДИ 1,9-6,5)
Укорочение конечности, мм	23,1 (95%ДИ 15,8-30,6)
Изменение длины конечности, мм	18,61 (95%ДИ 14,0-23,2)
Изменение офсета, мм	15,98 (95%ДИ 12,7-19,3)
Кровопотеря, мл	591,54 (95%ДИ 404,61-778,47)
Время операции, мин	146,25 (95%ДИ 134,13-168,24)

В ходе статистического анализа различных характеристик пациентов данной подгруппы было выявлено, что укорочение нижней конечности до операции в среднем составляло 23,1 мм (95%ДИ 15,8-30,6). Центр ротации до операции был смещен на 31,8 мм выше анатомического (95%ДИ 22,6-41,1), а в результате операции практически приблизился к истинному – сохранилось смещение центра ротации в среднем на 5,3 мм (95%ДИ 3,2-10,1). Угол оси бедренной кости после операции составлял в среднем 4,1 град. (95%ДИ 1,9-6,5).

Наблюдение за 37 пациентами в средние сроки 38,76 мес. после операции (min 12, max 108) показало статистически значимое улучшение функциональных показателей и снижение болевого синдрома (рис. 32).

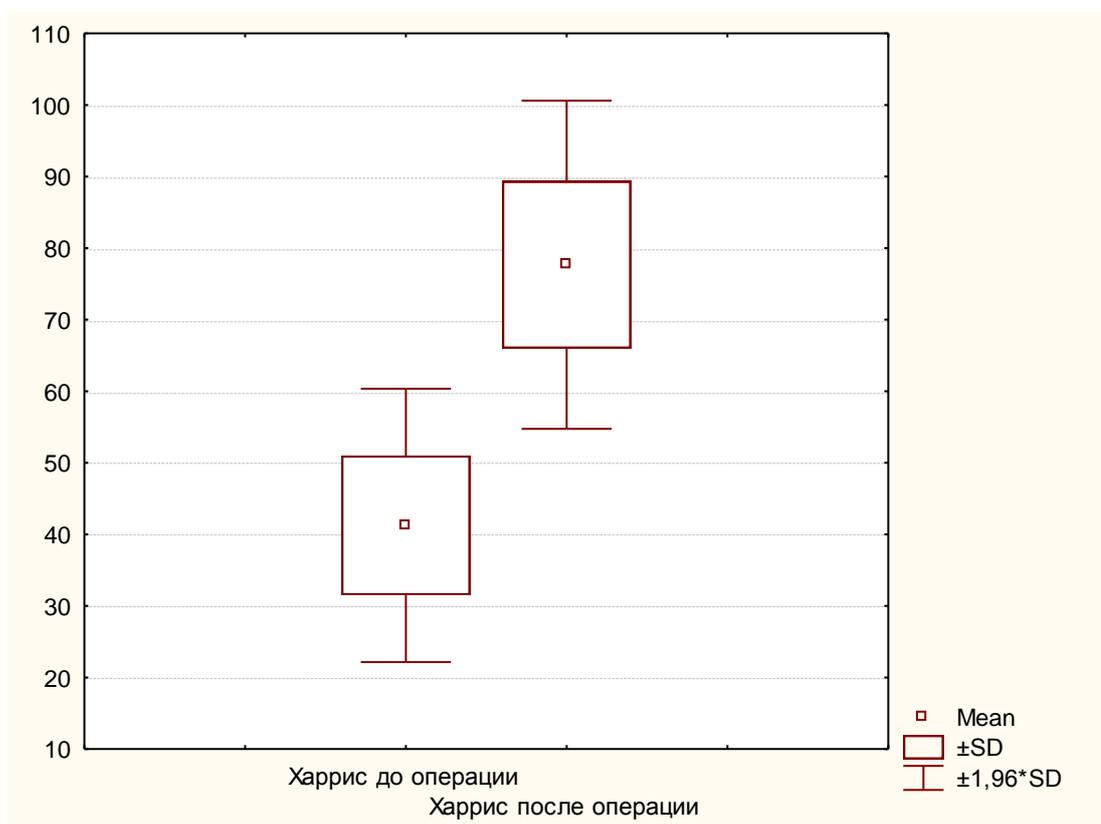


Рис. 32 . Динамика состояния пациентов подгруппы 2 по шкале Харриса ( $p < 0.05$ )

Вторая подгруппа больных была самой многочисленной, и средний результат по шкале Харриса был несколько хуже в сравнении с пациентами первой подгруппы. Изменения основных показателей рентгенанатомических взаимоотношений в тазобедренном суставе после этих операций в основном были связаны с изменением центра ротации и увеличением длины конечности (табл. 7), что и нашло отражение в корреляционной зависимости (статистически значимое влияние средней силы) (рис. 33). Критической величиной были 25–30 мм.

Учитывая технические особенности операции, связанные с остеотомией большого вертела, латерализация (величина изменения офсета) бедренной кости (которая составила в среднем почти 16 мм) не имела существенного влияния.

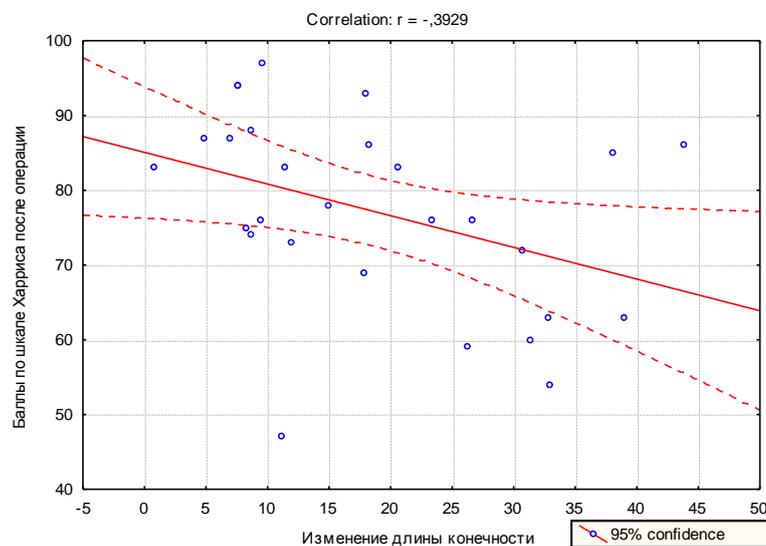


Рис. 33. Корреляционная зависимость результата операции по шкале Харриса от изменения длины конечности

### 3.3.1. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением слайд-osteotомии и укорачивающей остеотомии по Т. Раавилайнен

Анализ результатов лечения пациентов подгруппы 2 показал, что в 9 случаях развился ложный сустав, у 4 больных выполнена рефиксация большого вертела с последующей его консолидацией (рис. 34). У остальных больных имелось небольшое ограничение функции, болевой синдром у пациентов был незначительным, и от повторных операций они воздержались.

Асептическое расшатывание бедренного компонента отмечено в одном наблюдении, что потребовало его замены с хорошим отдаленным результатом.

У одной пациентки произошел перелом бедренного компонента при нарушении анатомической оси бедренной кости (рис. 35).

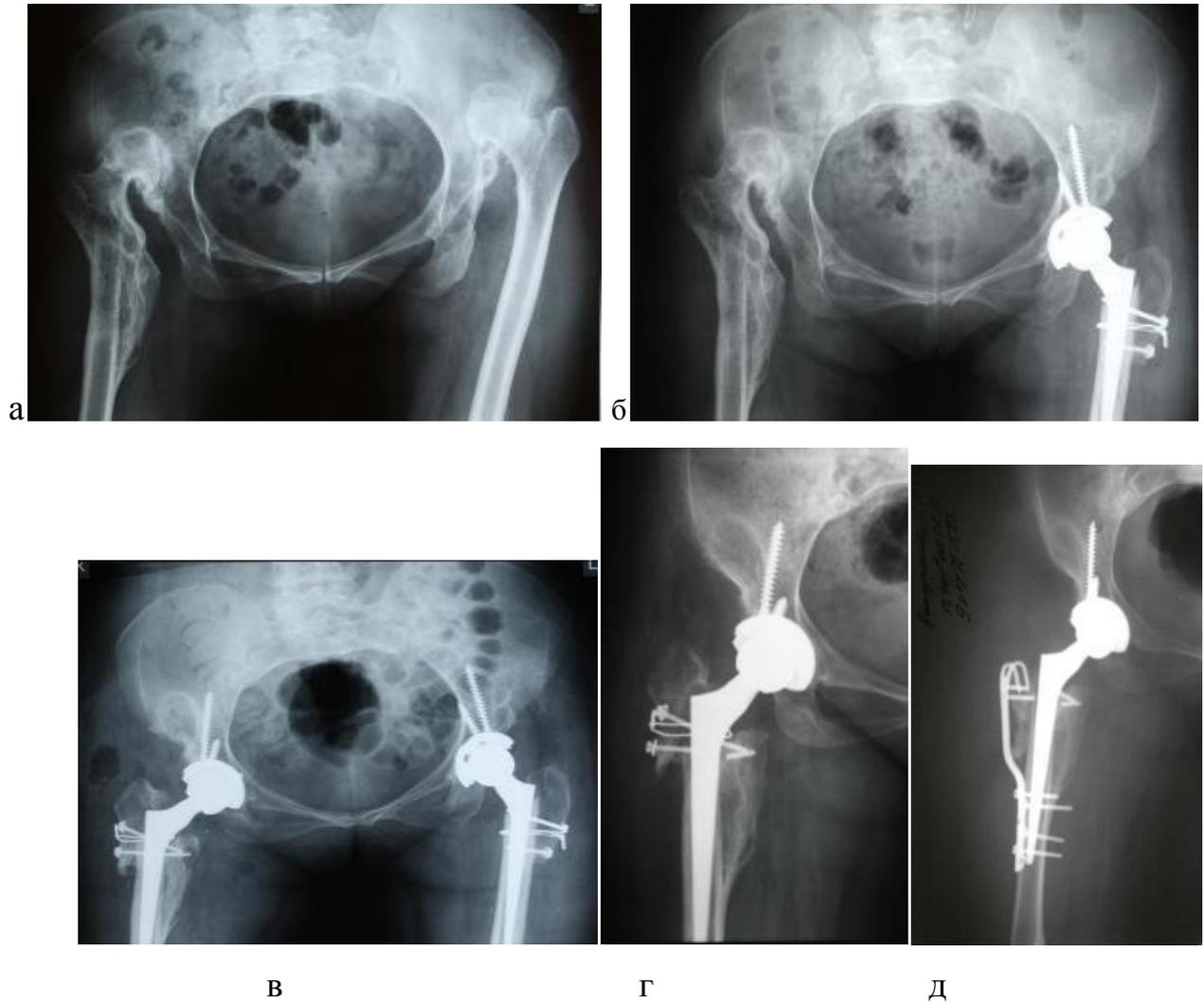


Рис. 34. Рентгенограммы больной М., 53 лет: а – до операции;  
 б – после операции эндопротезирования с остеотомией по Т. Раавилайнен  
 левого тазобедренного сустава; в – после эндопротезирования с остеотомией по  
 типу Т. Раавилайнен правого тазобедренного сустава;  
 г – формирование ложного сустава большого вертела;  
 д – остеосинтез большого вертела вильчатой пластиной



Рис. 35 Рентгенограммы больной Г., 51 года:

а – перелом бедренного компонента; б – остеотомия на высоте деформацией с одномоментным реэндопротезированием длинной ревизионной ножкой

#### **3.4. Результаты эндопротезирования пациентов с применением остеотомии бедренной кости (основная группа, подгруппа 3)**

Проведен анализ результатов лечения 13 пациентов подгруппы 3 с наиболее тяжелыми деформациями, как правило, после двойных остеотомий бедренной кости.

Все пациентам выполнялось эндопротезирование тазобедренного сустава в сочетании с поперечной остеотомией бедренной кости (рис. 36).



В таблице 8 представлены основные характеристики пациентов подгруппы 3 до и после эндопротезирования.

Таблица 8

Оценка состояния пациентов подгруппы 3 до и после эндопротезирования

<b>Параметр</b>	<b>Подгруппа 3 (n=13)</b>
Возраст, лет	42,3 (95%ДИ 33,7-50,9)
Оценка состояния по шкале Харрис до операции, баллы	39,4 (95%ДИ 33,3-45,5)
Оценка состояния по шкале Харрис после операции, баллы	78,4 (95%ДИ 72,9-83,9)
Центр ротации до операции, мм	32,4 (95%ДИ 12,3-52,5)
Смещение центра ротации после операции, мм	8,3 (95%ДИ 4,99-12,01)
Угол бедра после операции (град)	11,5 (95%ДИ 4,9-27,9)
Укорочение конечности, мм	33,6 (95%ДИ 5,8-61,5)
Изменение длины конечности, мм	21,14 (95%ДИ 1,8-44,1)
Изменение офсета, мм	21,41 (95%ДИ 3,1-39,7)
Кровопотеря, мл	1326,83 (95%ДИ 236,67-2416,61)
Время операции, мин	185,23 (95%ДИ 132,15-137,34)

В ходе описательного статистического анализа состояния пациентов данной подгруппы было выявлено, что укорочение нижней конечности до операции в среднем составило 33,6 мм (95%ДИ 5,8-61,5). Центр ротации до операции был

смещен на 32,4 мм выше анатомического (95%ДИ 12,3-52,5). Угол оси бедренной кости после операции составлял в среднем 11,5 град. (95%ДИ 4,9-27,9).

Наблюдение за 13 пациентами в средние сроки 63,3 мес. после операции (min 12, max 150) показало статистически значимое улучшение функциональных показателей (рис. 37).

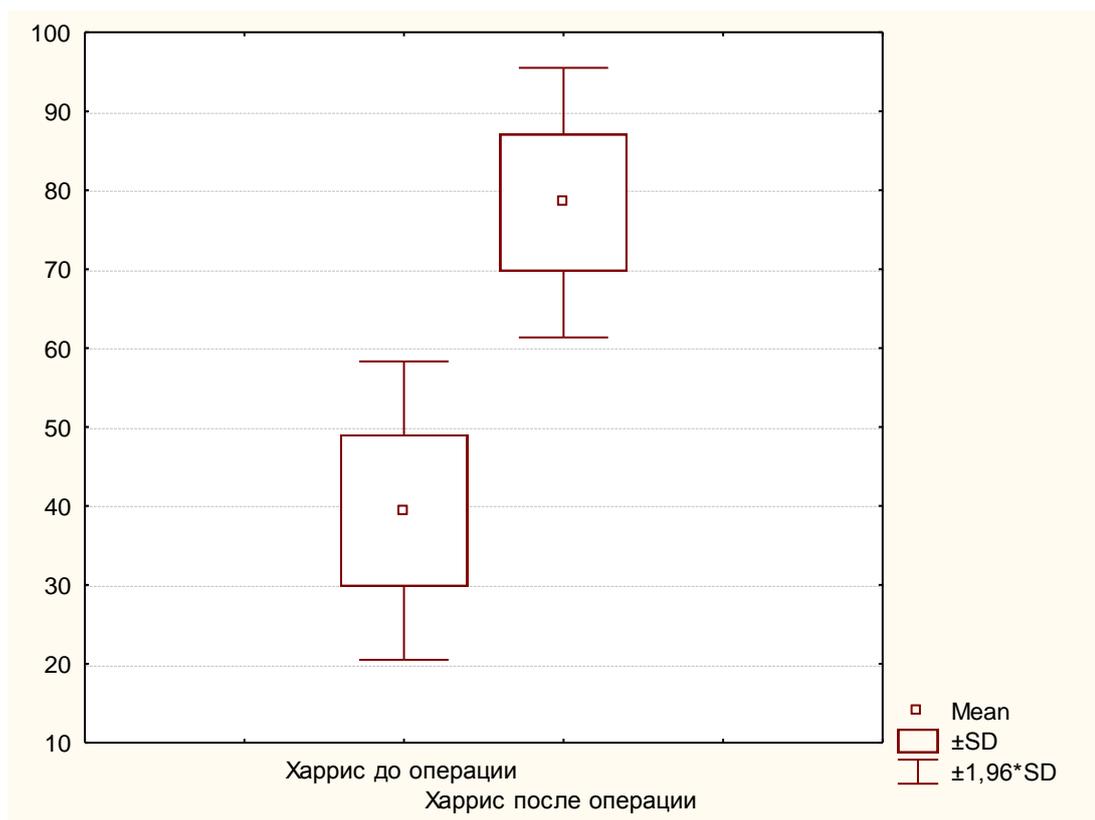
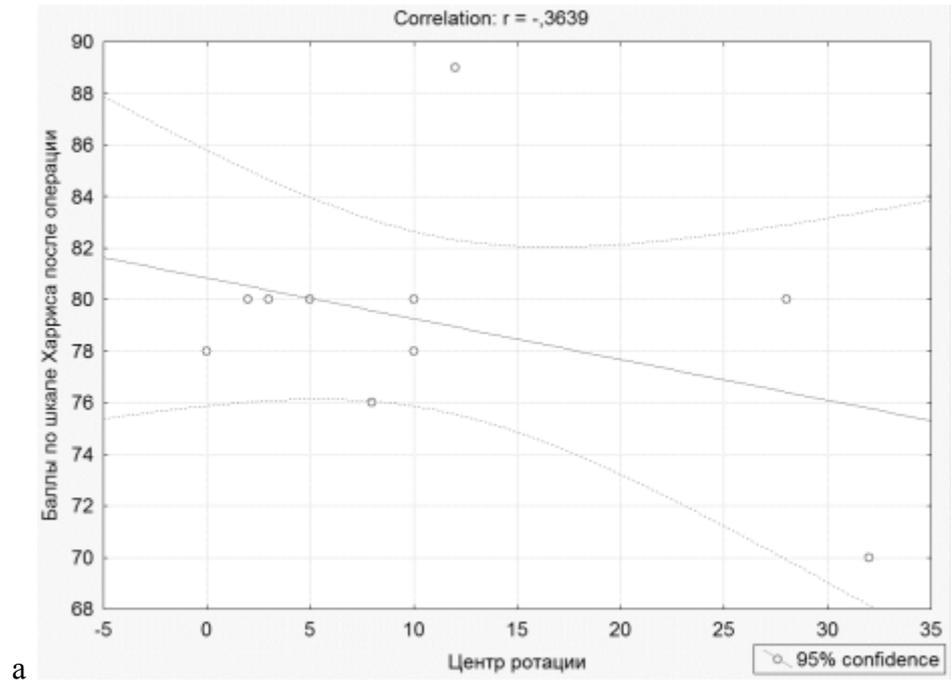


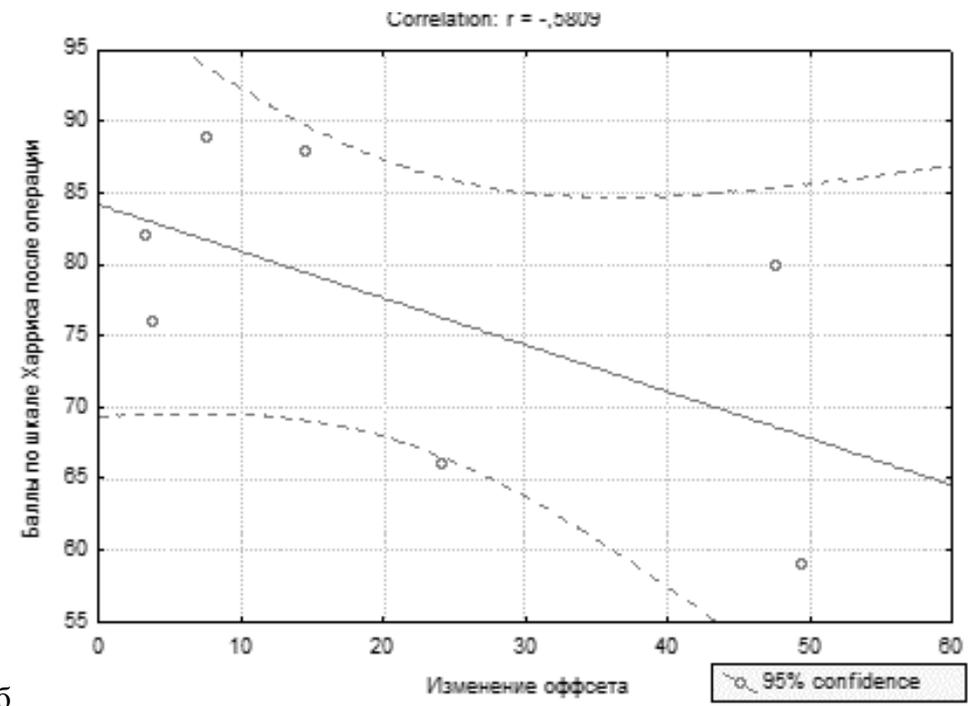
Рис. 37. Динамика состояния пациентов подгруппы 3 по шкале Харриса, баллы ( $p < 0.001$ )

В ходе проведенного статистического анализа отмечено, что наибольшее влияние на результат операции имели смещение центра ротации (статистически незначимая корреляция средней силы), величина изменения офсета (статистически незначимая, но достаточно сильная корреляция) и изменение длины конечности (сильная корреляция) (рис. 38).

