

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

На правах рукописи

МЯСОЕДОВ

Алексей Андреевич

ОСОБЕННОСТИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО
СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С КОСТНЫМ АНКИЛОЗОМ

14.01.15 – травматология и ортопедия

диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

Санкт-Петербург-2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПРИ КОСТНЫХ АНКИЛОЗАХ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (обзор литературы)	13
1.1. Понятие «сложное эндопротезирование тазобедренного сустава»	13
1.2. Костные анкилозы тазобедренного сустава	14
1.2.1. Основные классификации костных анкилозов	15
1.3 Костные анкилозы тазобедренного сустава неятрогенной этиологии	17
1.3.1 Особенности эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава неятрогенной этиологии	25
1.3.2. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава при анкилозах неятрогенной этиологии	30
1.4. Анкилозы тазобедренного сустава ятрогенной этиологии.....	33
1.4.1 Особенности эндопротезирования тазобедренных суставов у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии	34
1.4.2. Результаты эндопротезирования пациентов с анкилозом тазобедренного сустава ятрогенной этиологии	37
1.5. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава при костных анкилозах.....	41
1.6. Резюме	44
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	47
2.1. Структура диссертационного исследования	47
2.2. Общая характеристика пациентов, включенных в исследование	49
2.3. Общая характеристика выполненных оперативных вмешательств.....	50
2.3.1. Эндопротезирование пациентов с первичным коксартрозом (клиническая группа сравнения)	50
2.3.2. Эндопротезирование пациентов с костными анкилозами (основная клиническая группа)	51

2.4. Особенности эндопротезирование пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава.....	52
2.4.1. Эндопротезирование из комбинированного хирургического доступа..	52
2.4.2. Эндопротезирование с выполнением слайд-остеотомии большого вертела	53
2.4.4. Эндопротезирование при анкилозах, сформированных выше истинного центра ротации.....	56
2.4.5. Особенности имплантации бедренного компонента бесцементной фиксации при узком канале бедренной кости	57
2.4.6. Особенности имплантации бедренных компонентов цементной фиксации	58
2.5. Методики клинического обследования пациентов.....	59
2.5.1 Шкалы опроса, используемые в исследовании.....	59
2.5.2 Определение положения конечности и амплитуды движений	60
2.6. Лучевые методы обследования.....	62
2.6.1. Методики выполнения рентгенологического обследования.....	62
2.6.2. Интерпретация данных рентгенологического исследования	65
2.6.3. Мультиспиральная компьютерная томография	68
2.6.4. Магнитно-резонансная томография	69
2.7. Методы статистической обработки.....	72
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	73
3.1. Причины выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава	73
3.1.1. Общие причины эндопротезирования	73
3.1.2. Причины и сроки выполнения эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава ятрогенной этиологии	77
3.1.3. Причины и сроки выполнения эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава неятрогенной этиологии	84
3.1.4. Обсуждение полученных результатов	86
3.2. Технические особенности выполнения эндопротезирования	88
3.2.1. Общие технические аспекты артропластики	88

3.2.2. Особенности артропластики у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии.....	94
3.2.3. Особенности артропластики у пациентов с анкилозами неятрогенной этиологии.....	101
3.2.4. Обсуждение полученных результатов	105
3.3. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава.....	107
3.3.1. Общие исходы артропластики	107
3.3.2 Факторы, определяющие результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии (первая подгруппа основной группы)...	113
3.3.3 Факторы определяющие результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозами не ятрогенной этиологии (вторая подгруппа основной группы).....	122
3.3.4. Реализация ожиданий пациентов	124
3.3.5. Обсуждение полученных результатов	130
3.4 Резюме	132
ГЛАВА 4. АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ КОСТНОМ АНКИЛОЗЕ.....	135
4.1. Описание алгоритма.....	136
4.2. Клиническая демонстрация работоспособности алгоритма.....	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	163
ВЫВОДЫ	170
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	172
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	174

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

На сегодняшний день среди хирургических методов лечения травм и дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава одно из ключевых мест отводится эндопротезированию (Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Прохоренко В.М. с соавт., 2016; Ардашев С.А., Ахтямов И.Ф. с соавт., 2017). Ежегодно в мире выполняется более миллиона таких операций, и по мнению некоторых экспертов, в течение следующего десятилетия эта цифра может увеличиться вдвое (Pives R. et al., 2012). На территории Российской Федерации число случаев имплантации искусственных суставов ежегодно составляет не менее 30 000, то есть 25 на 100 000 населения в год (Кавалерский Г.М., Середа А.П., Мурылев В.Ю. с соавт., 2015). Однако, несмотря на общую положительную картину, в ряде случаев артропластика представляет сложную задачу даже для опытного, длительно практикующего ортопеда (Абельцев В.П., Крымзлов В.Г., 2001; Николенко В.К., Буряченко Б.П., 2004; Павлов В.В., 2016; Ардашев С.А., Ахтямов И.Ф. с соавт., 2017).

Ярким примером такой патологии являются костные анкилозы тазобедренного сустава (ТБС). По причине формирования их можно разделить на две большие группы, каждая из которых имеет свои индивидуальные особенности (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015).