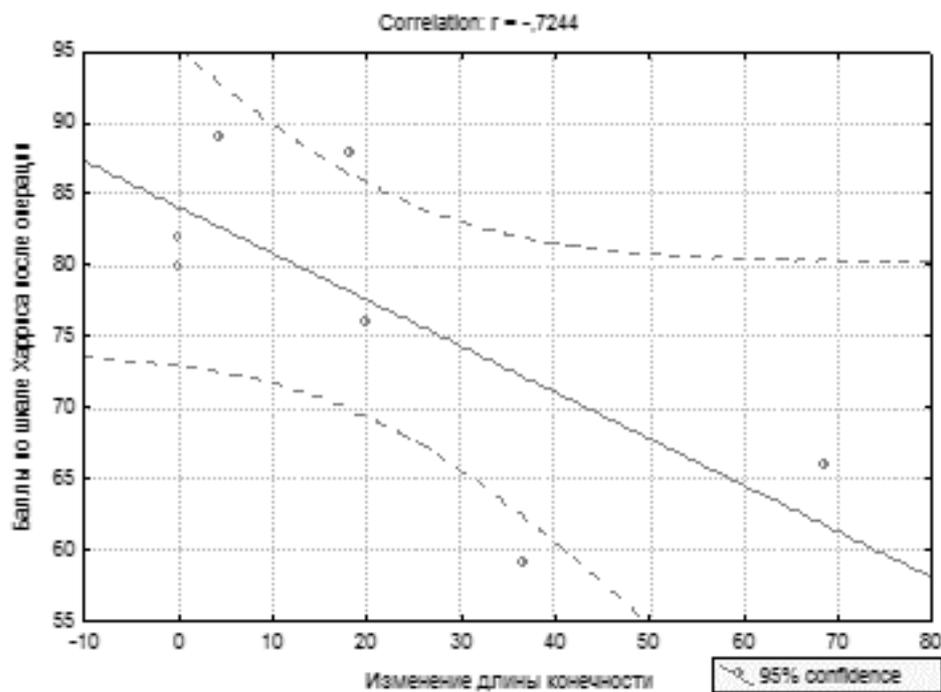
Отмечалось значительное снижение результатов по шкале Харриса при величине смещения центра ротации более 30 мм, латерализации бедренной кости более 15 мм и изменении длины нижней конечности более 30 мм.



а



б



в

Рис. 38. Корреляционная зависимость результатов эндопротезирования от следующих факторов: а – смещения центра ротации; б – изменения офсета;

в – изменения длины конечности

### 3.4.1. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением многоуровневой остеотомии бедренной кости

При анализе результатов лечения пациентов подгруппы 3 у одного больного в зоне исправления деформации дистального отдела бедренной кости развился ложный сустав с миграцией ножки эндопротеза, что потребовало повторной операции с установкой длинной ревизионной ножки (рис. 39).



Рис. 39. Рентгенограммы больного Е., 46 лет: а – после первичного эндопротезирования; б – после операции с использованием остеотомии и остеосинтеза пластиной; в – нестабильность бедренного компонента; г – после установки ревизионного бедренного компонента

В случае малого расстояния между уровнями остеотомий (короткий промежуточный фрагмент) и невозможности установления бедренного компонента или большой остаточной деформации бедренной кости (в случае выполнения только проксимальной остеотомии) у 5 пациентов выполнялась двойная остеотомия одновременно с имплантацией длинной ножки эндопротеза. Во всех случаях наступила консолидация в зоне остеотомий, но в одном случае отмечалось замедленное сращение в зоне остеотомии бедренной кости (выполнена фиксация пластиной).

### **3.5. Резюме**

Лечение больных с тяжелыми степенями дисплазии тазобедренного сустава (Crowe III, IV) на фоне ранее перенесенных оперативных вмешательств с остаточными деформациями бедренной кости, смещенным центром ротации, изменениями основных анатомических взаимоотношений в тазобедренном суставе, а также выше- и нижележащих сегментах опорно-двигательной системы является крайне сложной задачей, что отражается в более низких функциональных результатах по шкале Харриса по сравнению с пациентами с идиопатическим коксартрозом и даже с наличием деформации вертельной зоны, после перенесенной межвертельной остеотомии.

Анализ влияния различных показателей на отдаленный результат (без учета характера оперативного вмешательства) показал, что наибольшее значение имели пять составляющих: исходный уровень функциональных нарушений, степень остаточной деформации, смещение центра ротации, удлинение конечности и латерализация диафиза бедра.

В ходе настоящего исследования мы выявили определенный исходный уровень (как правило, менее 40 баллов по шкале Харриса) длительного предшествующего течения патологического процесса, при котором формируются комплексные системные изменения, не позволяющие добиться максимального результата даже в случае восстановления оптимальных взаимоотношений в суставе. Степень остаточной деформации бедренной кости (в основном варусной)

для достижения максимального результата не должна превышать 5 градусов. Поэтому тщательное предоперационное планирование крайне важно для выбора техники операции и имплантатов. Превышение этого уровня деформации приводит к существенным изменениям биомеханики нижней конечности и ухудшает отдаленные результаты операции.

Краниальное смещение центра ротации не должно превышать 30 мм, также неблагоприятно сказывается на функциональном результате и удлинение конечности свыше 30 мм. Это критическая величина компенсаторных возможностей мягких тканей, окружающих тазобедренный сустав.

Латерализация бедра (увеличение офсета) не должна превышать 15 мм, так как избыточное натяжение ягодичных мышц снижает положительный результат операции. В этой связи остеотомия большого вертела может оказать существенную помощь, так как позволяет добиться свободного вправления бедра без избыточного натяжения мягких тканей и обеспечивает оптимальный тонус ягодичной группы мышц за счет транспозиции большого вертела. Серьезной проблемой являются рубцовые изменения мягких тканей после предыдущих операций, затрудняющие мобилизацию большого вертела, ограничивающие костный контакт и, как следствие, препятствующие нормальной консолидации большого вертела.

## ГЛАВА 4. АЛГОРИТМЫ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ДЕФОРМАЦИИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

На основании клинико-рентгенологического и статистического анализа разработан оптимальный алгоритм эндопротезирования пациентов с деформацией бедренной кости (рис. 40)



Рис. 40. Схематическое изображение алгоритма эндопротезирования ТБС

#### 4.1. Описание алгоритма

В ходе настоящего исследования проведен анализ результатов различных вариантов эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости, препятствующими установке большинства стандартных бедренных компонентов. Пациенты в группе различались по сложности деформации – одноуровневые и многоуровневые, простые угловые и комплексные; по степени подвывиха головки бедренной кости – от дисплазии до высокого вывиха; по степени нарушения механической оси конечности. Но у всех пациентов этой группы имелся один общий знаменатель – вследствие комбинации этих факторов возникали проблемы с имплантацией стандартного бедренного компонента в обычном режиме.

На основе статистического анализа были определены количественные показатели вышеперечисленных факторов, значимо влияющие на результаты наиболее технически сложной артропластики пациентов с коксартрозом и деформацией бедренной кости и разработан алгоритм выбора оптимального способа эндопротезирования: с помощью различных вариантов остеотомии бедренной кости или без остеотомии, при возможном сохранении допустимой остаточной деформации бедра, степени его латерализации, краниального смещения центра ротации и удлинения конечности в установленных пределах.

Практическое применение разработанного алгоритма основано на соблюдении последовательных этапов предоперационного планирования.

**Этап 1.** Как и в стандартных случаях, планирование начинается с определения разницы в длине конечности по обзорным рентгенограммам таза и клинически (при необходимости выполняются телерентгенограммы обеих конечностей, уточняется разница в длине и определяются оси конечностей). Затем определяется местоположение для имплантации вертлужного компонента. Ключевыми моментами планирования являются степень подвывиха или вывиха головки и наличие или отсутствие надацетабулярного остеофита. Опираясь на данные об имеющейся степени укорочения конечности и учитывая максимально

допустимое ее удлинение в пределах 3 см, выбирается местоположение для вертлужного компонента с возможностью его установки с дефицитом покрытия, не превышающего 30%. При наличии остеофита увеличение степени покрытия может быть достигнуто за счет краниального смещения чашки, но не более чем на 30 мм. В случае высокого вывиха недопустимо рассматривать возможность установки вертлужного компонента в высокое положение – в область ложной впадины. Единственное место, где имеется достаточный запас кости для первичной фиксации чашки, – это область истинной впадины, т.е. нижний край вертлужного компонента должен располагаться близко к верхушке «фигуры слезы».

**Этап 2.** После определения центра ротации вертлужного компонента осуществляется подбор возможного бедренного компонента. При планировании артропластики у пациента с деформацией бедренной кости необходимо определить уровень деформации, сохранность механической оси и оценить возможность установки какого-либо специального бедренного компонента эндопротеза с сохранением остаточной деформации бедра не более 5°. При наличии такой возможности целесообразно выполнение артропластики без остеотомии, так как это наиболее технически простая процедура. Но при этом мы не должны увеличивать офсет более чем на 15 мм и, как уже указывалось выше, следует избегать краниального смещения центра ротации более 30 мм и удлинения конечности более 30 мм.

В случае невозможности соблюдения перечисленных условий переходят к следующему этапу планирования и определяют необходимый тип остеотомии, который позволит оптимальным образом восстановить биомеханику тазобедренного сустава в каждом конкретном случае, с учетом основных лимитирующих факторов, влияющих на функциональный результат.

### Этап 3.

*Вариант 1.* При наличии полного вывиха бедра с учетом значительной угловой деформации бедренной кости имеется две существенные проблемы. Первая проблема – значительная медиализация бедра и, соответственно, выраженная латерализация большого вертела, и вторая – значительное укорочение конечности в сочетании с рубцовыми изменениями мягких тканей, ограничивающими возможность удлинения конечности.

Поэтому в зависимости от степени укорочения (низкий вывих или высокий вывих) выполняется один из вариантов остеотомии проксимального отдела бедра – слайд-остеотомия большого вертела, направленная на уменьшения выстояния большого вертела в латеральном направлении и препятствующая перенатяжению мышц, либо (для высокого вывиха) укорачивающая остеотомия по методике Т. Раавилainen, которая позволяет избежать удлинения конечности более чем на 3 см и обеспечивает адекватное натяжение ягодичных мышца за счет транспозиции большого вертела на наружную поверхность бедренной кости в оптимальную позицию.

Оба варианта остеотомии обеспечивают достаточную визуализацию области вертлужной впадины, вследствие чего удается избежать избыточной краниализации при имплантации вертлужного компонента.

*Вариант 2.* В наиболее сложных случаях при низких деформациях (значительно ниже уровня малого вертела) и при деформациях на двух или нескольких уровнях планируется выполнение корригирующей остеотомии или двух остеотомий, которые обеспечивают восстановление анатомической оси бедренной кости и механической оси конечности.

Фиксация зон остеотомий может осуществляться интрамедуллярно с помощью бедренного компонента необходимой длины или с помощью накостных фиксаторов.

Лимитирующими факторами, как и первом варианте, остаются ограничение краниального смещения центра ротации до 30 мм, удлинение нижней конечности

не более 30 мм и увеличение офсета (степень латерализации бедра) не более 15 мм.

#### **4.2. Клиническая демонстрация работоспособности алгоритма**

##### *Клинический пример 1*

Пациентка Х., 27 лет. В возрасте 21 года ей была выполнена опорная остеотомия по Илизарову – Шанцу с удлинением в аппарате на 5 см (рис. 41). Укорочение конечностей по обзорным рентгенограммам таза 5,5 см, клинически левая нижняя конечность на 0,5 см короче правой. Имеется двухуровневая деформация бедренной кости с ориентацией механической оси левой нижней конечности на вершину проксимальной деформации. Жалобы на выраженный болевой синдром и ограничение амплитуды движений в суставе, затруднение самообслуживания. Функциональная оценка по шкале Харриса – 32 балла.

С учетом отсутствия наацетабулярного остеофита планируемая позиция вертлужного компонента – истинная вертлужная впадина. Высокое смещение проксимального отдела и практически равная длина конечностей предполагали выполнение операции с укорачивающей остеотомией.

Поскольку стандартный компонент Wagner Cone 13 мм помещался в канал без остеотомии на дистальном уровне, решено было ограничить хирургическую агрессию. Была выполнена подвертельная укорачивающая остеотомия под малым вертелом и резекцией участка кости длиной около 3 см на уровне высоте проксимальной деформации (рис. 42) с имплантацией компонентов соответственно предоперационному планированию: установлены чашка Trilogy диаметром 44 мм и бедренный компонент Wagner Cone 13 мм.

Для минимальной латерализации бедра использована головка минус 3,5 мм.

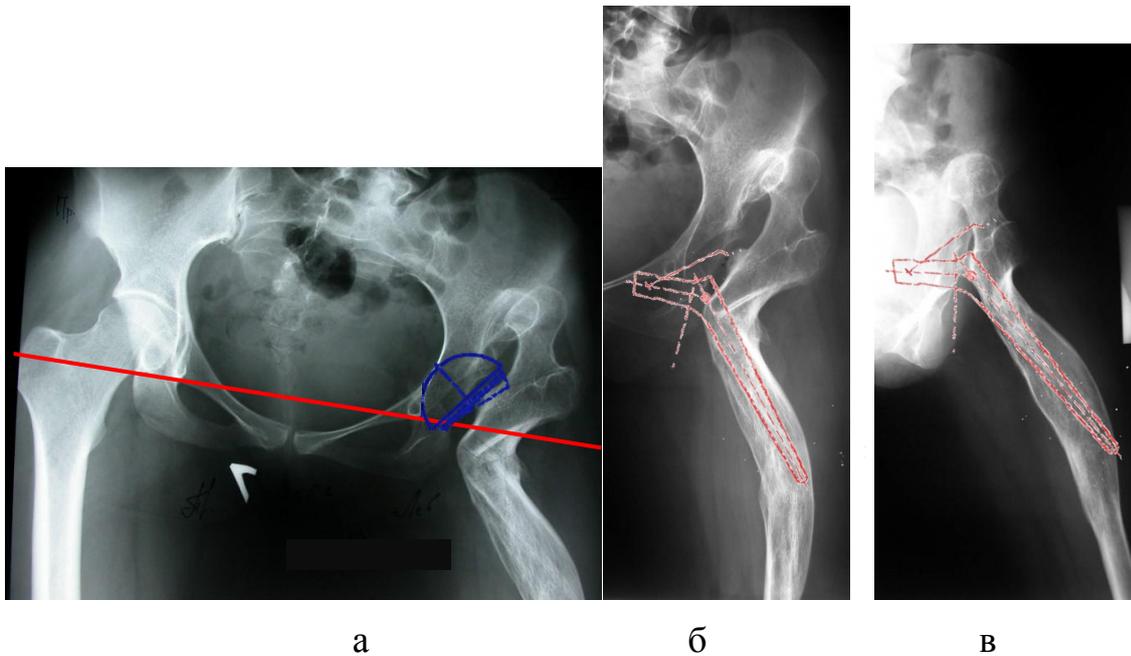


Рис. 41. Рентгенограммы пациентки Х., 27 лет с двухуровневой многоплоскостной деформацией левой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза относительно линии, соединяющей «фигуры слезы», укорочение левой конечности 5,5 см, планируемая установка вертлужного компонента в истинное положение; б, в – на рентгенограммах тазобедренного сустава в прямой и боковой проекциях на уровне дистальной остеотомии визуализируется полноценный костный регенерат, бедренный компонент помещается в канал при условии выполнения резекции проксимального отдела бедра на вершине проксимальной деформации

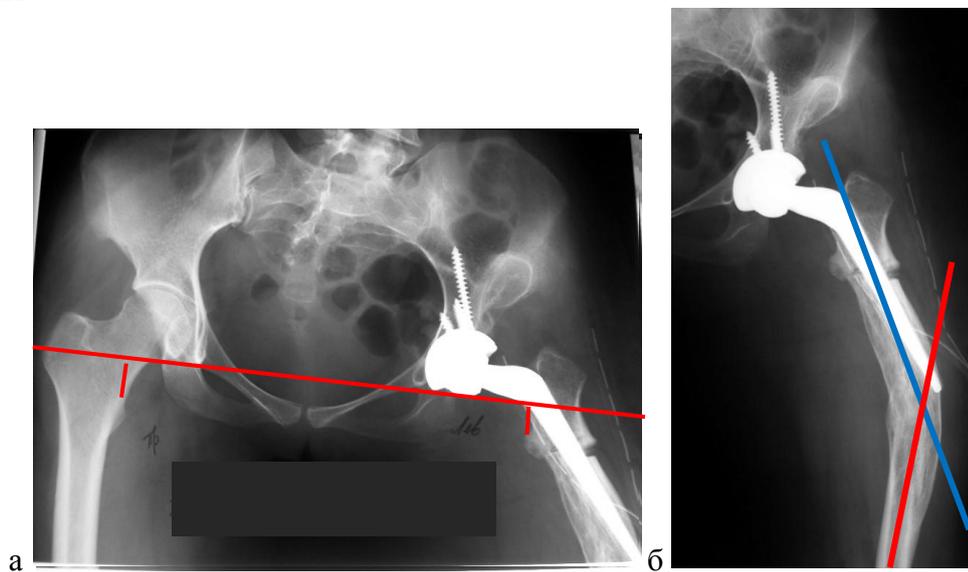


Рис. 42. Рентгенограммы пациентки Х. после операции: а – на обзорной рентгенограмме таза определяется почти равный уровень малых вертелов относительно линии, соединяющей «фигуры слезы»; б – на прямой рентгенограмме левого ТБС определяется варусная установка бедренного компонента с пенетрацией наружного кортикального слоя, деформация дистальнее конца ножки  $32^\circ$

В связи с сохранением значительной деформации бедренной кости ( $32^\circ$ ) и выраженным нарушением биомеханики тазобедренного и коленного суставов через полгода выполнен второй этап лечения – остеотомия на высоте деформации и остеосинтез пластиной (рис. 43). Через два года после окончания лечения сохраняется болевой синдром в бедре, некоторое ограничение функции, суммарный балл по шкале Харриса – 71.

Таким образом, в результате двухэтапного лечения был получен удовлетворительный функциональный результат. Ошибками лечебной тактики можно считать варусную установку бедренного компонента, что привело к избыточному офсету (латерализация бедра составила 3,8 см) и сохранение остаточной деформации свыше  $5^\circ$ .

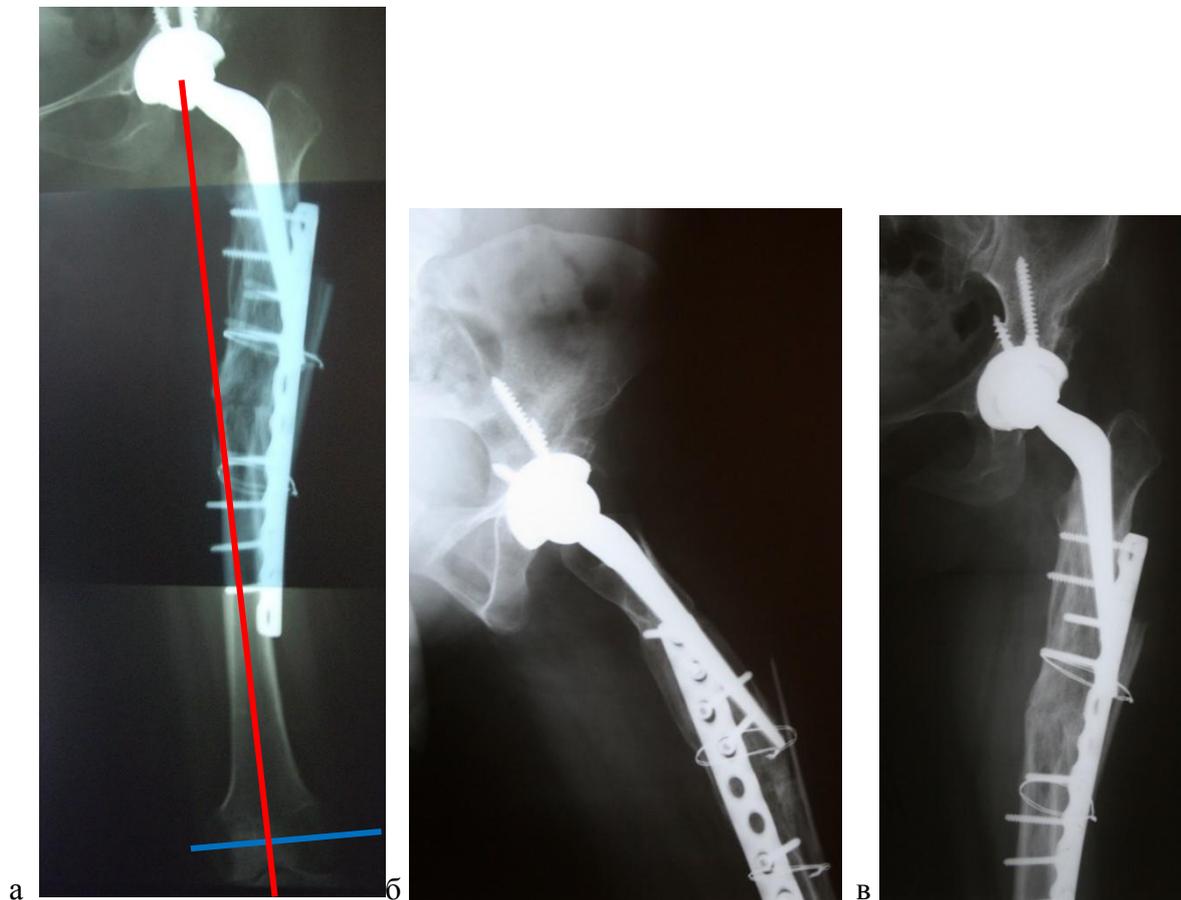


Рис. 43. Рентгенограммы пациентки X. после второго этапа лечения: а – через месяц на рентгенограмме бедра в прямой проекции определяется правильная механическая ось конечности; б – на рентгенограмме в боковой проекции определяется сохранение деформации около  $7^\circ$ ; в – через 2 года после операции на прямой рентгенограмме бедра определяется консолидация в месте остеотомии, отмечается варусная позиция бедренного компонента, признаков расшатывания компонентов нет

### Клинический пример 2

Пациентка А., 44 лет. В возрасте 28 лет выполнены подвертельная остеотомия и удлинение в аппарате Илизарова на 2,5 см (рис. 44). Укорочение конечностей на обзорных рентгенограммах таза не просматривается, клинически разницы в длине конечностей нет, механическая ось конечностей правильная. Имеется двухуровневая деформация бедренной кости. Учитывая наличие надацетабулярного остеофита, предполагалась установка вертлужного компонента близко к истинному центру ротации. При предоперационном планировании оценена возможность выполнения установки бедренного компонента Wagner Cone без реостеотомии.

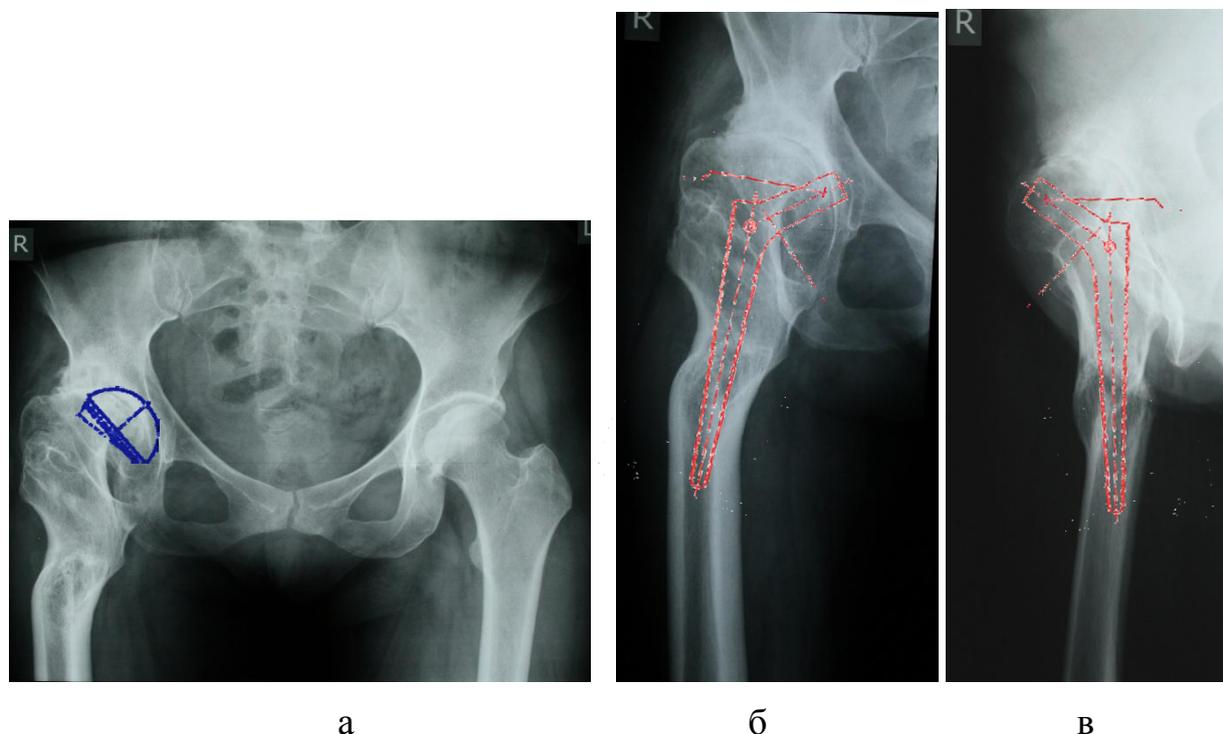


Рис. 44. Рентгенограммы пациентки А., 44 лет, с двухуровневой многоплоскостной деформацией правой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза укорочения конечности не отмечается, планируемая установка вертлужного компонента – близко к истинному центру ротации; б, в – на прямой и боковой рентгенограммах тазобедренного сустава визуализируется возможность для установки бедренного компонента Wagner Cone 13 мм

Во время операции установлен вертлужный компонент Trilogy диаметром 50 мм с дополнительной фиксацией двумя винтами и костной пластикой

дефицита покрытия костной стружкой. Выполнена попытка установить коническую ножку Вагнера, но пройти направляющими инструментами в канал бедренной кости не удалось. Интраоперационно принято решение об установке короткого бедренного компонента Fitmore и выполнена имплантация ножки 3-го размера – первичная фиксация надежная. Для минимальной латерализации бедра использована головка минус 3,5 мм (рис. 45). Длительность операции составила 98 минут, кровопотеря 430 мл.

Через три года после операции получен отличный функциональный результат, суммарный балл по шкале Харриса – 96. Таким образом, в результате правильной хирургической тактики (нет избыточного удлинения, отсутствует значимое краниальное смещение вертлужного компонента, дефицит покрытия составил 15%, латерализация бедра относительно предоперационного уровня составила 8 мм) был получен отличный функциональный результат.



Рис. 45. На обзорной рентгенограмме таза после операции определяется сохранение дооперационных взаимоотношений в тазобедренном суставе

### *Клинический пример 3*

Пациентка Г., 53 лет. В возрасте 18 лет по поводу двухстороннего врожденного полного вывиха бедра выполнена двойная остеотомия бедра с

фиксацией в аппарате Илизарова. В процессе фиксации в аппарате сформировался костный анкилоз в положении высокого вывиха. Слева также имеется высокий вывих. За два года до этого выполнено эндопротезирование с укорачивающей остеотомией по Raavilainen – функция левого ТБС удовлетворительная (рис. 46). Функциональная оценка по шкале Харриса – 52 балла.

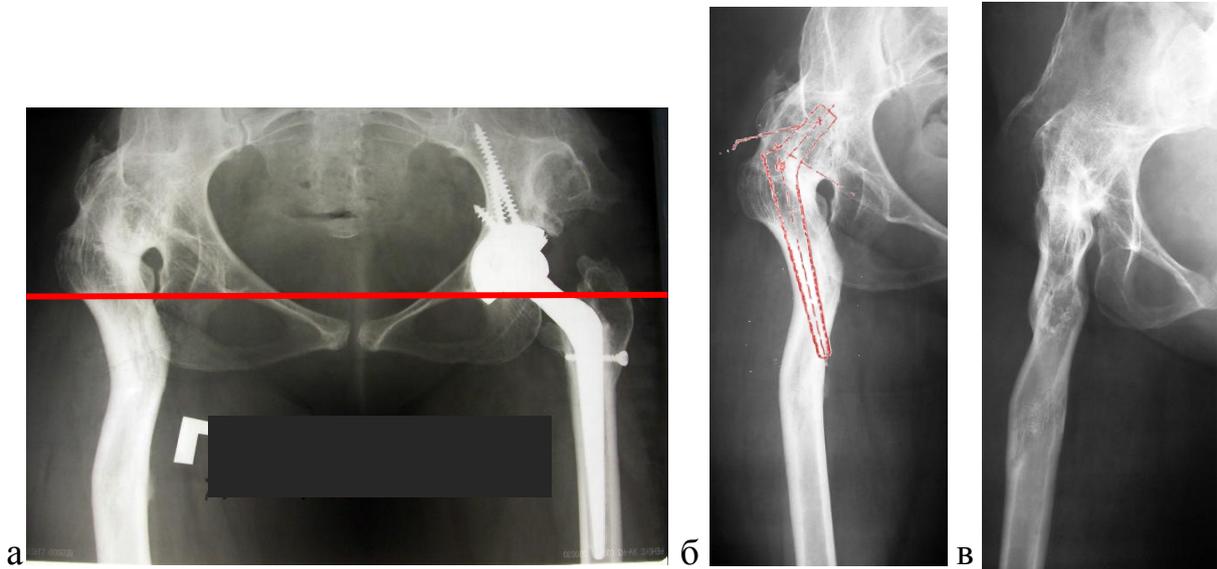


Рис. 46. Рентгенограммы пациентки Г., 53 лет, с двухуровневой многоплоскостной деформацией правой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза укорочения конечности не отмечается, слева вертлужный компонент установлен в область истинной вертлужной впадины, планируемая установка вертлужного компонента близко к истинному центру ротации; б, в – на рентгенограммах тазобедренного сустава в прямой и боковой проекциях определяется многоуровневая многоплоскостная деформация, установка стандартного бедренного компонента невозможна

Произведено разобщение анкилоза, выполнена подвертельная укорачивающая остеотомия на уровне проксимальной деформации, дистальная деформация не корригировалась (рис. 47). Сохраняется нарушение оси бедренной кости в пределах  $10^\circ$ , вертлужный компонент установлен в крайне высоком положении с выраженной латерализацией. Через 12 месяцев после операции развился ложный сустав на месте реостеотомии, постоянный болевой синдром в связи с гипертонусом абдукторов. Суммарная оценка по шкале Харриса 42 балла. Пациентке предложена ревизионная операция. Произведена остеотомия на высоте дистальной деформации и осуществлен остеосинтез на длинной ревизионной

ножке Wagner Revision длиной 225 мм. Болевой синдром спустя год после операции сохраняется, отчетливая хромота, оценка по Харрису – 46 баллов. При этом на обзорных телерентгенограммах (рис. 48 а) механические оси конечностей близки к норме, длина конечностей одинакова.

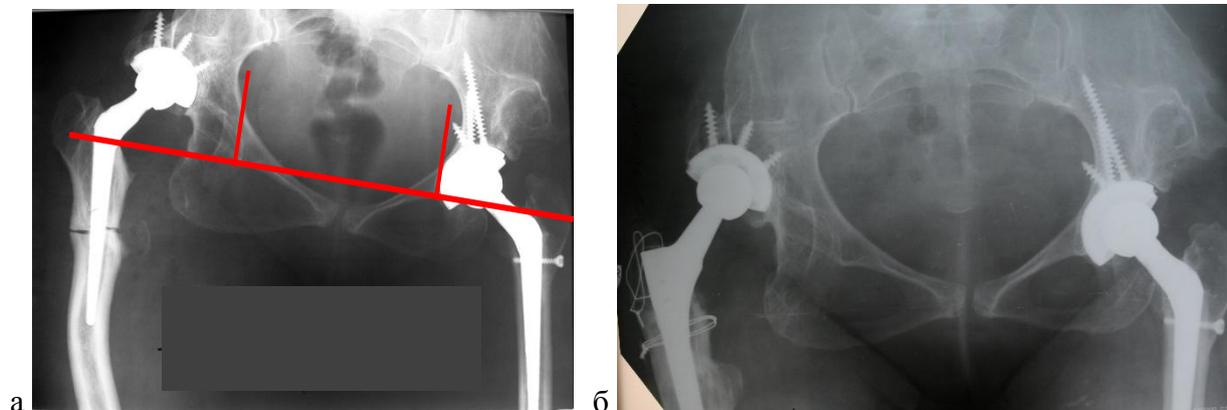


Рис. 47. Рентгенограммы пациентки Г., 53 лет: а – после операции: длина конечностей одинакова, варусная деформация правой бедренной кости  $10^\circ$ , центр ротации справа смещен на 3,5 см вверх и на 5 см кнаружи; б – после ревизии: устранена дистальная деформация, еще более увеличен офсет

Спустя год пациентке предложена еще одна операция и произведена переустановка вертлужного компонента. Ввиду невозможности переустановить его в область истинной впадины (это потребовало бы переустановки ревизионной ножки Вагнера), выполнена его максимально возможная медиализация и резекция остеофитов (рис. 48 в). На завершающем этапе операции выполнена мышечная пластика отводящего аппарата бедра. Спустя год после операции показатели по шкале Харриса улучшились до 72 баллов. Таким образом, через 3 года после начала лечения достигнут удовлетворительный функциональный результат. Основные ошибки – высокое положение вертлужного компонента, крайне выраженная латерализация, не устранена варусная деформация бедренной кости.