Первая группа представлена анкилозами неастрогенной этиологии, когда замыкание сустава наступает спонтанно на фоне анкилозирующего спондилоилеита или, что значительно реже, на фоне гетеротопической оссификации (ГО) центрального генеза (Эрдес Ш. с соавт., 2001; Фоломеева О.М. с соавт., 2008; Braun J., Sieper J., 2007; Gensler L.S. et al., 2008). Отличительной чертой данных пациентов является большая частота формирования анкилоза в порочном положении, что в значительной мере затрудняет их передвижение и самообслуживание (Bhan S. et al., 2008; Li J. et al., 2009). Таким образом, единственным действенным методом, позволяющим улучшить качество их жизни, является эндопротезирование тазобедренного сустава (Тихилов Р.М. с

соавт., 2016). Однако изменения ТБС при болезни Бехтерева часто сочетаются с нарушением сагиттального баланса тела, обусловленного вовлечением в процесс позвоночника, а при ГО в патологический процесс могут вовлекаться мышцы и крупные сосудистые образования. Подобные нарушения, изолированно или в комплексе, становятся причиной осложнений и неудовлетворительных функциональных результатов артропластики (Tang W., Chiu K., 2000; Hamadouche M. et al., 2001; Joshi A.V. et al., 2002; Bhan S. et al., 2008; Peterson E.D. et al., 2009; Abdel-Aal A., 2010, Павлов В.В., Прохоренко В.М., 2016).

Вторая группа представлена анкилозами ятрогенной этиологии, сформированными целенаправленно при лечении заболеваний и травм тазобедренного сустава (Callaghan J.J. et al., 1985; Peterson E.D. et al., 2009; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015).

По мнению ряда авторов, среднесрочные результаты артродезирования у молодых пациентов вполне могут быть сопоставимы с исходами тотальной артропластики тазобедренного сустава (Sponseller P.D. et al., 1984; Richards C.J., Duncan C.P., 2011; Whitehouse M.R., Duncan C.P., 2013). Однако хроническая перегрузка смежных (поясничного отдела позвоночника и моноплатерального коленного сустава) сегментов приводит к их дегенеративно-дистрофическим поражениям, лечение которых в условиях анкилоза попросту невозможно (Callaghan J.J. et al., 1985; Sofue M. et al., 1989; Lustig S. et al., 2007; van Biezen F.C. et al., 2007; Sirikonda S.P. et al., 2008; Fernandez-Fairen M. et al., 2011). Таким образом, в долгосрочной перспективе все же возникает необходимость в выполнении конверсионного эндопротезирования ТБС (Kilgus D.J. et al., 1990; Hamadouche M. et al., 2001; Field R.E. et al., 2005; Morsi E., 2007; Idulhaq M. et al., 2010; Bonin S.J. et al., 2012). В свою очередь, изменения ацетабулярной области, обусловленные предшествующими операциями, значительно затрудняют выполнения артропластики, часто заставляя хирурга использовать расширенные хирургические доступы, компьютерную навигацию и различные варианты корригирующих остеотомий (Турков П.С., Прохоренко В.М., Павлов В.М., 2013; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Ковалергардский Г.М., Мурылев В.Ю. с

соавт. 2015; Барабаш Ю.А. с соавт., 2016; Hamadouche M. et al., 2001; Joshi A.B. et al., 2002; Peterson E.D. et al., 2009; Rutz E. et al., 2009; Richards C.J., Duncan C.P., 2011; Aderinto J. et al., 2012). Тем не менее, это далеко не всегда позволяет избежать ошибок позиционирования компонентов эндопротеза и интраоперационных осложнений (Летов А.С. с соавт., 2010; Амзаев С.Ю., 2012; Каратанбаев Ж.Ж., 2015; Hamadouche M. et al., 2001; Idulhaq M. et al., 2010; Li J. et al., 2013). Все это в совокупности с жировой атрофией и/или рубцовым перерождением мышц, участвующих в работе тазобедренного сустава, приводит к непрогнозируемым результатам данных оперативных вмешательств (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Kilgus D.J. et al., 1990; Hamadouche M. et al., 2001; Field R.E. et al., 2005; Morsi E., 2007; Idulhaq M. et al., 2010; Bonin S.J. et al., 2012).

Таким образом, вне зависимости от причины формирования анкилоза выполнение данным пациентам эндопротезирования сопряжено не только с рядом значительных технических трудностей, но и, что более важно, с трудно прогнозируемым результатом артропластики. К сожалению, при всей тяжести патологии результаты данных операций в большинстве работ представлены небольшими сериями при относительно коротких сроках наблюдения, в результате чего становится невозможным сформулировать однозначное представление о показаниях, оптимальных сроках выполнения и хирургической тактике эндопротезирования в том или ином случае.

Исходя из вышесказанного, актуальность темы эндопротезирования при костных анкилозах тазобедренного не вызывает никаких сомнений. Тем не менее, эта задача по-прежнему не решена ввиду целого ряда причин. При этом наиболее важным, с точки зрения клинической практики, является отсутствие четкого и обоснованного плана лечения пациентов указанного профиля, основанного на наиболее значимых клинико-рентгенологических факторах, определяющих его результат. Разработка подобного алгоритма, несомненно, позволит оптимизировать выполнение эндопротезирования при костных анкилозах, что в конечном итоге положительно скажется на результатах лечения данных пациентов.

Практическая важность указанной проблемы определила цель и задачи настоящего диссертационного исследования.