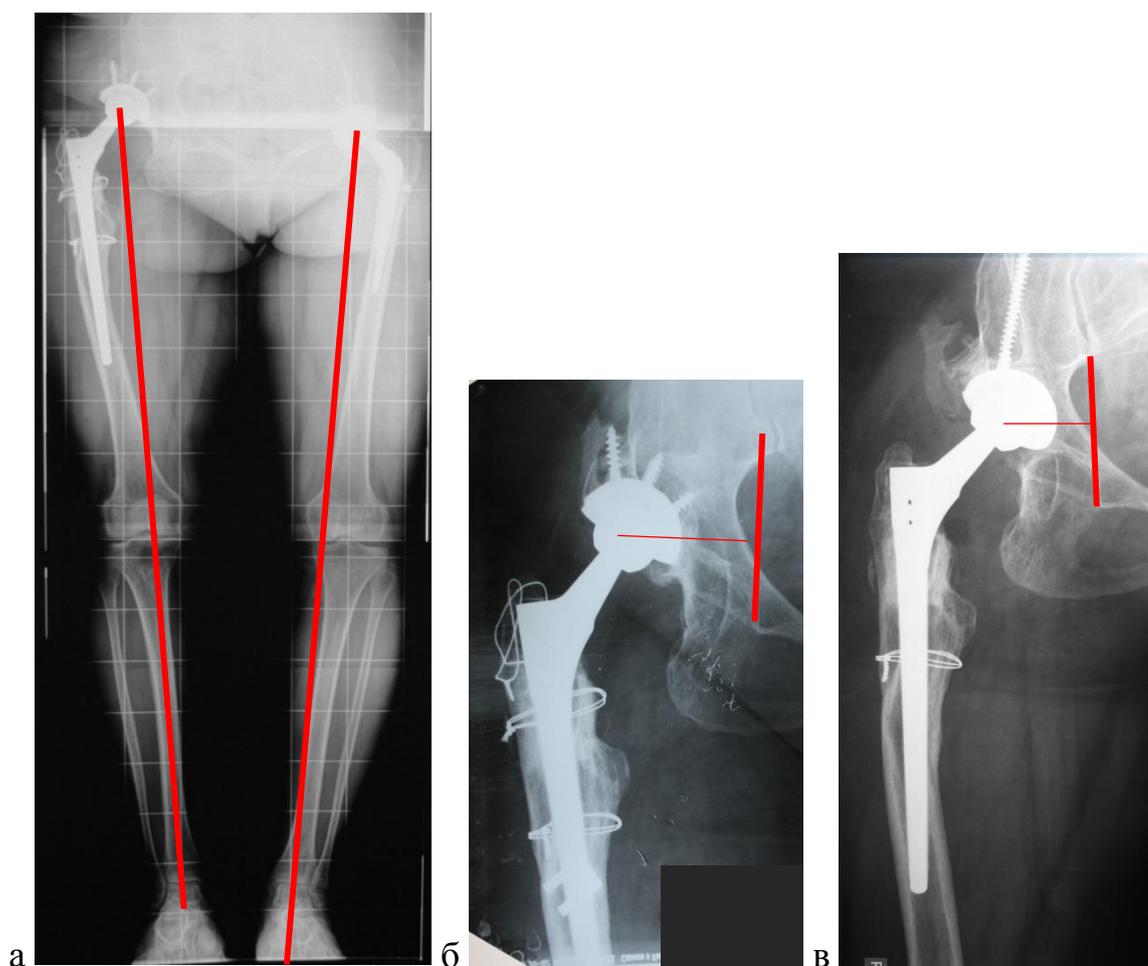


Рис. 48. Рентгенограммы пациентки Г., 53 лет: а – на обзорных телерентгенограммах определяется умеренная деформация в обоих тазобедренных суставах, незначительное нарушение механической оси конечностей; б – центр ротации смещен от линии Келлера на 5 см; в – после ревизии: произведена медиализация центра ротации на 1,8 см

#### *Клинический пример 4*

Пациентка А., 33 лет, с двухсторонней дисплазией III ст. по Crowe. В возрасте 26 лет подверглась корригирующей подвертельной остеотомии слева с фиксацией пластиной, которая была удалена через два года. Вследствие развития выраженной приводящей контрактуры и на фоне обострения болевого синдрома решено было выполнить тотальное эндопротезирование левого ТБС. На обзорных рентгенограммах таза разницы в длине конечностей нет (рис. 49). Учитывая наличие наацетабулярного остеофита, планируемое положение вертлужного компонента – с легкой степенью краниального смещения (до 1 см). Для снижения травматичности хирургического вмешательства было решено не выполнять

коррекцию деформации одновременно с эндопротезированием. Вследствие невозможности установки традиционных бедренных компонентов, принято решение установить бедренный компонент проксимальной фиксации Proxima.

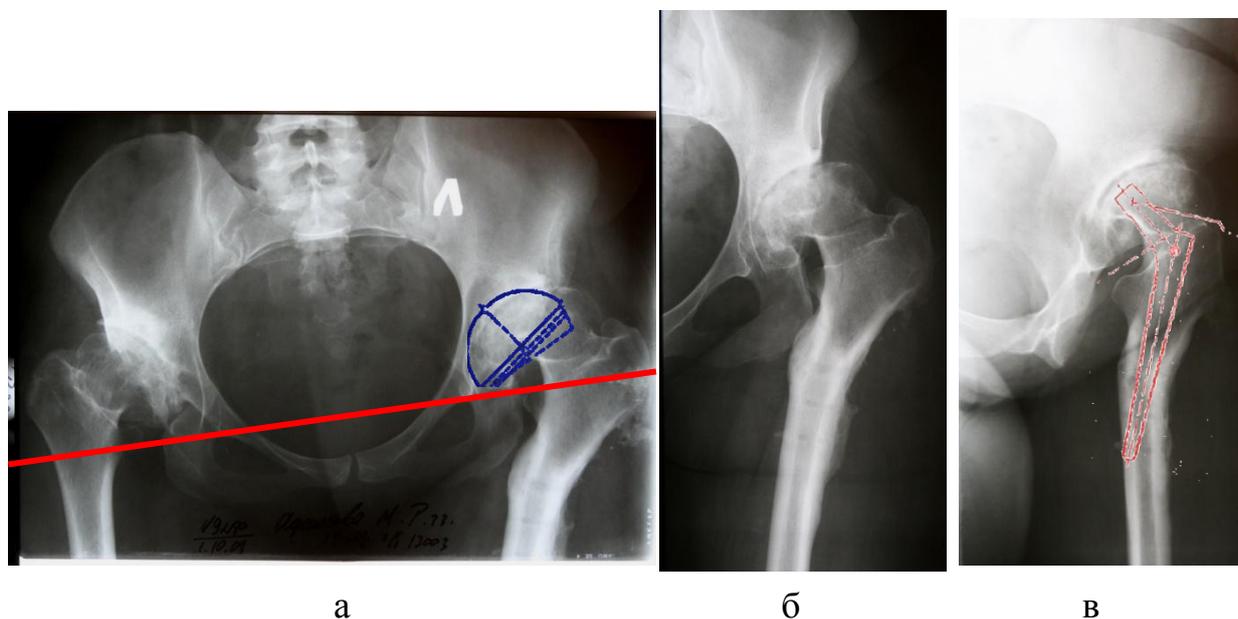


Рис. 49. Рентгенограммы пациентки А., 33 лет с двухсторонним диспластическим коксартрозом Crowe III и одноуровневой многоплоскостной подвертельной деформацией левой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза конечности одинаковой длины, планируемая установка вертлужного компонента близко к истинному центру ротации; б, в – на рентгенограммах тазобедренного сустава в прямой и боковой проекциях визуализируется невозможность установки бедренного компонента Wagner Cone 13 мм

Выполнено стандартное эндопротезирование ТБС (длительность операции 72 минуты, кровопотеря 380 мл), установлен вертлужный компонент Pinnacle диаметром 50 мм, вкладыш кросс-линк полиэтилен, бедренный компонент Proxima 3-го размера, головка +1,5 мм. Послеоперационный период протекал без особенностей. Через полгода выполнена операция на втором суставе. Через полгода после второй операции отмечалось почти полное купирование болевого синдрома (показатель по шкале Харриса 40 баллов), сохранялось умеренное ограничение функции (хромота), суммарный показатель по шкале Харриса – 80 баллов. На рентгенограммах отмечались ротационная деформация проксимального отдела и нарушение механической оси конечности (рис. 50), вальгусная деформация в коленном суставе.

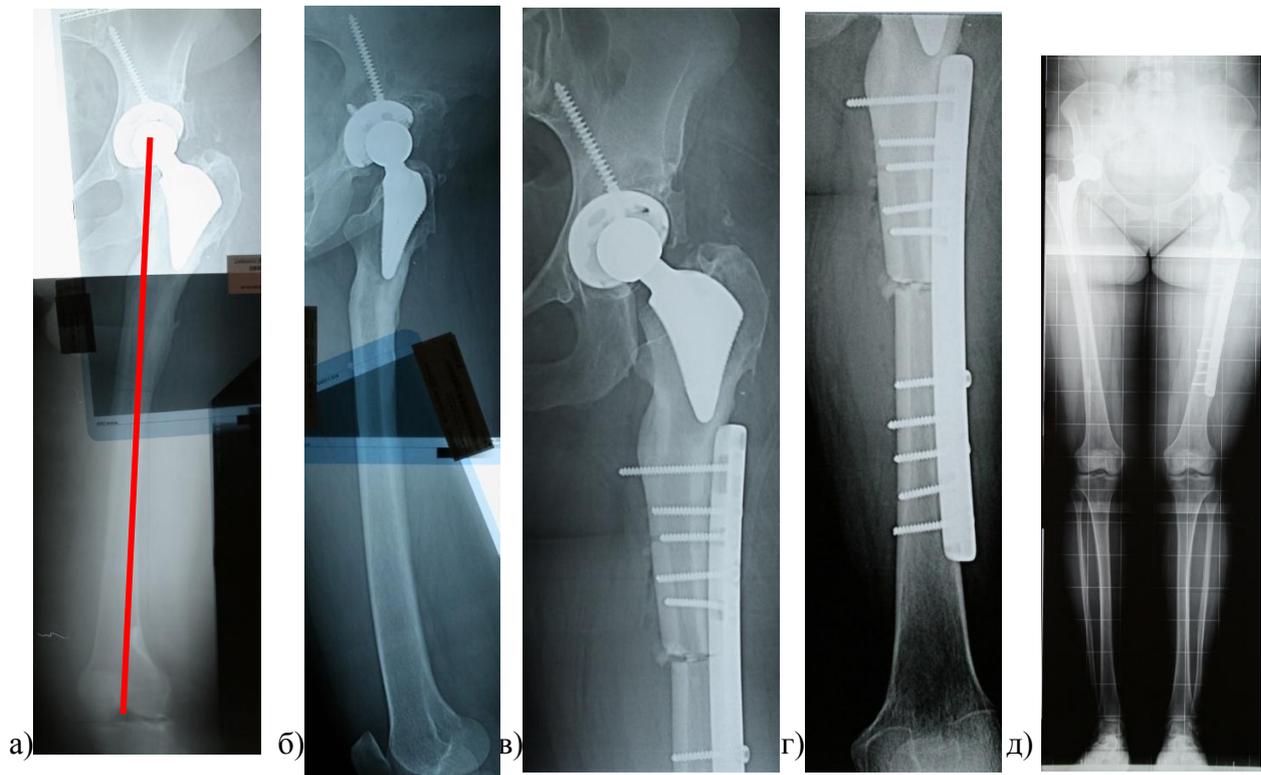


Рис. 50. Рентгенограммы пациентки А., 33 лет: а – после эндопротезирования левого тазобедренного сустава сохраняется вальгусная деформация бедренной кости  $7^\circ$ ; б – ротационная деформация проксимального отдела бедренной кости; в, г – остеотомия с восстановлением оси конечности и фиксацией пластиной; д – через год после остеотомии отмечается укорочение левой нижней конечности на 0,8 см оси конечностей правильные

Через 3 года после первой операции выполнена деротационно-варизирующая остеотомия левой бедренной кости с фиксацией пластиной, консолидация произошла через полгода. Через год после остеотомии суммарный показатель по шкале Харриса – 92 балла. В данном случае сохраняющаяся вальгусная деформация более  $5^\circ$  препятствовала получению отличного функционального результата сразу после эндопротезирования, что это привело к удлинению сроков окончательной реабилитации пациентки до 4 с лишним лет.

#### *Клинический пример 5*

Пациентка А., 41 года, с двухуровневой многоплоскостной деформацией левой бедренной кости. Одиннадцать лет назад по поводу высокого вывиха бедра выполнена опорная остеотомия по Илизарову – Шанцу с удлинением в аппарате

на 2 см (рис. 51). Жалобы на выраженный болевой синдром и ограничение амплитуды движений в суставе, затруднение самообслуживания. Функциональная оценка по шкале Харриса – 38 баллов.

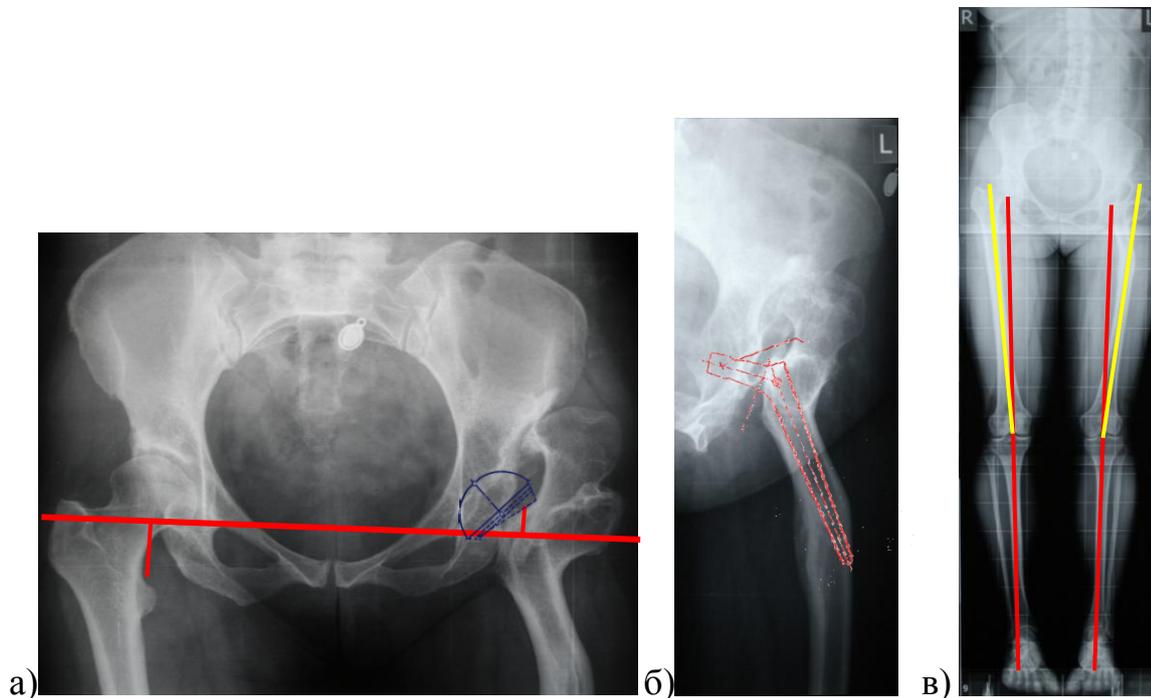


Рис. 51. Рентгенограммы пациентки А., 41 года с левосторонним высоким вывихом бедра (Crowe IV) и двухуровневой многоплоскостной деформацией левой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза визуализируется укорочение левой нижней конечности на 4,5 см, планируется установка вертлужного компонента в область истинной вертлужной впадины; б – на боковой рентгенограмме бедра визуализируется двухуровневая многоплоскостная деформация бедренной кости; в – на телерентгенограммах обеих нижних конечностей укорочение составляет 2,5 см, механические оси конечностей близки к норме, длина левого бедренного сегмента больше правого на 2 см

С учетом отсутствия надацетабулярного остеофита планируемая позиция вертлужного компонента – истинная вертлужная впадина. Высокое смещение проксимального отдела бедра и незначительное укорочение оперируемой конечности, а также разная длина бедренных сегментов предполагали выполнение операции с укорачивающей остеотомией. С учетом того, что стандартный компонент Wagner Cone 13 мм было невозможно установить без остеотомии на дистальном уровне, решено было укорачивающую остеотомию, эндопротезирование ТБС и остеотомию на высоте дистальной деформации

проводить в один этап. Соответственно предоперационному планированию, установлена чашка Trilogy диаметром 44 мм и внедрен бедренный компонент Wagner Revision длиной 190 мм и диаметром 14 мм, для минимальной латерализации бедра использована головка минус 3,5 мм (рис. 52). Через полгода после операции суммарная оценка по шкале Харриса – 82 балла. Таким образом, данный клинический случай демонстрирует, что соблюдение принципов, заложенных в алгоритме, позволяет получить хороший функциональный результат уже в ранние сроки после эндопротезирования ТБС.

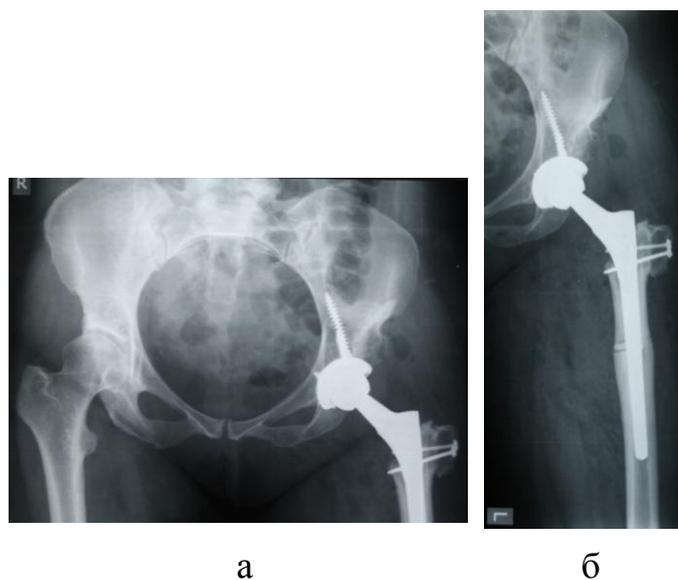


Рис. 52. Рентгенограммы пациентки А., 41 года, после операции: а – достигнута равная длина конечностей, центр ротации совпадает с истинным, покрытие вертлужного компонента 92%; б – ось бедренного сегмента восстановлена, латерализация большого вертела от исходного составила 0,8 см

Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов после корригирующих остеотомий бедренной кости представляет несомненные сложности вследствие функционально-анатомических изменений, имеющих выраженный индивидуальный характер. При выборе способа хирургического лечения всегда имеется желание максимально полно восстановить анатомию конечности при минимальной хирургической агрессии. Не всегда красивая «рентгенологическая картинка» соответствует хорошему функциональному результату, поэтому одной из задач исследования было определить пределы допустимых анатомических отклонений, которые не оказывают существенного

влияния на результат лечения. Путем сравнения результатов лечения с контрольной группой и анализа зависимости исходов операции от степени коррекции анатомических изменений были выявлены пять клинико-рентгенологических критериев, оказывающих наиболее существенное влияние на результат операции: положение вертлужного компонента, степень удлинения конечности, латерализация большого вертела, восстановление оси конечности и анатомической оси бедренной кости. В основу изложенного алгоритма положены принципы поэтапного планирования операции, техническое выполнение которых определяется конкретной анатомической ситуацией. 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 артропластики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью и задачами наше диссертационное исследование было направлено на изучение эффективности использования различных методик эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости различной выраженности и локализации, а также поиску путей улучшения результатов хирургического лечения больных с указанной патологией.