Цель исследования – на основании оценки причин, сроков и эффективности эндопротезирования у пациентов с костным анкилозом тазобедренного сустава различной этиологии разработать комплекс мер, направленных на улучшение результатов данных оперативных вмешательств и апробировать его в клинике.

Задачи исследования

1. Выявить основные причины выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с костными анкилозами различной этиологии и сопоставить полученные результаты с причинами артропластики у пациентов с идиопатическим коксартрозом.
2. Провести сравнительный анализ технических особенностей выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с костными анкилозами ятрогенной и неятрогенной этиологии и сопоставить полученные результаты с результатами эндопротезирования при первичном коксартрозе.
3. Определить прогностически значимые клинико-рентгенологические факторы, оказывающие непосредственное влияние на результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозом тазобедренного сустава различной этиологии.
4. Уточнить показания и противопоказания к выполнению эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов изученного профиля с учетом выявленных факторов, влияющих на результаты операции.
5. На основании полученных данных сформулировать алгоритм выбора оптимального варианта сроков и тактики эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с костным анкилозом различной этиологии и провести его апробацию в клинических условиях.

Научная новизна исследования

1. Впервые на значительном репрезентативном клиническом материале проведен комплексный анализ причин, интраоперационных особенностей, а также среднесрочных и отдаленных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от этиологии формирования костного анкилоза, что позволило выявить основные прогностически значимые факторы, влияющие на эффективность данных операций.
2. На основании полученных данных предложен и успешно апробирован в клинике алгоритм лечения, позволяющий улучшить результаты эндопротезирования у пациентов с костными анкилозами 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, на который получен патент РФ на изобретение № 2411013 от 10.02.2011.
5. Разработан и внедрен в клинику оригинальный способ введения костного цемента в канал бедренной кости при проведении операций эндопротезирования тазобедренного сустава с цементной фиксацией бедренного компонента, на который получен патент РФ № 2536111 от 20.12.2014.
6. Разработаны и внедрены в клиническую практику методические рекомендации «Имплантация клиновидного бедренного компонента прямоугольного сечения» (СПб, 2009).
7. Разработаны и внедрены в клиническую практику методические рекомендации «Имплантация конического бедренного компонента» (СПб, 2010).

Практическая значимость диссертационного исследования

1. На основе проведенного статистического анализа выявлены прогностически значимые клинико-рентгенологические факторы, оценка которых в совокупности позволяет прогнозировать эффективность эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от этиологии и длительности существования анкилоза.
2. В результате исследования определены конкретные показания к выбору наиболее рациональных сроков и способов эндопротезирования при костном анкилозе в зависимости от исходного положения конечности, изменений анатомии тазобедренного сустава и степени их планируемой коррекции, состояния смежных сегментов (поясничного отдела позвоночника и моностерального коленного сустава), а также предоперационных ожиданий пациентов.
3. Внедрение в практику разработанного алгоритма выбора оптимальной хирургической тактики при анкилозах тазобедренного сустава позволяет предотвратить ряд вероятных осложнений и негативных исходов, что способствует улучшению среднесрочных и отдаленных результатов лечения данных пациентов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава целесообразно использовать индивидуальный подход к определению показаний к выполнению эндопротезирования в зависимости от исходной опорной функции конечности, состояния смежных сегментов, состояния средней ягодичной мышцы и ее сухожилия и предоперационных ожиданий пациента.
2. Эндопротезирование тазобедренного сустава при костных анкилозах должно выполняться только опытными хирургами в строгом соответствии с предоперационным планированием, базирующимся на выявленных в ходе исследования лимитирующих факторах исходных изменений ацетабулярной области и необходимую степень их интраоперационной коррекции.

3. Разработанный алгоритм выбора оптимальной тактики лечения пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава позволяет максимально индивидуализировать подход к определению показаний и предоперационному планированию эндопротезирования тазобедренного сустава, что, несомненно, способствует улучшению результатов артропластики пациентов данной группы.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы были доложены на Конференции молодых ученых Северо-Западного федерального округа (Санкт-Петербург, 2014, 2016), научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2014, 2015, 2016), XVIII международном конгрессе EFORT (Вена, Австрия, 2017), а также на заседании Научного общества травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2017).

Реализация результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК.

Получены три патента РФ на изобретение: № 2411013 от 10.02.2011, № 2412646 от 27.02.2011, № 2536111 от 20.12.2014.

Разработанный алгоритм выбора тактики принятия решения и эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе прошел успешную апробацию на клинических моделях и внедрен в практическую работу клиники ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (Санкт-Петербург). Результаты диссертационного исследования также используются 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 диссертационного исследования

Объем диссертации составляет 193 страницы текста, набранного на компьютере. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, в которых проведен анализ научной литературы и отражены результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертационная работа содержит 23 таблицы и 71 рисунок. Список литературы включает 184 источников: из них – 40 отечественных и 144 – иностранных авторов.

ГЛАВА 1

**ОСОБЕННОСТИ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПРИ
КОСТНЫХ АНКИЛОЗАХ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****1.1. Понятие «сложное эндопротезирование» тазобедренного сустава**

Эндопротезирование суставов без преувеличения можно назвать одним из самых выдающихся достижений медицины XX века. Первую операцию по замене тазобедренного сустава на искусственный выполнил в 1962 году сэр J. Charnley. С тех пор прошло более 50 лет, за которые артропластика стала наиболее востребованной и успешной ортопедической операцией, позволившей вернуть к полноценной жизни миллионы людей во всем мире. В короткие сроки тотальное эндопротезирование позволяет устранить болевой синдром, что является одним из важнейших условий улучшения качества жизни пациентов (Картанбаев Ж.Ж., 2015; Ардашев А.И., Ахтямов И.Ф., 2017). Не случайно I.D. Learmonth с соавторами (2007) назвали ее «операцией века».

В настоящее время ежегодно во всем мире выполняется более миллиона операций артропластики тазобедренного сустава, а в течение следующего десятилетия эта цифра может удвоиться (Pivec R. et al., 2012). По данным Millennium Research Group, в 2012 году в США было выполнено 470 500 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (Lehil M.S., Vozic K.J., 2014). Частота выполнения этой операции в 2012 году в общей популяции составила 0,83%, а всего в настоящее время в США живут 7 миллионов человек с искусственными тазобедренными и коленными суставами (Maradit Kremers H. et al., 2015).

Количество ежегодно выполняемых в России операций по замене тазобедренного сустава невозможно определить из-за отсутствия единого регистра эндопротезирования. Однако можно утверждать, что это число ежегодно составляет не менее 30 000, то есть 25 на 100 000 населения в год (Кавалерский Г.М., Серeda А.П., Мурылев В.Ю. с соавт., 2015).

Постоянное совершенствование дизайна эндопротезов и техники их имплантации обеспечило высокую успешность операции: через 10 лет продолжают функционировать свыше 95% установленных искусственных суставов, а через 25 лет – 80% (Мурылев В.Ю. с соавт., 2013; Kurtz S. et al., 2007; Prime et al., 2011; Smith G.H. et al., 2012). Эти показатели являются средними и характерны в основном для стандартных случаев эндопротезирования. Однако существуют так называемые сложные случаи эндопротезирования, когда показанием к замене тазобедренного сустава является его сложная патология: врожденные или приобретенные деформации вертлужной впадины и бедренной кости, в том числе в сочетании с укорочением конечности или тяжелой контрактурой и порочным взаимоотношением суставных поверхностей (Абельцев В.П., Крымзлов В.Г., 2001; Тихилов Р.М. с соавт., 2013; Емелин А.Л., Ахтямов И.Ф., Панков И.О., 2014; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Павлов В.В., 2016).

В.К. Николенко и Б.П. Буряченко (2004) предлагают выделить эти случаи эндопротезирования в специальное направление, включив сюда посттравматические дефекты, деформации вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости, тяжелый диспластический коксартроз, деформации после перенесенных ранее остеотомий, специфические воспалительные заболевания (ревматоидный артрит, костно-суставной туберкулез). С полным основанием к этой группе можно отнести и костный анкилоз тазобедренного сустава.

1.2. Костные анкилозы тазобедренного сустава

Большинство авторов определяют анкилоз как полное отсутствие активных и пассивных движений в тазобедренном суставе, вызванное сращением суставных концов, сочленяющихся между собой костей (Летов А.С. с соавт., 2010; Амзаев С.Ю., 2012; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Wagner M, Wagner H., 1996; Sathappan S.S. et al., 2007; Kim Y.H. et al., 2003).

По данным различных авторов, доля костных анкилозов невелика. Так, в своем исследовании Ю.А. Барабаш с соавт., (2016) сообщили, что на долю

анкилозов приходится от 3,2 до 15,3% от всей патологии тазобедренного сустава (Барабаш Ю.А. с соавт., 2016). В общей структуре первичного эндопротезирования тазобедренного сустава частота артропластик при костных анкилозах колеблется в пределах 0,1–1,4% случаев (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Тихилов Р.М. с соавт., 2016; Braun J., Sieper J. 2007).

Тем не менее, несмотря на малую частоту данной патологии, у специалистов до сих пор нет единого мнения о целесообразности эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе, поскольку его результаты гораздо хуже, чем у пациентов с деформирующим артрозом. Причиной этого являются значительные технические трудности при замене сустава из-за отсутствия анатомических ориентиров, наличия рубцовых тканей, длительной и стойкой ригидности окружающих сустав мышц, выраженного остеопороза (Летов А.С. с соавт., 2010; Амзаев С.Ю., 2012; Каратанбаев Ж.Ж., 2015; Li J. et al., 2013). Несмотря на это, многие пациенты соглашаются на операцию эндопротезирования, поскольку это является единственной возможностью восстановить утраченные функции сустава и улучшить качество их жизни (Бавашев А.С., 2006).

1.2.1. Основные классификации костных анкилозов

Некоторыми отечественными авторами были предприняты попытки классификации анкилозов тазобедренного сустава. Так, А.М. Савинцев с соавторами (2008) выделяют две основные рентгенологические формы анкилоза: костную и фиброзно-костную. Костный анкилоз, в свою очередь, они подразделяют на истинный (внутрисуставной), который образуется вследствие сращения костной ткани проксимального отдела бедренной кости и костей таза, и внесуставной (паракапсулярный, параартикулярный), при котором после перенесенного воспалительного процесса в околосуставных мягких тканях или длительной иммобилизации развивается внесуставная костная спайка в виде перемычки между проксимальным отделом бедренной кости и костями таза. Эта перемычка формируется за счет оссификации окружающих сустав

параартикулярных тканей при сохранившейся суставной щели. Истинный (внутрисуставной) анкилоз по анатомическому уровню авторы делят на capito-ацетабулярный, цервико-ацетабулярный и трхантеро-ацетабулярный. Авторы подчеркивают, что для образования анкилоза после хирургического лечения гнойных заболеваний тазобедренного сустава необходима иммобилизация гипсовой повязкой.