При выборе цели диссертационной работы мы исходили из результатов анализа специальной отечественной и зарубежной литературы, который показал, что до настоящего времени не существует обоснованных и общепринятых подходов к выбору методики артропластики тазобедренного сустава при наличии деформаций бедренной кости, а многие аспекты этой сложной проблемы продолжают оставаться предметом научной дискуссии заинтересованных специалистов. Кроме того, такой анализ позволил отметить весьма ограниченное количество зарубежных научных публикаций, посвященных рассматриваемой проблеме. Это, безусловно, связано с особенностями лечения данной категории больных за рубежом, заключающихся в более раннем эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с его дисплазией. В нашей же стране в таких клинических случаях традиционно отдается предпочтение корригирующим остеотомиям бедренной кости, которые, как правило, являются основной причиной возникновения ее деформаций на разных уровнях.

В отечественной ортопедии, для которой рассматриваемая проблема является особенно актуальной по вышеперечисленным причинам, многие ее аспекты остаются нерешенными. Они, в частности, связаны с отсутствием четких критериев и алгоритмов для выбора оптимальной тактики хирургического лечения таких пациентов с учетом их молодого возраста, определяющего повышенные требования к качеству жизни. Кроме того, остается неясным, как следует учитывать выраженные изменения формы и топографии бедренной кости, рубцовое перерождение окружающих ее мягких тканей и наличием в ряде случаев

неудаленных металлоконструкций в проксимальном отделе бедра при выборе наиболее рационального варианта артропластики у таких больных. Дискутируются также конкретные показания и противопоказания к применению тех или иных способов хирургического лечения пациентов с деформациями бедренной кости разного уровня, которые нуждаются в уточнении. Для решения этих практически важных вопросов требовался целенаправленный сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных исходов различных вариантов операций у обсуждаемой категории больных, что и было сделано в рамках настоящего диссертационного исследования.

С учетом сказанного целью нашей диссертационной работы явилось обоснование и апробация в клинике алгоритма выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости, направленного на улучшение исходов таких операций.

В основу проведенного диссертационного исследования был положен сравнительный анализ эффективности лечения 193 больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава, прооперированных в клинике РНИИТО им. Р.Р.Вредена в период с 2001 по 2013 год. При этом основную группу составили 73 пациента с различными вариантами деформаций бедренной кости ниже уровня малого вертела. У этих больных при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава применялись три разные методики хирургического лечения, предполагавшие различные остеотомии бедренной кости или обоснованный отказ от их выполнения. В соответствии с тремя указанными вариантами лечения основная клиническая группа наших пациентов была разделена на три подгруппы, особенности и результаты лечения в которых сравнивались между собой.

Помимо этого, для сравнительной оценки эффективности операций артропластики тазобедренного сустава у больных основной клинической группы были сформированы дополнительно три клинические группы сравнения. В их состав были включены суммарно еще 120 пациентов: 50 больных с идиопатическим коксартрозом; 20 пациентов с деформацией вертельной зоны

после выполненных межвертельных остеотомий бедренной кости и 50 больных с врожденным вывихом бедра. Следует особо отметить, что пациенты всех четырех указанных клинических групп имели вполне сопоставимые возрастные характеристики, степень функциональных нарушений до операций и сроки оценки их результатов ( $p > 0,05$ ).

В соответствии с замыслом диссертационной работы, прежде всего, был проведен сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов операций эндопротезирования тазобедренного сустава в сроки от одного до 10 лет после их выполнения у пациентов всех четырех клинических групп по шкале Харриса и клинико-рентгенологическим параметрам. При этом было установлено, что операции рассматриваемого типа у больных с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела являются более тяжелыми и сложными, как в техническом плане, так и по времени и величине интраоперационной кровопотери, что отражено в главе 3 (результаты исследования).

У больных всех указанных групп в среднесрочном и отдаленном послеоперационном периоде было отмечено достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение функционального результата по сравнению с исходными их функциональными возможностями, что подтверждалось количеством баллов по шкале Харриса. Однако у пациентов основной клинической группы с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела указанные балльные показатели были достоверно хуже ( $p < 0,05$ ), чем аналогичные их значения в группах пациентов с идеопатическим коксартрозом и с деформациями бедренной кости в вертельной области, но вполне сопоставимы с таковыми в группе больных с врожденным вывихом бедра.

Следующий этап диссертационной работы включал изучение возможностей улучшения исходов лечения больных с деформациями бедренной кости, которым показано эндопротезирование тазобедренного сустава, за счет выбора оптимального варианта хирургического лечения. В ходе реализации этого этапа исследования, прежде всего, был проведен корреляционный анализ с целью

выявления доминирующих факторов, влияющих на результаты артропластики у пациентов с наличием деформаций бедренной кости.

В результате было установлено, что лимитирующими факторами для получения высоких функциональных результатов у пациентов с деформацией бедренной кости, вне зависимости от характера выполненных оперативных вмешательств, являются: исходный уровень функциональных нарушений, как правило, не менее 40 баллов по шкале Харриса; степень остаточной деформации бедренной кости – не более  $5^\circ$ ; краниальное смещение центра ротации тазобедренного сустава – не более 30 мм, латерализация бедра – не более 15 мм., а также удлинение оперируемой нижней конечности – менее 30 мм.

В связи со значительным разнообразием деформаций бедренной кости с целью сравнительного анализа пациенты основной группы (N – 73) были разделены на три клинические подгруппы, различавшиеся по типам выполненных им операций. В эти подгруппы, в частности, вошли 23 больных с эндопротезированием тазобедренного сустава без выполнения остеотомии бедренной кости, 37 пациентов с артропластикой при использовании слайд-osteотомии или укорачивающей остеотомии по типу T.Paavilainen, а также и 13 наиболее сложных пациентов, у которых эндопротезирование тазобедренного сустава сочетали с различными вариантами остеотомий бедренной кости на уровне ее деформаций, которые выполняли по одно- или по двухэтапной методике.

В ходе этого этапа работы также был проведен корреляционный анализ с целью выявления основных факторов, влияющих на исходы артропластики пациентов в каждой из трех выделенных подгрупп основной клинической группы наших больных.

Проведенный анализ показал, что для получения наилучших отдаленных результатов лечения при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости без остеотомии возможно сохранение остаточной деформации бедра, но не более  $5^\circ$ , а также латерализация бедра не более 15 мм. При артропластике у пациентов с деформациями бедренной

кости с применением слайд-остеотомии или укорачивающей остеотомии по типу Т.Раавилainen основным фактором, влияющим на результат, является величина изменения длины нижней конечности свыше 30 мм. Это значение является, по сути, критической величиной компенсаторных возможностей мягких тканей, окружающих тазобедренный сустав и в случаях его превышения приводит к снижению функциональных возможностей прооперированного пациента.

В случаях наиболее сложных вариантов эндопротезирования тазобедренного сустава с применением одно- или двухэтапной остеотомии бедренной кости на высоте ее деформации результативность проведенных операций зависела от сохранения латерализации бедра до 15 мм., величины краниального смещения центра ротации тазобедренного сустава не более 30 мм., а также от величины удлинения нижней конечности до 30 мм.

Таким образом, на основании накопленного нами опыта клинического применения трех различных методик артропластики тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости на уровне ниже малого вертела, среди которых использовались эндопротезирование без остеотомии бедренной кости; с применением слайд-остеотомии или укорачивающей остеотомии по типу Т.Раавилainen; а также – в наиболее сложных случаях – с применением одно- или двухэтапной многоплоскостной остеотомии, на основании анализа имевшихся осложнений и выявленных с помощью корреляционного анализа лимитирующих факторов, нами были обоснованы подходы к выбору оптимального варианта хирургического лечения этой сложной категории больных. Эти подходы были объединены в общий алгоритм действий, предполагающий использование поэтапного планирования операции с учетом конкретных анатомических изменений бедренной кости, от которых зависели важнейшие технические особенности выполняемых вмешательств.

На завершающем этапе диссертационной работы была проведена оценка эффективности клинического использования предложенного алгоритма на основании анализа исходов лечения ряда наших пациентов. Полученные высокие функциональные результаты при хирургическом лечении рассмотренной сложной

категории больных подтверждены конкретными клиническими примерами, представленными в четвертой главе диссертации. Таким образом, обоснованный в результате проведенных нами исследований алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела успешно прошел клиническую апробацию и, на наш взгляд, может быть рекомендован для более широкого использования в клинической практике.

В целом, при последовательной реализации всех этапов нашего диссертационного исследования, по нашему мнению, удалось решить все поставленные задачи и реализовать его цель. Сделанные при этом выводы и сформулированные практические рекомендации представлены далее в следующих разделах диссертационной работы.

## ВЫВОДЫ

1. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела позволяет существенно улучшить их функцию в среднем с 43,3 (95%ДИ 38,0-45,4) до 79,3 (95% ДИ 75,8-81,03) баллов по шкале Харриса. Однако функциональные результаты в сроки от 1 до 10 лет после таких операций у этой категории больных достоверно более низкие ( $P < 0,05$ ), чем в группах пациентов с идиопатическим коксартрозом и с деформациями бедренной кости после межвертельных остеотомией. Результаты рассматриваемых операций у больных с врожденным вывихом бедра, выполненные с применением остеотомии по Т.Раавилайнен, практически не отличаются в функциональном плане от таковых у пациентов с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела, однако статистически значимо ( $P < 0,05$ ) уступают им по длительности проведения и величине интраоперационной кровопотери.

2. По результатам проведенного статистического анализа выявлены пять основных клинических и рентгенологических факторов, оказывающих влияние на функциональные результаты операций эндопротезирования тазобедренного сустава, вне зависимости от их особенностей, у пациентов с различными деформациями бедренной кости: исходный уровень функциональных нарушений ( $\geq 40$  баллов), степень остаточной деформации бедренной кости ( $\leq 5^\circ$ ), смещение центра ротации сустава ( $\leq 30$  мм), удлинение нижней конечности ( $< 30$  мм) и латерализация бедра ( $\leq 15$  мм).

3. У пациентов основной группы после эндопротезирования тазобедренного сустава без остеотомий бедренной кости функциональные результаты улучшились в среднем с 38,7 (95%ДИ 35,0 – 42,4) до 80,05 (95%ДИ 75,3-84,9) баллов по шкале Харриса. При этом основными лимитирующими факторами, влияющие на исходы таких операций, являлись латерализация бедра ( $\leq 15$  мм.) и угол остаточной деформации ( $\leq 5^\circ$ ).

4. Операции рассмотренного типа у больных основной клинической группы, предполагавшие выполнение слайд-остеотомии или остеотомии по типу Т.Раавилainen, позволили улучшить функциональные результаты в среднем с 41,25 (95%ДИ 37,9-44,5) до 77,7 (95%ДИ 73,7-81,6) баллов по шкале Харриса. В качестве основного лимитирующего фактора, влияющего на исходы таких вмешательств, определена величина изменения длины нижней конечности (не более 30 мм).

5. У пациентов основной клинической группы, прооперированных с использованием одно- или двухэтапной остеотомии бедренной кости на высоте ее деформации, функциональные результаты удалось повысить в среднем с 39,4 (95%ДИ 33,3-45,5) до 78,4 (95%ДИ 72,9-83,9) баллов по шкале Харриса. При этом основными лимитирующими факторами, определяющими исходы операций, являлись: латерализация бедра ( $\leq 15$  мм), смещение центра ротации оперированного сустава ( $\leq 30$  мм) и изменение длины нижней конечности ( $\leq 30$  мм).

6. Предложенный алгоритм выбора оптимального варианта эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с различными видами деформаций бедренной кости, основанный на результатах корреляционного анализа выявленных значимых клинических и рентгенологических факторов, влияющих на функциональные результаты таких операций, успешно апробирован в клинике и может быть рекомендован для более широкого практического использования.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с деформациями бедренной кости для рационального выбора оптимального варианта операции эндопротезирования тазобедренного сустава, предполагающего различные варианты остеотомий или обоснованный отказ от их применения, целесообразно использовать предложенный алгоритм, учитывающий наличие ряда прогностически значимых клинико-рентгенологических факторов
2. У пациентов с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела возможно проведение эндопротезирования тазобедренного сустава без остеотомии бедра и с установкой стандартного бедренного компонента эндопротеза при условии сохранения остаточной деформации не более 5°. Для достижения лучших функциональных результатов у таких больных величина изменения офсета (латерализация бедра) не должна превышать 30 мм.
3. При необходимости выполнения остеотомий бедренной кости в ходе операций эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов рассматриваемого профиля возможно применение различных их вариантов: посредством слайд-osteotomii или остеотомии по типу T.Paavilainen, а также одно- или двухэтапной остеотомии на высоте деформации бедренной кости. Выбор наиболее подходящего из указанных вариантов целесообразно осуществлять на основании анализа выявленных прогностически значимых факторов в соответствии с предложенным алгоритмом.
4. В случаях выполнения у пациентов с рассматриваемой патологией эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием слайд-osteotomii бедренной кости или остеотомии по типу T.Paavilainen для достижения наилучших результатов лечения величина изменения длины нижней конечности не должна превышать 30 мм.
5. Для получения хороших функциональных результатов лечения у больных со сложными деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела в

ходе операций рассматриваемого типа, предполагающих одно- или двухэтапные остеотомии бедренной кости на высоте их деформации, следует увеличивать длину нижней конечности не более 30 мм, а также смещать центр ротации имплантируемого искусственного тазобедренного сустава не более 30 мм при латерализации бедра не более 15 мм.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абельцев, В.П. Клинико-рентгенологические проявления нестабильности бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава и принципы лечения / В.П. Абельцев, И.А. Дегтярева, В.Г. Крымзлов // Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию Учебно-научного центра УД Президента РФ. – М., 1998. – С. 111-112.
2. Абельцев, В.П. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава при дисплазиях / В.П. Абельцев // Актуальные вопросы клинической медицины. – М., 1998. – С. 41-42.
3. Абельцев, В.П. Тотальное эндопротезирование после осложнений предыдущих операций / В.П. Абельцев, П.В. Переярченко // Актуальные вопросы клинической медицины. – М., 1998. – С. 45.
4. Абельцев, В.П. Особенности эндопротезирования при диспластических коксартрозах / В.П. Абельцев, В.Г. Крымзлов // Кремлевская медицина. – 2001. – № 2. – С. 47-48.
5. Абельцев, В.П. Эндопротезирование тазобедренного сустава при дисплазиях / В.П. Абельцев, А.П. Громов, П.В. Переярченко // Актуальные вопросы клинической медицины. – М., 2001. – С. 193.
6. Абельцев, В.П. Десятилетний опыт эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / В.П. Абельцев // Вестник травматологии и ортопедии. – 2002. – № 1. – С. 54-57.
7. Абельцев, В.П. Первичное эндопротезирование диспластического коксартроза высокой степени тяжести с применением конической бесцементной ножки Вагнера / В.П. Абельцев // Кремлевская медицина. – 2002. – № 4. – С. 30-31.
8. Абельцев, В.П. Методика оценки клинических показателей состояния тазобедренного сустава до и после оперативного лечения диспластического коксартроза / В.П. Абельцев // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 2. – С. 22-26.

9. Абельцев, В.П. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе (оптимальные методы лечения) / В.П. Абельцев : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004. – 49 с.
10. Абельцев, В.П. Основные типы диспластического коксартроза / В.П. Абельцев // Эндопротезирование в России : сб. научных трудов. – Казань ; СПб., 2007. – Вып. 3. – С. 8-13.
11. Абельцев, В.П. Двухэтапное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.П. Абельцев // Эндопротезирование в России. – Казань : СПб., 2007. – Вып. 3. – С. 97-99.
12. Аболин, А.Б. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при несросшихся переломах и ложных суставах после остеосинтеза шейки бедренной кости / А. Б. Аболин [и др.] // Человек и его здоровье : матер. IX Российского национального конгресса. – СПб., 2004. – С. 4.
13. Агаджанян, В.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков // В.В. Агаджанян, Н.С. Сишизя // Патология крупных суставов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 1998. – С. 185-186.
14. Агаджанян, В.В. Восстановление двигательной функции у больных с патологией тазобедренных суставов методом эндопротезирования / В.В. Агаджанян, А.А. Пронских В.П. Михайлов // Травматология и ортопедия России. – 2002. – № 1. – С. 24-27.
15. Артемьев, Э.В. Хирургическое лечение диспластического коксартроза : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Артемьев Э.В. – СПб., 2001. – 18 с.
16. Атаманский, И.А. Offset – биомеханическое значение, критерии выбора / И.А. Атаманский // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2008. – Вып. 4. – С. 8-14.
17. Афаунов, А.И. Двухэтапное лечение врожденного вывиха бедра у взрослых / А.И. Афаунов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2006. – № 3. – С. 18-21.

- 18.Ахмедов, Б.А. Эндопротезирование как наиболее эффективный метод реабилитации больных с огнестрельными повреждениями тазобедренного сустава / Б.А. Ахмедов, Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.Р. Атаев // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 111-115.
- 19.Ахтямов, И.Ф. Возможные варианты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / И.Ф. Ахтямов, С.В. Туренков, А.Д. Тараненко // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 4. – С. 29-34.
- 20.Ахтямов, И.Ф. К вопросу о преимуществах в хирургическом лечении диспластического коксартроза / И.Ф. Ахтямов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2005. – № 2. – С. 70-75.
- 21.Ахтямов, И.Ф. Анализ изменений качества жизни пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава / И.Ф. Ахтямов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 2. – С. 89-93.
- 22.Ахтямов, И.Ф. Хирургическое лечение дисплазий тазобедренного сустава / И.Ф. Ахтямов, О.А. Соколовский. – Казань : Центр оперативной печати, 2008. – 371 с.
- 23.Берглезов, М.А. Асептическое расшатывание эндопротеза тазобедренного сустава: механизмы остеолитического и потенциальная терапия / М.А. Берглезов, Т.М. Андреева // Вестник травматологии и ортопедии. – 2010. – № 8. – С. 82-88.
- 24.Буачидзе, О.Ш. Тотальное замещение тазобедренного сустава при тяжелых последствиях его повреждений / О.Ш. Буачидзе [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 2. – С. 13-17.
- 25.Волокитина, Е.А. Эндопротезирование после опорных остеотомий бедренной кости / Е.А. Волокитина, И.А. Атманский, Д.А. Колотыгин // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2000. – Вып. 2. – С. 66-73.
- 26.Волокитина, Е.А. Коксартроз и его оперативное лечение : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Волокитина Е.А. – Курган, 2003. – 32 с.

27. Волокитина, Е.А. Особенности эндопротезирования после остеотомий тазовой и бедренной костей / Е.А. Волокитина, И.А. Атаманский, Д.А. Колотыгин // Человек и его здоровье : Российский национальный конгресс. – СПб., 2005. – С. 18.
28. Волокитина, Е.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава после опорных остеотомий бедренной кости / Е.А. Волокитина, И.А. Атаманский, Д.А. Колотыгин // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2006. – Вып. 2. – С. 66-72.
29. Волокитина, Е.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава и чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова после опорных остеотомий / Е.А. Волокитина, Д.А. Колотыгин // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 1. – С. 82-89.
30. Волокитина, Е.А. Особенности эндопротезирования при угловых деформациях бедренной кости после опорных остеотомий / Е.А. Волокитина, Д.А. Колотыгин, Б.В. Камшинов // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 21-22.
31. Волокитина, Е.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава при деформациях тазовой кости: особенности предоперационного проектирования и хирургической техники / Е.А. Волокитина, Д.А. Колотыгин // Вестник травматологии и ортопедии Урала. – 2013. – № 1-2. – С. 42–48.
32. Волченко, Д.В. Особенности планирования реконструктивного эндопротезирования тазобедренного сустава / Д.В. Волченко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 66-67.
33. Волченко, Д.В. Реконструктивное эндопротезирование тазобедренного сустава / Д.В. Волченко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 66.
34. Гафаров, Х.З. Подходы к хирургическому лечению врожденного вывиха бедра у детей / Х.З. Гафаров, И.Ф. Ахтямов // Патология крупных суставов и другие вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 1998. – С. 140-141.

35. Горячев, А.Н. Эволюция подхода к хирургическому лечению коксартроза / А.Н. Горячев // *Анналы травматологии и ортопедии*. – 1996. – № 3. – С. 21-22.
36. Ежов, Ю.И. Новый подход к формированию конструкции эндопротеза проксимального конца бедренной кости и технологии его изготовления / Ю.И. Ежов, Г.Г. Гришин // *Эндопротезирование в России*. – Казань ; СПб., 2006. – Вып. 2. – С. 21-28.
37. Ерохин, П.А. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при постостеотомических деформациях проксимального отдела бедренной кости / П.А. Ерохин : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 28 с.
38. Загородний, Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных диспластическим коксартрозом / Н.В. Загородний, К.А. Омельченко, Х.М. Магомедов, В.В. Соколов // *Актуальные вопросы травматологии и ортопедии, статьи и тезисы докладов : Межрегиональная научно-практическая конференция травматологов-ортопедов, посвященная 35-летию кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ КрасГМА*. – Красноярск, 2004. – С. 100-111.
39. Загородний, Н.В. Клинико-анатомическое обоснование применения бедренных компонентов тазобедренного сустава / Н.В. Загородний, Д.В. Елкин, В.И. Мкунин, М.В. Банецкий // *Эндопротезирование в России*. – Казань ; СПб., 2005. – Вып. 1. – С. 28-39.
40. Загородний, Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / Н.В. Загородний, К.А. Омельченко // *Естественные и технические науки*. – 2005. – № 1. – С. 83-87.
41. Загородний, Н.В. Применение чашки Vicon-Plus при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных диспластическим коксартрозом / В.И. Загородний, В.И. Нуждин, С.В. Каграманов, Г.А. Чрагян // *Вестник хирургии*. – 2010. – № 3. – С. 18-24.
42. Изуткин, М.А. Функционально-восстановительные операции при коксартрозе III стадии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Изуткин М.А. – Н. Новгород, 1998. – 18 с.

- 43.Имамалиев, А.С. Рентгенанатомическая характеристика тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / А.С. Имамалиев, В.И. Зоря, В.М. Паршиков // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. – № 3. – С. 79-81.
- 44.Каграманов, С.В. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава эндопротезом Цваймюллера / С.В. Каграманов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2006. – № 3. – С. 26-35.
- 45.Калашников, А.В. Особенности развития и течения остеоартроза тазобедренного сустава диспластического генеза / А.В. Калашников // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. – 2013. – Т. 14, № 1. – С. 34–37.
- 46.Ключевский, В.В. Вывихи после тотального замещения тазобедренного сустава: факторы риска, способы лечения / В.В. Ключевский [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 136-137.
- 47.Кожевников, О.В. Коксартроз у детей и подростков: профилактика развития при лечении врожденной и приобретенной патологии тазобедренного сустава и особенности эндопротезирования / О.В. Кожевников, С.Э. Кралина, В.Ю. Горохов, Г.В. Огарев // Вестник травматологии и ортопедии. – 2007. – № 1. – С. 48-55.
- 48.Корж, А.А. Дисплазия сустава – диспластический артроз (концептуальная модель этиологии и патогенеза) / А.А. Корж, Б.И. Сименач, З.М. Мителева // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1987. – № 6. – С. 1-7.
- 49.Корж, А.А. Современные реальности в ортопедии и травматологии: перспективы развития специальности / А.А. Корж // Вестник травматологии и ортопедии. – 1997. – № 1. – С. 3-5.
- 50.Корнилов, Н.В. Показания к эндопротезированию тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / Н.В. Корнилов [и др.] // Материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 183-184.

51. Корнилов, Н.В. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава / Н.В. Корнилов, А.В. Войтович, В.М. Машков, Г.Г. Эпштейн. – СПб. : ЛИТО-Синтез, 1997. – 292 с.
52. Кузьмин, П.Д. Эндопротезирование тазобедренного сустава после корригирующих остеотомий проксимального отдела бедренной кости / П.Д. Кузьмин, Г.А. Матушевский, М.А. Ключников // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2006. – Вып. 2. – С. 78-82.
53. Ломтатидзе, Е.Ш. Теоретические аспекты использования имплантатов клиновидной формы / Е.Ш. Ломтатидзе [и др.] // Эндопротезирование в России. – Казань : СПб., 2005. – Вып. 1. – С. 42-45.
54. Лоскутов, А.Е. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / А.Е. Лоскутов, М.А. Головаха // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1998. – № 3. – С. 122-123.
55. Лоскутов, А.Е. Биомеханические подходы к эндопротезированию тазобедренного сустава после корригирующей остеотомии бедренной кости / А.Е. Лоскутов, А.Е. Олейник // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2006. – № 2. – С. 25-33.
56. Лоскутов, А.Е. Определение оптимальных размеров ножки тотального эндопротеза тазобедренного сустава системы «ОРТЭН» / А.Е. Лоскутов, В.А. Красовский, А.Е. Олейник // Ортопедия, травматологи и протезирование. – 2008. – № 2. – С. 23-27.
57. Мазуренко А.В. Оценка возможности восстановления длины конечности у пациентов с тяжелой степенью дисплазии тазобедренного сустава при различных вариантах хирургической техники эндопротезирования / А.В. Мазуренко, Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков и [др.] // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 3. – С.16-20.
58. Мазуренко А.В. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при тяжелой степени дисплазии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Мазуренко Андрей Васильевич. – СПб., 2014. – 24 с.

59. Майоров, А.Н. Одномоментная реконструкция тазобедренного сустава при врожденном вывихе бедра в отдаленном периоде / А.Н. Майоров // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – М., 2001. – С. 101.
60. Майоров, А.Н. Современные принципы хирургического лечения патологии тазобедренного сустава у детей и подростков : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Майоров А.И. – М., 2005. – 34 с.
61. Миначов, Б.Ш. Влияние взаимоотношения центра ротации головки бедра и большого вертела на кинематический баланс тазобедренного сустава / Б.Ш. Миначов, Р.Н. Рахматуллин, Т.Б. Миначов // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 157-158.
62. Миронов, С.П. Современная технология остеосинтеза проксимального отдела бедренной кости при реконструктивных операциях на тазобедренном суставе у детей.] / С.П. Миронов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2010. – № 1. – С. 54-59.
63. Надеев, А.В. Причинно-следственные связи в этиопатогенезе артроза и их определяющая роль в методе лечения / А.В. Надеев, Д.Н. Малютин, С.В. Иванников, Ал.А. Надеев // Клиническая геронтология. – 2006. – № 2. – С. 47-50.
64. Надеев, Ал.А. Дизайн бедренного компонента, форма костномозгового канала бедра и стабильность эндопротеза / Ал.А. Надеев, С.В. Иванников, Н.А. Шестерня // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 89-90.
65. Надеев Ал.А. Конический и цилиндрический интрамедуллярные каналы бедра / Ал.А. Надеев, С.В. Иванников, Н.А. Шестерня // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 90-91.
66. Назаров, Е.А. К вопросу об эндопротезировании тазобедренного сустава некоторыми отечественными имплантатами / Е.А. Назаров, М.Н. Рябова, А.В. Селезнев // Вестник травматологии и ортопедии. – 2010. – № 3. – С. 12-18.

67. Николаев, А.П. Физиологические особенности эндопротезирования тазобедренного сустава / А.П. Николаев, А.Ф. Лазарев, А.О. Рагозин // Материалы Конгресса травматологов-ортопедов с международным участием. – Ярославль, 1999. – С. 294-295.
68. Николенко, В.К. Особенности эндопротезирования при тяжелых поражениях тазобедренного сустава / В.К. Николенко, Б.П. Буряченко // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 2. – С. 3-6.
69. Норкин, И.А. Биологическая модель диспластического коксартроза (экспериментальное исследование) / И.А. Норкин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 4. – С. 59-63.
70. Нуждин, В.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава после остеотомии проксимального конца бедренной кости / В.И. Нуждин, И.А. Касымов, Д.Б. Аюшев // Человек и его здоровье : Восьмой Российский национальный конгресс. – СПб., 2003 – С. 65-66.
71. Нуждин, В.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов, перенесших остеотомию проксимального отдела бедренной кости / В.И. Нуждин [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2007. – № 3. – С. 72-79.
72. Нуждин, В.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов, перенесших остеотомию проксимального отдела бедренной кости / В.И. Нуждин, О.А. Кудинов, П.А. Ерохин, Ф.А. Кузьмин // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 103.
73. Омельченко, К.А. Особенности предоперационного планирования при эндопротезировании тазобедренного сустава больных диспластическим коксартрозом / К.А. Омельченко [и др.] // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей. – М., 2003. – С. 42-44.
74. Омельченко, К.А. Оптимизация системы тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Омельченко К.А. – М., 2005. – 16 с.

75. Пальшин, Г.А. Эндопротезирование крупных суставов при дегенеративно-дистрофических заболеваниях и злокачественных опухолях костей в Якутии / Г.А. Пальшин, П.В. Марков, В.Г. Пальшин // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2006. – Вып. 2. – С. 97-104.
76. Парахин, Ю.В. Отдаленные результаты реконструктивно-восстановительных операций на тазобедренном суставе с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Парахин Ю.В. – М., 2006. – 16 с.
77. Паршиков, М.В. Имплантация бедренного компонента эндопротеза при многоплоскостных деформациях / М.В. Паршиков, Ю.В. Парахин, А.В. Попов // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 228.
78. Паршиков, М.В. Течение дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава в отдаленные сроки после реконструктивно-восстановительных операций / М.В. Паршиков, В.И. Зоря, Ю.И. Парахин, А.В. Попов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2007. – № 4. – С. 30-37.
79. Плющев, А.Л. Диспластический коксартроз. Теория и практика / А.Л. Плющев. – М. : Лето-принт, 2007. – 495 с.
80. Плющев, А.Л. Особенности имплантации ножки эндопротеза при дисплазии тазобедренного сустава (обзор литературы) / А.Л. Плющев, С.Н. Голев // Эндопротезирование в России. – Казань : СПб., 2008. – Вып. 4. – С. 54-66.
81. Поляк, М.Н. Опыт применения эндопротеза тазобедренного сустава бесцементной фиксации “De Puy” / М.Н. Поляк, Е.М. Рейно. – Казань ; СПб., 2006. – Вып. 2. – С. 175-177.
82. Решетников А.Н. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе / А.Н. Решетников, Н.Н. Павленко, В.А. Зайцев [и др.] // Вестник ТГУ. – 2012. – Т. 17, вып. 3. – С. 901-903.
83. Рибачук, О.И. Тотальное эндопротезирование кульшового сустава при його дисплазії / О.И. Рибачук, Л.П. Кукуруза, В.П. Торчинський // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1999. – № 1. – С. 29-33.

84. Сабодашевский, В.В. Эндопротезирование при переломах шейки бедра, их последствиях и дегенеративно-дистрофических поражениях тазобедренного сустава у лиц пожилого возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Сабодашевский В.В. – СПб., 2000. – 18 с.
85. Сиваш, К.М. (1963) Полная замена тазобедренного сустава металлическим / К.М. Сиваш : доклад на I Всесоюзном съезде травматологов-ортопедов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2009. – № 3. – С. 4-6.
86. Сивов, С.В. Корректирующие остеотомии проксимального отдела бедренной кости в лечении больных диспластическим коксартрозом : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Сивов С.В. – Н. Новгород, 2001. – 17 с.
87. Снетков, А.И. Эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков / А.И. Снетков [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2010. – № 1. – С. 48-51.
88. Султанов, Э.М. Керамо-керамическая пара трения в эндопротезировании тазобедренного сустава / Э.М. Султанов [и др.] // Азиатский мед. журнал. – 2004. – № 1. – С. 64-70.
89. Султанов, Э.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезами с керамики-керамической парой трения у пациентов в молодом возрасте : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Султанов Э.М. – М., 2004. – 17 с.
90. Танькут, В.О. Реконструктивно-восстановительные операции при различных формах коксартроза / В.А. Танькут, В.А. Филиппенко, О.Е. Вырва // Літопис травматології та ортопедії. – 2000. – № 1. – С. 25-27.
91. Танькут, В.О. Особливості ендопротезування кульшового суглоба при тяжких формах диспластичного коксартрозу / В.О. Танькут, В.А. Филиппенко, О.В. Танькут / Ортопедия, травматология и протезирование. – 2007. – № 4. – С. 37-40.
92. Тихилов Р.М. Хирургическое лечение больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и последствиями травм тазобедренного сустава : дис. ... д-ра мед. наук / Тихилов Рашид Муртузалиевич. – СПб., 1998. – 355 с.

93. Тихилов, Р.М. Результаты использования бедренного компонента системы SOLUTION (de Puy, J&J) при эндопротезировании тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.С. Сивков, В.А. Артюх, Т.Д. Цемко // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 3. – С. 26-32.
94. Тихилов, Р.М. Конструктивные особенности различных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов // Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под редакцией Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб., 2008. – С. 54-117.
95. Тихилов, Р.М. Опыт применения конического бедренного компонента (Wagner) в эндопротезировании тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 1. – С. 5-11.
96. Тихилов Р.М. (ред.) Руководство по эндопротезированию / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб., РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2008. – 324 с.
97. Тихилов, Р.М. Сравнительный анализ отдаленных результатов применения бедренных компонентов цементной фиксации СРТ и Lubinus Classic Plus при первичном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.М. Шаповалов, И.И. Шубняков, В.А. Артюх // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 4. – С. 5-14.
98. Тихилов, Р.М. Отдаленные результаты применения клиновидной ножки VerSys ET при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.М. Шаповалов, И.И. Шубняков, В.А. Артюх // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 3. – С.7-15.
99. Тихилов, Р.М. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007-2012 годы / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.Н. Коваленко, А.Ж. Черный, Ю.В. Муравьева, М.Ю. Гончаров // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 3. – С.167-190.
100. Травматология и ортопедия : руководство для врачей / под. ред. Ю.Г. Шапошникова. – М. : Медицина, 1997. – Т. 3. – 624 с.
101. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2013 году / сост. Т.М. Андреева,

- Е.В. Огрызко, М.М. Попова ; под ред. С.П. Миронова. – М. : ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, 2014. – 136 с.
102. Троценко, В.В. Заметки на полях рукописи / В.В. Троценко, В.И. Нуждин // Вестник травматологии и ортопедии. – 2005. – № 2. – С. 75.
103. Тугизов, Б.Э. Тотальное эндопротезирование при диспластическом коксартрозе / Б.Э. Тугизов, А.Ш. Хамраев, Ш.Ш. Хамраев, Г.К. Нуримов // Гений ортопедии. – 2013. – № 2. – С. 37-41.
104. Хамраев, Ш.Ш. Эндопротезирование как метод выбора при патологии тазобедренного сустава / Ш.Ш. Хамраев, А.Ш. Хамраев // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2005. – Вып. 1. – С. 46-49.
105. Хрыпов, С.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава в системе реабилитации подростков и лиц молодого возраста с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / С.В. Хрыпов, А.И. Краснов, Э.В. Артеньев // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии : материалы научно-практической конференции детских травматологов-ортопедов России. – СПб., 2000. – С. 188-190.
106. Худобин, В.Ю. Особенности планирования при последствиях травм тазобедренного сустава / В.Ю. Худобин [и др.] // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 128.
107. Хутиев, А.В. К вопросу о тотальном эндопротезировании при диспластическом коксартрозе / А.В. Хутиев // Человек и его здоровье : материалы конгресса. – СПб., 1997. – С. 94-95.
108. Хутиев, А.В. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе : дис. ... канд. мед. наук / Хутиев А.В. – СПб., 1999. – 189 с.
109. Цемко, Т.Д. Осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава на фоне полного вывиха бедра / Т.Д. Цемко // Актуальные вопросы госпитальной медицины : материалы VI международной научно-практической конференции. – Севастополь, 2008. – С. 172.

110. Цемко, Т.Д. Определение на основе математического моделирования факторов, влияющих на функциональные результаты эндопротезирования в зависимости от степени диспластического коксартроза / Т.Д. Цемко // Актуальные вопросы госпитальной медицины : материалы VI международной научно-практической конференции. – Севастополь, 2008. – С. 174.
111. Цемко, Т.Д. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе в зависимости от степени дисплазии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Цемко Тарас Дмитриевич. – СПб., 2008. – 25 с.
112. Цемко, Т.Д. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава на фоне полного вывиха бедра / Т.Д. Цемко // Актуальные вопросы госпитальной медицины : материалы VI международной научно-практической конференции. – Севастополь, 2008. – С. 172-173.
113. Шаповалов, В.М. Боевые повреждения конечностей – применение современных медицинских технологий и результаты лечения раненых / В.М. Шапошников // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 307-308.
114. Шевцов, В.И. Лечение врожденного вывиха бедра у взрослых / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин – Курган : ТНЦ «ВТО», 2004. – 423 с.
115. Шевцов, В.И. Систематизация осложнений первичного эндопротезирования тазобедренного сустава / В.И. Шевцов, Е.А. Волокитина // Эндопротезирование в России. – Казань ; СПб., 2005. – Вып. 1. – С. 295-298.
116. Шевцов, В.И. Особенности эндопротезирования крупных суставов в сложных клинических случаях / В.И. Шевцов, Е.А. Волокитина // Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием. – М., 2009. – С. 131.
117. Шильников, В.А. Варианты пластики вертлужной впадины и способ эндопротезирования при деформациях и дефектах проксимального отдела бедренной кости / В.А. Шильников, А.О. Денисов, А.Б. Байбородов, А.В. Ярмилко // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 171-172.