Рабочая классификация, предложенная А.С. Летовым с соавторами (2015), предназначена для выбора способа установки ацетабулярного компонента и костной пластики при эндопротезировании у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава. Согласно предложенной авторами классификации, все анкилозы ТБС делятся на четыре основных анатомо-рентгенологических типа.

I тип – нормопластический. При костном анкилозировании наблюдаются участки перехода костной структуры между сочленяющимися поверхностями головки бедренной кости и вертлужной впадины.

II тип – гиперпластический. При костном анкилозе суставная щель не визуализируется, отмечается переход костных структур между головкой бедренной кости и вертлужной впадиной, возможно внесуставное анкилозирование за счет массивной оссификации мягких тканей.

III тип – гипопластический. Костное анкилозирование диагностируется при отсутствии визуализации суставной щели и имеющемся переходе костной структуры головки бедренной кости в тело или крыло подвздошной кости. В зависимости от степени дислокации головки бедренной кости авторы выделяют три подтипа:

III – смещение головки бедренной кости проксимально до $1/3$ ее диаметра;

IIIВ – смещение головки бедренной кости проксимально более $1/3$ ее диаметра, но при этом она остается в контакте с истинной вертлужной впадиной;

IIIС – имеется полный вывих головки бедренной кости, истинная вертлужная впадина пуста.

IV тип – протрузионный: истончение дна вертлужной впадины при значительной ее глубине. Возможно, пролабирование головки бедренной кости в

полость малого таза за линию *terminalis*. Дистрофические изменения в костной ткани головки бедренной кости и вертлужной впадине характеризуются преобладанием остеопороза и кистовидной перестройки. Отмечаются умеренно выраженные костные остеофиты по краю вертлужной впадины. В зависимости от степени пролабирования головки в полость малого таза авторы выделили два подтипа:

IVA – протрузия до 1/3 диаметра головки бедренной кости, замыкательная пластинка тазовой кости сохранена;

IVB – протрузия составляет от 1/3 и более диаметра головки бедренной кости, отмечается значительная степень дефицита костной ткани в области дна впадины, вплоть до нарушения целостности замыкательной пластинки тазовой кости.

Принято также деление костных анкилозов тазобедренного сустава по этиологическим критериям на две большие группы (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015). К первой относятся анкилозы неастрогенной этиологии. В данном случае причиной формирования анкилоза является анкилозирующий спондилоилеит или гетеротопическая оссификация тазобедренного сустава (Эрдес Ш. с соавт., 2001; Фоломеева О.М. с соавт., 2008; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Braun J., Sieper J., 2007; Gensler L.S. et al., 2008). Вторую группу составляют анкилозы астрогенной этиологии. В данном случае анкилоз является следствием целенаправленного артродезирования тазобедренного сустава как одного из методов лечения его травм и заболеваний (Барабаш Ю.А. с соавт., 2016; Савинцев А.М. с соавт., 2008; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Kim Y.H. et al., 2003; Wagner M, Wagner H., 1996; Li J. et al., 2009).

1.3. Костные анкилозы тазобедренного сустава неастрогенной этиологии

В подавляющем большинстве случаев причиной формирования костных анкилозов тазобедренного сустава неастрогенной этиологии является анкилозирующий спондилоилеит (АС). В более ранних отечественных

литературных источниках болезнь называлась по фамилии впервые описавшего ее в 1982 году Владимира Михайловича Бехтерева.

Анкилозирующий спондилоилеит (болезнь Бехтерева) – это хроническое системное воспалительное заболевание, характеризующееся преимущественным поражением осевого скелета (крестцово-подвздошных, межпозвонковых, реберно-позвоночных сочленений) (Бунчук Н.В., 2008; Смирнов О.В., Эрдес Ш.Ф., 2015; Khan M.A., 2002; Mansour M. et al., 2007; Vander Cruyssen B. et al., 2010). Анкилозирующий спондилоилеит относится к группе серонегативных спондилоартритов, для которых характерно наличие периферического моно- или олигоартрита, нередко асимметричного, вовлечение крестцово-подвздошных сочленений и позвоночника; отсутствие ревматоидного фактора и ревматоидных узелков; семейные случаи заболеваний; ассоциация с HLA-B27 антигеном; частое развитие энтезитов; внесуставные проявления, такие как увеит, поражение кожи и слизистых оболочек, воспалительные заболевания кишечника и др. (Бунчук Н.В., 2008; Поддубный Д.А., Ребров А.П., 2008; Braun J., Sieper J., 2007; Baraliakos X., Braun J., 2013; Jadon D.R. et al., 2015).

В патогенезе АС выделяют две составляющие – воспаление кости и остеопролиферацию. Главной мишенью патологического процесса является энтезис – место прикрепления связок, сухожилий и фасций к костям (Appel H. et al., 2006; Mansour M. et al., 2007).