118. Юоцеф, А.И. Эффективные методы эндопротезирования в лечении пациентов с патологией тазобедренного сустава : автореф. дис. канд. мед. наук / Юоцеф А.И. – Курган, 2007. – 17 с.
119. Aamodt, A. Changes in proximal femoral strain after insertion of uncemented standard and customized femoral stems / A. Aamodt [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2001. – Vol. 83-B, N 6. – P. 921-929.
120. Akbar, M. Custom stems for femoral deformity in patients less than 40 years of age / M. Akbar [et al.] // Acta Orthop. – 2009. – Vol. 80, N 4. – P. 420-425.
121. Amstutz, H.C. Dysplasia and congenital dislocation of the hip / H.C. Amstutz // Hip Arthroplasty. – N.Y., 1991. – P. 123-144.
122. Archibeck, M.J. Throchanteric osteotomy and fixation during total hip arthroplasty / M.J. Archibeck [et al.] // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2003. – Vol. 11, N 3. – P. 163-173.
123. Argenson, J.N. Three-dimensional anatomy of the hip in osteoarthritis after developmental dysplasia / J.N. Argenson [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2005. – Vol. 87-B, N 9. – P. 1192-1196.
124. Argenson, J.N. Anatomy of the dysplastic hip and consequences for total hip arthroplasty / J.N. Argensen, X. Flecher, S. Paratte, J.M. Aubaniak // Clin. Orthop. – 2007. – Vol. 465, N 12. – P. 40-45.
125. Barrack, R.L. Dislocation after total hip arthroplasty: Implant design and orientation / R.L. Barrack // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2003. – Vol 11, N 2. – P. 89-99.
126. Baz, A.B. Treatment of high hip dislocation with a cementless stem combined with a shortening osteotomy / A.B. Baz, V. Senol, S. Akalin [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2012. – Vol. 132. – P. 1481-1486.
127. Becker, D.A. Double-chevron subtrochanteric shortening derotational femoral osteotomy combined with total hip arthroplasty for the treatment of complete congenital dislocation of the hip in the adult: Preliminary report and description of a new surgical technique / D.A. Becker, R.B. Gustilo // J. Arthroplasty. – 1995. – Vol. 10. – P. 313-318.

128. Benke, G.J. Total hip replacement after upper femoral osteotomy: A clinical review / G.J. Benke, A.S. Baker, E. Dounis // *J. Bone Joint Surg.* – 1982. – Vol. 64-B. – P. 570-571.
129. Berry, D.J. Total hip arthroplasty in patients with proximal femoral deformity / D.J. Berry // *Clin. Orthop.* – 1999. – N 369. – P. 262-272.
130. Berry, D.J. Twenty-five year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacement / D.J. Berry, W.S. Harmsen, M.E. Cabanela, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A, N 2. – P. 171-177.
131. Betzille, E.L. Total hip arthroplasty in proximal femoral deformities and retained hardware / E.L. Betzille, G.Y. Laflamme // *Seminars in Arthroplasty.* – 2008. – Vol. 19, N 4. – P. 118-125.
132. Biant, L.C. The anatomically difficult primary total hip replacement / L.C. Biant [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 90-B, N 4. – P. 430-436.
133. Blomfeldt, R. Displaced femoral neck fractures: comparison of primary total hip replacement with secondary replacement after failed internal fixation: a 2-year follow-up of 84 patients / R. Blomfeldt [et al.] // *Acta Orthop.* – 2006. – Vol. 77, N 4. – P. 638-644.
134. Boos, N. Total hip arthroplasty after previous proximal femoral osteotomy / N. Boos, R. Krushell, B. Ganz, M.E. Mueller // *J. Bone Joint Surg.* – 1997. – Vol. 79-A, N 2. – P. 247-253.
135. Bourne, R.B. Comparing patient outcomes after THA and TKA: is there a difference? / R.B. Bourne [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 2. – P. 542-546.
136. Bozic, K.J. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States / K.J. Bozic [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-A, N 1. – P. 128-133.
137. Bruce, W.J. A new technique for subtrochanteric shortening in total hip arthroplasty: surgical technique and results in 9 cases / W.J. Bruce [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2000. – Vol. 15. – P. 617-626.

138. Busch, V. Cemented hip designs are reasonable options in young patients / V. Busch [et al.] // Clin. Orthop. – 2010. – Vol. 468, N 12. – 1108-1118.
139. Cailliet, R. Soft tissue pain and disability / R. Cailliet. – Philadelphia, PA: FA Davis Co, 1978.
140. Callaghan, J.J. Femoral deformity correction: sometimes, always, never / J.J. Callaghan, S.S. Liu // Orthopedics. – 2006. – Vol. 29, N 9. – P. 806-807.
141. Carlsson, A. Untreated congenital and posttraumatic high dislocation of the hip treated by replacement in adult age / A. Carlsson [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 2003. – Vol. 74, N 4. – P. 389-396.
142. Charity, J.A. Treatment of Crowe IV high hip dysplasia with total hip replacement using the Exeter stem and shortening derotational subtrochanteric osteotomy / J.A. Charity, E. Tsiridis, A. Sheeraz [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2011. – Vol. 93-B, N 1. – P. 34-38.
143. Christie, M. Proximal/distal mismatch: type A and C femurs / M. Christie, M.F. Brinson // Orthopedics. – 2005. – Vol. 28, Suppl. 9. – P. S1033-1036.
144. Christodoulou, N.A. High hip center technique using a biconical threaded Zweymueller cup in osteoarthritis secondary to congenital hip disease / N.A. Christodoulou, K.P. Dialetis, A.N. Christodoulou // Clin. Orthop. – 2010. – Vol. 468, N 7. – P. 1912-1919.
145. Claramunt, R.T. Total hip replacement with an uncemented Wagner cone stem for patients with congenital hip dysplasia / R.T. Claramunt, F. Marqués, A. León [et al.] // Int. Orthop. – 2011. – Vol. 35, N 12. – P. 1767–1770.
146. Clark, A.J. Computerized templating of uncemented total hip arthroplasty to assess component fit and fill / A.J. Clark [et al.] // J. Arthroplasty. – 1997. – Vol. 12. – P. 365-372.
147. Clohisy, J.C. Combined periacetabular and femoral osteotomies for severe hip deformities / J.C. Clohisy, St John L.C., Nunley R.M. [et al.] // Clin. Orthop. – 2009. – Vol. 467, N 9. – P. 2221-2227.

148. Clohisy, J.C. Incidence and characteristics of femoral deformities in the dysplastic hip / J.C. Clohisy, R.M. Nunley, J.C. Carlisle, P.L. Schoenecker // *Clin. Orthop.* – 2009. – Vol. 467, N 1. – P. 128-134.
149. Cole, T. Goniometry: the measurement of joint motion / T. Cole. – Philadelphia, PA : WB Saunders Co, 1971.
150. Crowe, J.F. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip / J.F. Crowe, V.J. Mani, C.S. Ranawat // *J. Bone Joint Surg.* – 1979. – Vol. 61-A, N 1. – P. 15-23.
151. Daniels, L. Muscle testing: techniques of manual examination / L. Daniels, C. Worthingham. – Philadelphia : WB Saunders Co, 1972.
152. De Kam, D.C. The medio-term results of the cemented Exeter component in patients under 40 years of age / D.C. de Kam [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2008. – Vol. 90-B, N 11. – P. 1417-1421.
153. DeCoster, T.A. Hip arthroplasty after biplanar femoral osteotomy / T.A. DeCoster, S. Incavo, J.W. Frymoyer, J. Howe // *J. Arthroplasty.* – 1989. – Vol. 4. – P. 79-86.,
154. Delbarre, J.C. Total hip arthroplasty after proximal femoral osteotomy: 75 cases with 9-year follow-up / J.C. Delbarre [et al.] // *Rev. Chir. Orthop.* – 2002. – Vol. 88, N 3. – P. 245-256.
155. DeLee, J.S. Radiologic demarcation of cemented sockets in total hip replacement / J.S. DeLee, J. Charnley // *Clin. Orthop.* – 1976. – Vol. 121. – P. 20-32.
156. Delimar, D. Femoral shortening during hip arthroplasty through a modified lateral approach / D. Delimar, G. Bicanic, K. Korzinek // *Clin. Orthop.* – 2008. – Vol. 466, N 8. – P. 1954-1958.
157. Di Fazio, F. Long-term results of total hip arthroplasty with a cemented custom-designed swan-neck femoral component for congenital dislocation or severe dysplasia / F. Di Fazio [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A, N 2. – P. 204-207.

158. Dowsey, M.M. Outcomes following large joint arthroplasty: does socio-economic status matter? / M.M. Dowsey, M. Nikpour, P.F. Choong // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2014. – Vol. 15. – P. 148.
159. Doyle, S.M. Types of persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip / S.M. Doyle, J.R. Bowen // *Acta Orthop. Belg.* – 1999. – T. 65, N 3. – P. 266-276.
160. Dupont, J.A. Low-friction arthroplasty of the hip for the failures of previous operations. / J.A. Dupont, J. Charnley // *J. Bone Joint Surg.* – 1972. – Vol. 54-B. – P. 77-87.
161. Engesaeter, I. Neonatal hip instability and risk of total hip replacement in young adulthood / I. Engesaeter [et al.] // *Acta Orthop.* – 2008. – Vol. 79, N 3. – P. 321-326.
162. Erdemi, B. Total hip arthroplasty in developmental high dislocation of the hip / B. Erdemi [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2005. – Vol. 20. – P. 1021-1028.
163. Eskelinen, A. Cementless total hip arthroplasty in patients with congenital hip dislocation / A. Eskelinen [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2006. – Vol. 88-A, N 1. – P. 80-91.
164. Eskelinen, A. Cementless total hip arthroplasty in severely dysplastic hips and previous Schanz osteotomy of the femur: techniques, pitfalls, and long-term outcome / A. Eskelinen [et al.] // *Acta Orthop.* – 2009. – Vol. 80, N 3. – P. 263-269.
165. Fevang, B.T. Improved results of primary total hip replacement / B.T. Fevang [et al.] // *Acta Orthop.* – 2010. – Vol. 81, N 6. – P. 649-659.
166. Flecher, X. Three-dimensional custom-designed cementless femoral stem for osteoarthritis secondary to congenital dislocation of the hip / X. Flecher [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 89-B, N 12. – P. 1586-1591.
167. Flecher, X. Custom cementless stem improves hip function in young patients at 15-year follow-up / X. Flecher [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 3. – P. 747-755.
168. Fujishiro, T. Leg length change in total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for Crowe type IV developmental hip dysplasia / T.

- Fujishiro, T. Nishiyama, S. Hayashi [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2012. – Vol. 27. – P. 1019-1022.
169. Ganz, R. Algorithm for femoral and periacetabular osteotomies in complex hip deformity / R. Ganz, K. Horowitz, M. Leunig // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 12. – P 3168-3180.
170. Garcia-Cimbrello, E. Total hip arthroplasty with use of the cementless Zweymueller Alloclastic System / E. Garcia-Cimbrello, A. Cruz-Pardos, R. Madero, M. Ortega-Andreu // *J. Bone Joint Surg.* – 2003. – Vol 85-A, N 2. – P. 296-303.
171. Goetz, M.B. Is there a need for additional extramedullary fixation in transverse subtrochanteric shortening in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia? / M.B. Goetz [et al.] // *Z. Orthop. Unfall-Chir.* – 2007. – Bd. 145, H. 5. – S. 568-573.
172. Goetz, M.B. The risk of nerve lesion in hip arthroplasty / M.B. Goetz [et al.] // *Z. Orthop. Unfall-Chir.* – 2010. – Bd. 148, H. 2. – S. 163-167.
173. Goldstein, W.M. Modular femoral component for conversion of previous hip surgery into total hip arthroplasty / W.M. Goldstein, J.J. Branson // *Orthopedics.* – 2005. – Vol. 28, Suppl. 9. – P. s1079-1084.
174. Gruen, T.A. "Modes of failures" of cemented stem-type femoral component: a radiographic analysis of loosening / T.A. Gruen, G.M. McNiece, H.C. Amstutz // *Clin. Orthop.* – 1979. – Vol. 141. – P. 17--27.
175. Haidukewych, G.J. Salvage of failed treatment of hip fractures / G.J. Haidukewych, D.J. Berry // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2005. – Vol. 13, N 2. – P. 101-109.
176. Haijun, Xu Femoral morphologic differences in subtypes of high developmental dislocation of the hip / Haijun Xu [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 12. – P. 283-294.
177. Harley, J.M. Hip replacement for adults with unreduced congenital dislocation / J.M. Harley, J. Wilkinson // *J. Bone Joint Surg.* – 1987. – Vol. 69-B. – P. 752-755.

178. Harris, W.H. Total hip replacement and femoral head bone-grafting for severe acetabular deficiency in adults / W.H. Harris, O. Crother, I. Oh // *J. Bone Joint Surg.* – 1977. – Vol. 59-A. – P. 752-759.
179. Hartofylakidis, G. Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip / G. Hartofylakidis, C. Stamos, T. Ioannidis // *J. Bone Joint Surg.* – 1988. – Vol. 70-B. – P. 182-186.
180. Hartofilakidis, G. Congenital hip disease in adults. Classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip replacement / G. Hartofilakidis [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1996. – Vol. 78-A, N 5. – P. 683-692.
181. Hartofilakidis, G. Total hip arthroplasty for congenital hip disease / G. Hartofilakidis, T. Karachalios // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 2. – P. 242-250.
182. Hartofilakidis, G. Evaluation of two surgical techniques for acetabular reconstruction in total hip replacement for congenital hip disease / G. Hartofilakidis, G. Georgiades, G.C. Babis, C.K. Yiannakopoulos // *J. Bone Joint Surg.* – 2008. – Vol. 90-B, N 6. – P. 724-730.
183. Hartofilakidis, G. The morphologic variations of low and high hip dislocation / G. Hartofilakidis, C.K. Yiannakopoulos, O.K. Babis // *Clin. Orthop.* – 2008. – Vol. 466, N 4. – P. 820-824.
184. Hasegawa, Y. Total hip arthroplasty for Crowe type developmental dysplasia / Y. Hasegawa, T. Iwase, T. Kanoh [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2012. – Vol. 27. – P. 1629-1635.
185. Holtgrewe, J.L. Primary and revision total hip replacement without cement and with associated femoral osteotomy / J.L. Holtgrewe, D.S. Hungerford // *J. Bone Joint Surg.* – 1989. – Vol. 71-A. – P. 1487-1495.
186. Hoppenfeld, S. Physical examination of the spine and extremities / S. Hoppenfeld. – New York, NY : Appleton-Century-Crofts, 1976.

187. Howie, C.R. Cemented total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in dysplastic hips / C.R. Howie, N.E. Ohly, B. Miller // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 12. – P. 218-220.
188. Hum, J. Closeness of fit of uncemented stem improves the stem distribution in the femur / J. Hum, P.S. Walker // *J. Orthop. Res.* – 1995. – Vol. 13, N 4. – P. 339-346.
189. Huo, M.H. Oblique femoral osteotomy in cementless total hip arthroplasty. Prospective consecutive series with a 3-year minimum follow-up period / M.H. Hou, L.E. Zatorski, K.J. Keggi // *J. Arthroplasty.* – 1995. – Vol. 10. – P. 319-327.
190. Huo, M.H. Total hip arthroplasty using the Zweymueller stem implanted without cement: A prospective study of consecutive patients with minimum three-year follow-up period / M.H. Huo, R.P. Martin, L.E. Zatorski, K.J. Keggi // *J. Arthroplasty.* – 1995. – Vol. 10, N 12. – P. 793-799.
191. Huo, M.H. What-s new in hip arthroplasty? / M.H. Huo, N.F. Gilbert // *J. Bone Joint Surg.* – 2005. – Vol. 87-A, N 9. – P. 2133-2146.
192. Husmann, O. Three-dimensional morphology of proximal femur / O. Husmann // *J. Arthroplasty.* – 1997. – Vol. 12, N 4. – P. 444-450.
193. Hvid, I. Neonatal hip instability, developmental dysplasia of the acetabulum, and the risk of early osteoarthritis / I. Hvid // *Acta Orthop.* – 2008. – Vol. 79, N 3. – P. 311-312.
194. Iwase, T. Twenty years follow-up of intertrochanteric osteotomy for treatment of the dysplastic hip / T. Iwase [et al.] // *Clin. Orthop.* – 1996. – N 331. – P. 245-255.
195. Iwase, T. Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric valgus osteotomy for advanced osteoarthritis / K. Iwase [et al.] // *Clin. Orthop.* – 1999. – N 364. – P. 175-181.
196. Jacobsen, S. Hip dysplasia and osteoarthritis. A survey of 4151 subjects from osteoarthritis substudy of the Copenhagen city heart study / S. Jacobsen [et al.] // *Acta Orthop.* – 2005. – Vol. 76, N 2. – P. 149-158.

197. Jana, A. Total hip arthroplasty using porous-coated femoral components in patients with rheumatoid arthritis / A. Jana [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2001. – Vol. 83-B, N 5. – P. 686-690.
198. Jasty, M. Total hip replacement for developmental dysplasia of the hip / M. Jasty, M.J. Anderson, W.H. Harris // *Clin. Orthop.* – 1995. – N 311. – P. 40-45.
199. Jerosch, J. Short stems – do we need them? / J. Jerosch // *Эндопротезирование крупных суставов : тезисы Всероссийской конференции с международным участием.* – М., 2009. – С. 139-140.
200. Jaroszynski, G. Total hip replacement for the dislocated hip / G. Jaroszynski, I. Woodgate, K. Saleh, A.Q. Grosss // *J. Bone Joint Surg.* – 2001. – Vol. 83-A, N 2. – P. 272-278.
201. Jovanović, T.S. Neurovascular lesion after total hip arthroplasty in congenital hip dysplasia – case report / T.S. Jovanović, D. Martinov, K. Bosković // *Med. Pregl.* – 2013. – Vol. 66, N 9-10. – P. 406–410.
202. Karachalios, Th. A 12–18-year radiographic follow-up study of Charnley low friction arthroplasty: the role of center of rotation / Th. Karachalios, G. Hartofilakidis, N. Zacharakis, M. Tsekoura // *Clin. Orthop.* – 1993. – N 24. – P. 663-665.
203. Kauppila, A.M. Economic evaluation of multidisciplinary rehabilitation after primary total knee arthroplasty based on a randomized controlled trial / A.M. Kauppila, H. Sintonen, P. Aronen [et al.] // *Arthr. Care Res. (Hoboken).* – 2011. – Vol. 63, N 3. – P. 335-341.
204. Kearns, S.R. Factors affecting survival of uncemented total hip arthroplasty in patients 50 years or younger / S.R. Kearns, B. Jamal, C.H. Borabeck, R.B. Bourne // *Clin. Orthop.* – 2006. – N 453. – P. 103-109.
205. Kendall, H.O. *Muscles: testing and function* / H.O. Kendall, F.P. Kendall, G.E. Wadsworth. – Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1971. – 284 p.
206. Kim, Y.H. Total hip arthroplasty in adult patients who had developmental dysplasia of the hip / Y.H. Kim, J.S. Kim // *J. Arthroplasty.* – 1995. – Vol. 20, N 8. – P. 1029-1036.