Распространенность анкилозирующего спондилоилеита в европейских странах составляет 0,1–1,4% (Braun J., Sieper J., 2007), в России варьирует от 0,2 до 2% в зависимости от этнической группы (Эрдес Ш. с соавт., 2001; Фоломеева О.М. с соавт., 2008). Дебют заболевания происходит по данным Л.И. Беневоленской и М.М. Бржезовского (1988), в возрасте 14–35 лет, по данным зарубежных авторов, от 15 до 25 лет (Sochart D.H., Porter M.L., 1997; Tang W.M., Chiu K.Y., 2000). Мужчины страдают анкилозирующим спондилоилеитом приблизительно в 2–3 раза чаще, чем женщины (Zink A. et al., 2000). При отсутствии своевременно начатой терапии через 10 лет от начала заболевания

инвалидизация пациентов происходит в 50% случаев (Смирнов О.В., Эрдес Ш.Ф., 2015).

В настоящее время диагностика АС в европейских странах запаздывает на 5–10 лет (Brandt H.C. et al., 2007; Poddubnyy D. et al., 2011), а в России – в среднем на 9 лет (Дубинина Т.В., Эрдес Ш.Ф., 2010; Волнухин Е.В. с соавт., 2012). Столь большая задержка в установлении диагноза является результатом двух причин. Во-первых, врачи первичного звена плохо знают клинику болезни, и такие ранние признаки АС, как воспалительная боль в спине, ахиллобурсит и другие его симптомы, не распознаются своевременно или трактуются неправильно (Эрдес Ш.Ф. с соавт., 2014).

Ключевым клиническим признаком АС на ранних стадиях является хроническая боль в спине воспалительного характера (Черенцова И.А. с соавт., 2016; Braun J., Sieper J., 2007; Mansour M. et al., 2007). Ограничения подвижности позвоночника и грудной клетки, являющиеся диагностическими критериями АС, появляются, как правило, значительно позже. У 90–100% больных выявляется наличие антигена HLA-B27, играющего важную роль в патогенезе АС (Поддубный Д.А., Ребров А.П., 2008; Khan M.A., Khan M.K., 1982). Острофазовые показатели, такие как С-реактивный белок и скорость оседания эритроцитов, играют меньшую роль в диагностике АС, поскольку от 22 до 62% больных имеют нормальные уровни этих показателей (Dougados M. et al. 1999; Spoorenberg A. et al., 1999).

Во-вторых, в настоящее время для подтверждения диагноза с использованием общепринятых модифицированных Нью-Йоркских критериев обязательно требуется наличие рентгенологически подтвержденного двустороннего сакроилеита II стадии или одностороннего III стадии (Van der Linden S. et al., 1984). Однако в большинстве случаев его формирование длится от нескольких месяцев до 10 лет и даже больше от появления первых клинических симптомов до развития рентгенологического сакроилеита, отражающего наличие костных деструктивных изменений в крестцово-подвздошных суставах (Смирнов О.В., Эрдес Ш.Ф., 2015; Sieper J. et al., 2009; Zheng G.Q. et al., 2014).

Данные критерии практически неприменимы для постановки диагноза на ранней стадии из-за отсутствия или трудностей в интерпретации сакроилеита на рентгенографии костей таза в дебюте заболевания. В 2009 году международная рабочая группа ASAS (Assessment Ankylosing Spondylitis Work Group) опубликовала новые классификационные критерии для аксиального спондилоартрита (длительность болей в спине ≥ 3 мес у пациентов в возрасте < 45 лет). Критерии основаны на двух главных признаках – подтвержденный сакроилеит любым методом визуализации или положительный HLA-B27 антиген. Чувствительность этих критериев составила 82,9%, специфичность – 84,4% (Rudwaleit M. et al., 2009). Поэтому для ранней диагностики требуется применение более чувствительных лучевых методов исследований, чем стандартная рентгенография.

Компьютерная томография не позволяет выявлять острые воспалительные процессы в крестцово-подвздошных сочленениях, что существенно снижает чувствительность данного метода на самых ранних стадиях АС, когда еще отсутствуют структурные изменения (Fam A.G. et al., 1985). Мультидетекторная спиральная КТ, обладающая максимально возможной разрешающей способностью, способна выявить эти процессы значительно раньше (Lee Y.H. et al., 2010).

Таким образом, наиболее чувствительным методом выявления сакроилеита на сегодняшний день является МРТ крестцово-подвздошных сочленений в режиме STIR, позволяющая выявлять признаки воспалительного отека различных анатомических структур, которые могут предшествовать развитию деструктивных и репаративных процессов (Левшакова А.В. с соавт., 2010; Смирнов О.В., Эрдес Ш.Ф., 2015; Abitbul V. et al., 2011; Del Grande F. et al., 2011). Чувствительность и специфичность МРТ при диагностике сакроилеита составляют около 90% (Rudwaleit M. et al., 2004). В 2009 г. воспалительные МРТ-изменения были включены в классификационные критерии аксиального спондилоартрита (Черенцова И.А. с соавт., 2016; Rudwaleit M. et al., 2009). Однако из-за высокой стоимости исследования Д.А. Поддубный и А.П. Ребров (2008) рекомендуют

прибегать к МРТ в тех случаях, когда присутствуют клинические и лабораторные признаки, позволяющие предполагать наличие АС, но отсутствуют рентгенологические признаки сакроилеита.

Значение количественной сцинтиграфии в ранней диагностике АС в настоящее время невелико. Чувствительность сцинтиграфии крестцово-подвздошных сочленений в выявлении воспалительных изменений колеблется, по данным разных авторов, от 0 до 82% (в среднем около 55%), а чувствительность МРТ составляет около 78% (Song I.H. et al., 2008). Таким образом, сцинтиграфия явно уступает МРТ по своей диагностической ценности, но может применяться в тех ситуациях, когда использование МРТ недоступно или противопоказано (Ozdoğan O. et al., 2011).

Относительно новым и высокоэффективным методом диагностики активного сакроилеита является ультразвуковое доплеровское исследование крестцово-подвздошных сочленений с контрастным усилением. В сравнении с МРТ данный метод обладает высокой чувствительностью (82–94%) и специфичностью (86–92%), что делает возможным применение его в качестве альтернативного метода диагностики активного сакроилеита (Klauser A. et al., 2005; Mohammadi A. et al., 2013; Hu Z. et al., 2015).

В настоящее время выделяют четыре формы болезни Бехтерева: центральная, при которой поражается позвоночник; ризомелическая – поражение позвоночника, тазобедренных и плечевых суставов; периферическая – поражение позвоночника, коленных суставов и стоп; скандинавская – поражение позвоночника и мелких суставов кистей и стоп. Ризомелическая форма болезни Бехтерева, несмотря на значительные успехи в освоении новых методик ее лечения, остается одной из наиболее тяжелых ревматоидных поражений тазобедренного сустава (Амзаев С.Ю., Катренко И.Н., 2012). Наиболее тяжелой с точки зрения выполнения эндопротезирования является ее ризомелическая форма ввиду выраженного нарушения у ряда данных пациентов сагиттального баланса тела (Тихилов Р.М. с соавт., 2016).

*Поражение тазобедренных суставов при анкилозирующем
спондилоите*

Поражение ТБС при анкилозирующем спондилоите является неблагоприятным прогностическим фактором, усиливающим тяжесть заболевания и нередко приводящим к инвалидизации пациентов. Это позволяет сделать вывод о том, что тазобедренные суставы являются «корневыми» и связаны с позвоночником значительно сильнее, чем другие периферические суставы (Calin A., Elswood J., 1988; Doran M.F. et al., 2003; Vander Cruyssen B. et al., 2010; Chen H.A. et al., 2011).

С 2004 по 2007 г. было проведено многоцентровое исследование на основе трех баз данных: национальной бельгийской базы ASPECT, испанской базы REGISPONSER, а также базы данных Португалии и других латиноамериканских стран RESPONDIA. В общей сложности были проанализированы результаты обследования 2894 пациентов, которые соответствовали Нью-Йоркским модифицированным критериям. Результаты исследования показали, что от 24% (REGISPONSER) до 36% (RESPONDIA) больных анкилозирующим спондилоитом имели клиническую картину поражения ТБС, причем дебют заболевания АС происходил у таких больных в гораздо более раннем возрасте, чем у пациентов без вовлечения ТБС. От 5% до 8% больных перенесли операцию эндопротезирования тазобедренного сустава, из них у 47% были заменены оба сустава. Больные с поражением ТБС имели гораздо худшие показатели по BASFI (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index) по сравнению с пациентами со здоровыми ТБС (Vander Cruyssen B. et al., 2010).

Аналогичное исследование выполнили H.A. Chen с соавторами (2011), которые обследовали 531 пациента, которые получали амбулаторное лечение у ревматологов в разных городах Китая. Рентгенологические признаки воспаления ТБС были выявлены у 9% наблюдаемых пациентов. Тазобедренные суставы чаще вовлекались в патологический процесс при длительном течении АС, раннем его дебюте и тяжелом поражении позвоночника и крестцово-подвздошных суставов.

У людей, заболевших в возрасте 16 лет и младше, тазобедренные суставы поражаются чаще, чем у заболевших взрослых (Gensler L.S. et al., 2008). У пациентов старше 20 лет коксит развивается через 5–12 лет от начала АС и чаще встречается у мужчин. Клиническая картина характеризуется нестойкостью болевых ощущений, что является одной из причин, затрудняющих своевременную диагностику (Черенцова И.А. соавт., 2016).

Более чем у половины больных (до 90%) отмечается двустороннее поражение тазобедренных суставов (Черенцова И.А. соавт., 2016; Joshi A.V. et al., 2002), которое может проявляться в виде синовита, энтезита, дегенеративного или вторичного остеоартрита (Yilmaz M.N. et al., 2010; Xu L. et al., 2012; Putnis S.E. et al., 2015).

Клиническими признаками вовлеченности тазобедренных суставов в патологический процесс являются боль и прогрессирующая тугоподвижность, переходящая постепенно в сгибательную контрактуру, а в некоторых случаях развитие полного анкилоза. Вследствие этого у пациентов возникают нарушения осанки, но, если анкилоз ТБС развился в функционально выгодном положении, пациент способен ходить (Hamadouche M. et al., 2001). Однако передвижение при анкилозированном суставе требует адекватной подвижности в позвоночнике и контралатеральной стороне тела, что, как правило, у таких больных отсутствует (Putnis S.E. et al., 2015).