207. Kohlhof, H. Operative treatment of congenital hip osteoarthritis with high hip luxation (Crowe type IV) / H. Kohlhof, K. Ziebarth, S. Gravius [et al.] // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2013. – Vol. 25, N 5. – P. 469-482
208. Korovessis, P. Treatment of dysplastic and congenitally dislocated hips with the Zweymueller total hip prosthesis / P. Korovessis [et al.] // *Orthopedics.* – 2001. – Vol. 5, N 3. – P. 465-471.
209. Koulouvaris, P. Custom-design implants for severe distorted proximal anatomy of the femur in young adults followed for 4–8 years / P. Koulouvaris [et al.] // *Acta Orthop.* – 2008. – Vol. 79, N 2. – P. 203-210.
210. Krych, A.J. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental hip dysplasia / A.J. Krych [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-A. – P. 2213-2221.
211. Krych, A.J. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia: surgical technique / A.J. Krych, J.L. Howard, R.T. Trousdale [et al.]. // *J. Bone Joint Surg.* – 2010. – Vol. 92, Suppl. 1, Pt. 2. – P. 176-187.
212. Kudrna, J.C. Femoral version: definition, diagnosis, and intraoperative correction with modular femoral components / J.C. Kudrna // *Orthopedics.* – 2005. – Vol. 28, Suppl. 9. – P. s1045-1047.
213. Lai, R.F. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type IV hip dislocation / K.A. Lai, W.G. Shan, L.W. Huang, M.Y. Chen // *J. Bone Joint Surg.* – 2005. – Vol. 87, N 2. – P. 339-340.
214. Lecerf, G. Femoral offset: anatomical concept, definition, assessment / G. Lecerf [et al.] // *Orthop. Traumatol. Surg. Research.* – 2009. – Vol. 95, N 3. – P. 210-219.
215. Liu H. et al., 2003 – цит. по Argensen J.N. et al., 2005.
216. Liu, R. Effect of preoperative limb-length discrepancy on abductor strength after total hip arthroplasty in patients with developmental dysplasia of the hip / R. Liu, Y. Li, C. Bai, Q. Song, K. Wang // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2014. – Vol. 134, N 1. – P. 113-119.

217. Mabry, T.M. Long-term results of total hip arthroplasty for femoral neck fracture nonunion / T.M. Mabry [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86. – P. 2263-2267.
218. Makita, H. Results of total hip arthroplasties with femoral shortening for Crowe's group IV dislocated hips / H. Makita, Y. Inala, K. Hirakawa, T. Saito // *J. Arthroplasty.* – 2007. – Vol. 22, N 1. – P. 1142-1147.
219. Mancuso, C.A. Fulfillment of patients' expectations for total hip arthroplasty / C.A. Mancuso, J. Jout, E.A. Salvati, Th. P. Sculco // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-A, N 9. – P. 2073-2078.
220. Marega, L. The management of version abnormalities and angular deformities in developmental dysplasia of the hip / L. Marega // *Orthopedics.* – 2005. – Vol. 28, Suppl. 9. – P. s1097-1099.
221. Mason, J.B. The new demands by patients in the modern era of total joint arthroplasty / J.B. Mason // *Clin. Orthop.* – 2008. – Vol. 466, N 1. – P. 146-152.
222. Matthijs, P. Total hip arthroplasty for congenital hip disease / P. Matthijs, O. Hartofilakidis, T. Karachalios // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 2. – P. 242-250.
223. Mattingly, D.A. The S-rOM modular femoral stem in dysplasia of the hip / D.A. Mattingly // *Orthopedics.* – 2005. – Vol. 28, Suppl. – P. s1069-1073.
224. McCollum, D. Dislocation after total hip arthroplasty: causes and prevention / D. McCollum, W. Gray // *Clin. Orthop.* – 1990. – N 261. – P. 159-170.
225. McKinley, J.C. Treatment of displaced intracapsular hip fractures with total hip arthroplasty: comparison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation / J.C. McKinley, C.M. Robertson // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A, N 11. – P. 2010-2115.
226. McLaughlin, J.B. Total hip arthroplasty with an uncemented tapered femoral components in patients younger than 50 years / J.B. McLaughlin, K.R. Lee // *J. Arthroplasty.* – 2011. – Vol. 26, N 1. – P. 9-15.

227. Millis, M.B. Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthritis / M.B. Millis, S.B. Murphy, R. Poss // *J. Bone Joint Surg.* – 1995. – Vol. 77-A. – P. 626-647.
228. Millis, M.B. Rational of osteotomy and related procedures for hip preservation; a review / M.B. Millis, Y.S. Kim // *Clin. Orthop.* – 2002. – N 405. – P. 108-121.
229. Min, B. The effect of stem alignment on results of total hip arthroplasty with a cementless tapered-wedge femoral component / B. Min [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2008. – Vol. 12, N 8. – P. 930-939.
230. Mohr, T. Musculoskeletal analysis / T. Mohr // *The Hip.* – Philadelphia, PA : JB Lippincott Co, 1989. – P. 209–234.
231. Morita, S. Long-term results of valgus-extension femoral osteotomy for advanced osteoarthritis of the hip / *J. Bone Joint Surg.* – 2000. – V. 82-B. – P. 824-829.
232. Morshed, S. Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement. A meta-analysis / S. Morshed [et al.] // *Acta Orthop.* – 2007. – V. 78, N 3. – P. 315-326.
233. Moyer, J.A. Durability of the second-generation extensively porous-coated stems in patients aged 50 and younger / J.A. Moyer [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2010. – V. 468, N 2. – P. 448-453.
234. Muratli, K.S. Subtrochanteric shortening in total hip arthroplasty: biomechanical comparison of four techniques / K.S. Muratli, V. Karatosun, B. Uzun, S. Celik // *J. Arthroplasty.* – 2014. – Vol. 29, N 4. – P. 836-842.
235. Nagoya, S. Cementless total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening for severe developmental dysplasia of the hip / S. Nagoya [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2009. – Vol. 91-B, N 9. – P. 1142-1147.
236. Namba, R.S. Revision total hip arthroplasty with correctional femoral osteotomy in Paget's disease / R.S. Namba, G.W. Brick, W.R. Murray // *J. Arthroplasty.* 1997. – Vol. 12. – P. 591-595.

237. Noble, P.C. Three-dimensional shape of the dysplastic femur: implications for THR / P.C. Noble [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2003. – N 417. – P. 27-40.
238. Oinuma, K. Total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy for Crowe grade 4 dysplasia using the direct anterior approach / K. Oinuma, T. Tamaki, Y. Miura [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2014. – Vol. 29, N 3. – P. 626–629
239. Olmor, G.W. A stature-specific concept for uncemented, primary total hip arthroplasty: 10-year results in 155 patients using two stem shapes and two necks / G.W. Omor [et al.] // *Acta Orthop.* – 2010. – Vol. 81, N 1. – P. 126-133.
240. Onodera, S. Cementless total hip arthroplasty using modular S-ROM prosthesis combined with corrective proximal femoral osteotomy / S. Onodera [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2006. – Vol. 21. – P. 664-669.
241. Paavilainen, T. Cementless total replacement for severely dysplastic or dislocated hips / T. Paavilainen, V. Hoikka, K.A. Solonen // *J. Bone Joint Surg.* – 1990. – Vol. 72-B, N 2. – P. 205-211.
242. Paavilainen, T. Cementless total hip arthroplasty for congenitally dislocated hips. Technique for replacement with a straight femoral component / T. Paavilainen, V. Hoikk, P. Paavolainen // *Clin. Orthop.* – 1993. – N 297. – P. 71-81.
243. Paavilainen, T. Total hip arthroplasty with femoral osteotomy for proximal femoral deformity / T. Paavilainen, R.T. Trusdale, D.G. Lewallen // *Clin. Orthop.* – 1996. – N 332. – P. 151-162.
244. Paavilainen, T. Total hip replacement for developmental dysplasia of the hip / T. Paavilainen // *Acta Orthop. Scand.* – 1997. – Vol. 68, N 1. – P. 77-84.
245. Pagnano, W. The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty / W. Pagnano, A.D. Hanssen, D.G. Lewallen, W.J. Shaughnessy // *Clin. Orthop.* – 1993. – N 296. – P. 140-147.
246. Pagnano, W. The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty / W. Pagnano [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1996. – Vol. 78-A, N 7. – P. 1004-1014.

247. Papagelopoulos, P.J. Hip and knee replacement in osteogenesis imperfect / P.J. Papagelopoulos, B.F. Morrey // *J. Bone Joint Surg.* – 1993. – Vol. 75. – P. 572-580.
248. Papagelopoulos, P.J. Total hip arthroplasty with femoral osteotomy for proximal femoral deformity / P.J. Papagelopoulos, R.T. Trousdale, D.G. Lewallen // *Clin. Orthop.* – 1996. – N 332. – P. 151-1162.
249. Papagelopoulos, P.J. Proximal femoral deformity / P.J. Papagelopoulos, M.E. Cabanela // *Joint replacement arthroplasty.* – 3rd ed. – Philadelphia : Churchill Livingstone, 2003. – p. 708-721.
250. Peltonen J.I. Cementless hip arthroplasty in diastrophic dysplasia / J.I. Peltonen, V. Hoikka, M. Poussa [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 1992. – Vol. 7, Suppl. – P. 369-376, .
251. Perka, C. Developmental hip dysplasia treated with total hip arthroplasty with a straight stem and a threaded cup / C. Perka, W.R. Taylor, G. Matziou // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 2. – P. 312-319.
252. Pritchett, J.W. Femoral bone loss following hip replacement: a comparison study / J.W. Pritchett // *Clin. Orthop.* – 1995. – N 314. – P. 156-161.
253. Reikeras, O. Femoral shortening in total hip arthroplasty for high developmental dysplasia of the hip / O. Reikeras [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2010. – Vol. 468, N 7. – P. 1949-1955.
254. Roche, O. Adaptive femoroplasty in total hip arthroplasty for proximal femur deformity / O. Roche, F. Sirveaux, P. Turell [et al.] // *Rev. Chir. Orthop.* – 2005. – Vol. 91, N 1. – P. 79-84.
255. Sakai, T. Femoral anteversion, femoral offset, and abductor lever arm after total hip arthroplasty using a modular femoral neck system / T. Sakai [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 2002. – Vol. 7, N 1. – P. 62-67.
256. Sanchez-Sotelo, J. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in adults / J. Sanchez-Sotelo [et al.] // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2002. – Vol. 10, N 5. – P. 334-344.

257. Santore, R.F. Intertrochanteric femoral osteotomies for developmental and posttraumatic conditions / R.F. Santore, St.P. Kantor // *J. Bone Joint Surg.* – 2004. – Vol. 86-A, N 11. – P. 2542-2553.
258. Schatzker, I. The intertrochanteric osteotomy / I. Schatzker. – Berlin : Springer Verlag, 1984. – 201 p.
259. Schuh, A. Long-term results of Wagner cone prosthesis / A. Schuh, A. Schrami // *Int. Orthop.* – 2009. – Vol. 33, N 1. – P. 53-58.
260. Sener, N. Femoral shortening and cementless arthroplasty in high congenital dislocation of the hip / N. Sener, I.B. Tozun, M. Asik // *J. Arthroplasty.* – 2002. – Vol. 17, N 1. – P. 41-48.
261. Shigematsu, M. Total hip arthroplasty after previous proximal femoral osteotomy / M. Shigematsu, T. Hotokebuchi // *Clin Calcium.* – 2007. – Vol. 17, N 6. – P. 947-953.
262. Shinar, A.A. Cemented total hip arthroplasty following previous femoral osteotomy: an average 16-year follow-up study / A.A. Shinar, W.H. Harris // *J. Arthroplasty.* – 1998. – Vol. 13, N 3. – P. 243-253
263. Simeonidis, P.P. Total hip arthroplasty in neglected congenital dislocation of the hip / P.P. Simeonidis [et al.] // *Clin. Orthop.* – 1997. – Vol. 341, N 1. – P. 55-61.
264. Slavković, N. Acetabular component position of the noncemented total hip endoprosthesis after previous Chiari pelvic osteotomy / N. Slavković, Z. Vukašinović, I. Sešlija [et al.] // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* – 2013. – Vol. 80, N 4. – P. 287-294.
265. Sofu, H. Cementless total hip arthroplasty in patients with Crowe type-4 developmental dysplasia / H. Sofu, V. Ahin, S. Gürsu [et al.] // *Hip Int.* – 2013. – Vol. 28, N 5. – P. 472--.
266. Søballe, K. Total hip replacement after medial-displacement osteotomy of the proximal part of the femur / K. Søballe [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1989. – Vol. 71-A, N 5. – P. 692– 697

267. Sponseller P.D. Subtrochanteric osteotomy with intramedullary fixation for arthroplasty of the dysplastic hip: A case report / P.D. Sponseller, A.A. McBeath // *Arthroplasty*. – 1988. – Vol. 3. – P. 351-354.
268. Steppacher, S.D. Femoral morphology differs between deficient and excessive acetabular coverage / S.D. Steppacher, M. Tannast, S. Werlen, K.A. Siebenrock // *Clin. Orthop.* – 2008. – Vol. 466, N 4. – P. 782-790.
269. Sugano, N. The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip / N. Sugano [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1998. – Vol. 80-B, N 4. – P. 711-719.
270. Suzuki, K. Cementless total hip replacement after previous intertrochanteric valgus osteotomy for advanced osteoarthritis / K. Suzuki [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 89-B, N 9. – P. 1155-1157.
271. Tamegai, H. A modified S-ROM stem in primary total hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip. / H. Tamegai, T. Otani, H. Fujii [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2013. – Vol. 28, N 10. – P. 1741–1745
272. Thilleman, Th.M. Implant survival after primary total hip arthroplasty due to childhood hip disorders. Results from the Danish Total Hip Arthroplasty Registry / Th.M. Thilleman, A.B. Pedersen, S.P. Johnsen, K. Soball // *Acta Orthop.* – 2008. – Vol. 79, N 6. – P. 769-776.
273. Thorup, B. Total hip replacement in the congenitally dislocated hip using the Paavilainen technique: 19 hips followed 1.5-10 years / B. Thorup, J. Mechlenburg, K. Soballe // *Acta Orthop.* – 2009. – Vol. 80, N 3. – P. 259-262.
274. Tozun, I.B. Total hip arthroplasty for treatment of the developmental dysplasia of the hip / I.B. Tozum, B. Beksac, N. Sener // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* – 2007. – Vol. 41, Suppl. 1. – P. 80-86.
275. Tsao, A.K. What patient and surgical factors contribute to implant wear and osteolysis in total joint arthroplasty? / A.K. Tsao, L.C. Jones, D.G. Lewallen // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2008. – Vol. 16, Suppl. 1. – P. s7-13.
276. Vogl M. The impact of preoperative patient characteristics on the cost-effectiveness of total hip replacement: a cohort study / M. Vogl, Wilkesmann R., Lausmann C., Plötz W. // *BMC Health Serv. Res.* – 2014. – Vol. 14. – P. 342.

277. Walker, P.S. Design and fabrication of cementless hip stems / P.S. Walker, D.D. Robertson // Clin. Orthop. – 1988. – N 235. – P. 25-34.
278. Walter, F.L. Success of clinical pathways for total joint arthroplasty in a community hospital / F.L. Walter [et al.] // Clin. Orthop. – 2007. – Vol. 457, N 4. – P. 133-137.
279. Wagner, H. Cone prosthesis for the hip joint / H. Wagner, M. Wagner // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2000. – Vol. 120, N 1-2. – P. 88-95.
280. Wangen, H. Hip arthroplasty in patients younger than 30 years: excellent ten – to 16-year follow-up results with a HA-coated stems / H. Wangen [et al.] // Intern. Orthop. – 2008. – Vol. 32, N 2. – P. 203-207.
281. Wettstein, M. Three dimensional computed cementless custom femoral stems in young patients: midterm follow-up / M. Wettstein [et al.] // Clin. Orthop. – 2005. – N 437. – P. 169-175.
282. Woolson, S.T. Acetabular revision using a bone-ingrowth total hip component in patients who have acetabular bone stock deficiency / S.T. Woolson, G.J. Adamson // J. Arthroplasty. – 1996. – Vol 11. – P. 611-617.
283. Xenakis, T.A. Neglected congenital dislocation of the hip. Role of computer tomography and computer-aided design for total hip arthroplasty / T.A. Xenakis [et al.] // J. Arthroplasty. – 1996. – Vol. 11. – P. 893-898.
284. Yalcin, N. Cementless total hip arthroplasty with subtrochanteric transverse shortening osteotomy for severely displaced or dislocated hips / N. Yalcin [et al.] // Hip. Intern. – 2010. – Vol. 20, N 1. – P. 87-93.
285. Yasgur, D.J. Subtrochanteric femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for high-riding developmental dislocation of the hip / D.J. Yasgur, S.A. Stuchin, E.M. Adler, P.E. DiCesare // J. Arthroplasty. – 1997. – Vol. 12. – P. 880-888.
286. Yiannakopoulos, C.K. Inter- and intra-observer variability of the Crowe and Hartofilakidis classification system for congenital hip disease in adults / C.K. Yiannakopoulos [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2008. – Vol. 90-B, N 5. – P. 579-583.

287. Zadeh, H.G. Uncemented total hip arthroplasty with subtrochanteric derotational osteotomy for severe femoral anteversion / H.G. Zadeh [et al.] // J. Arthroplasty. – 1999. – Vol. 14, N 6. – P. 682-688.
288. Zlowodzki, M. The effect of shortening and varus collapse of the femoral neck after fixation of intracapsular fracture of the hip: a multi-centre cohort study / M. Zlowodzki [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2008. – Vol. 90-A, N 11. – P. 1654-1659.