Рентгенологическими признаками поражения ТБС при анкилозирующем спондилолите являются отсутствие у многих пациентов околосуставного остеопороза и ранние пролиферативные изменения на границе перехода головки в шейку бедренной кости в виде формирования краевых остеофитов, что в сочетании с сужением суставных щелей и развитием вторичного субхондрального остеосклероза часто трактуется как артроз ТБС. Как правило, головки бедренных костей длительное время сохраняют нормальную шаровидную форму, но постепенная пролиферация костной ткани по краям их суставных поверхностей постепенно формируют типичную для АС грибовидную деформацию со своеобразными, присущими только этому заболеванию, закругленными краями

остеофитами. По мере увеличения размеров остеофитов ухудшается функциональная способность сустава, вплоть до резкого ограничения активных и пассивных движений. Кроме того, наблюдается значительное сужение суставной щели, субхондральная перестройка костной структуры в виде одиночных или множественных кистовидных просветлений, чередующихся с участками остеосклероза, неровностью суставных поверхностей головки и крыши вертлужной впадины (Смирнов О.В., Эрдес Ш.Ф., 2015).

Важное значение имеет ранняя диагностика и назначение эффективной терапии, позволяющей предотвратить прогрессирование патологического процесса в тазобедренных суставах.

Традиционная рентгенография может отражать лишь поствоспалительные структурные изменения в костной ткани. Гистопатологически поражение тазобедренных суставов у больных АС в основном заключается в воспалении субхондрального костного мозга и синовите, которые невозможно выявить на рентгенограммах (Appel H. et al., 2006; Chen W.S. et al., 2009). Таким образом, традиционная рентгенография не может обеспечить раннюю диагностику поражения ТБС при анкилозирующем спондилоилеите, что, в свою очередь, отражается на своевременном назначении необходимой терапии. МРТ является более чувствительным методом лучевой диагностики, поскольку позволяет дифференцировать острые и хронические воспалительные процессы у больных АС (Wakefield R.J. et al., 2004; Huang Z.G. et al., 2013)

Примером может служить исследование Z.G. Huang с соавторами (2013), которые выполняли ежегодно рентгенограммы таза в передне-задней проекции и МРТ тазобедренных суставов 58 пациентам (116 тазобедренных суставов) с подтвержденным АС. Все больные наблюдались не менее трех лет. По данным традиционной рентгенографии и клинического обследования, воспаление было выявлено в 20,7% (24/116) и 30,2% (35/116) тазобедренных суставов соответственно, в то время как МРТ позволила обнаружить поражение в 74,1% (86/116) суставов.

1.3.1. Особенности эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава не ятрогенной этиологии

Сочетание анкилоза в грудопоясничном отделе позвоночника и тазобедренных суставах приводит к полной функциональной несостоятельности и тяжелой инвалидности у больных АС, которые в большинстве случаев являются молодыми людьми. Как правило пациенты не испытывают боли в тазобедренных суставах, но из-за контрактуры в них появляется боль в смежных сегментах (Bhan S. et al., 2008; Li J. et al., 2009).

Результаты эндопротезирования ТБС у больных анкилозирующим спондилоилеитом с поражением ТБС значительно хуже, чем при остеоартритах. Однако даже небольшое увеличение объема движений в тазобедренных суставах позволяет значительно улучшить качество жизни данных пациентов. Поэтому многие пациенты и хирурги выбирают этот метод хирургического лечения, осознавая риск возможных осложнений и непредсказуемость результатов (Тихилов Р.М. с соавт., 2016; Bhan S. et al., 2008).

Предоперационное планирование

Тяжелая деформация позвоночника в сочетании с анкилозом тазобедренных суставов и контрактурами коленных суставов значительно усложняют выполнение эндопротезирования. Чтобы оценить, насколько замена ТБС сможет улучшить функциональное состояние пациента, необходимо выполнить тщательное клиническое и рентгенографическое обследование всего позвоночника, таза и нижних конечностей, при этом необходимо учитывать разницу в длине конечностей, наличие деформации позвоночника и положение конечности в анкилозированном суставе (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Tang W.M., Chiu K.Y., 2000; Wang W. et al., 2014; Gu M. et al., 2015). С.Ю. Амзаев (2012) рекомендует для определения оптимального уровня имплантации компонентов эндопротеза, их размера и способа фиксации, а также прогнозирования изменения длины конечности учитывать возможное искажение рентгеновской картины области тазобедренного сустава при стандартной укладке.

Для этого он предлагает выполнять рентгенографию в проекциях, учитывающих порочное положение бедра.

Нарушение сагиттального баланса тела при анкилозирующем спондилоилеите существенно увеличивает риск развития рецидивирующих вывихов. Поэтому решить проблему только одного сегмента опорно-двигательной системы часто бывает недостаточно, необходимо этапное хирургическое лечение, включающее эндопротезирование тазобедренного сустава и коррекцию деформации грудопоясничного отдела позвоночника (Тихилов Р.М. с соавт., 2016). Существуют различные точки зрения на последовательность выполнения этих этапов.

Большинство авторов предпочитают выполнять первым этапом эндопротезирование ТБС, аргументируя это тем, что анкилоз тазобедренного сустава в положении крайнего сгибания затрудняет выполнение спинального этапа хирургического лечения из-за невозможности укладки пациента на операционном столе в привычном хирургу положении (Тихилов Р.М. с соавт., 2016; Bisla R.S. et al., 1976; Walker L.G., Sledge C.B., 1991; McMaster M.J., 1997; Kubiak E.N. et al., 2005). Впервые сообщение о первоочередном выполнении эндопротезирования при АС было сделано M.L. Lee в 1963 году. Сторонники такого подхода считали, что увеличение объема движений в тазобедренных суставах и снижение болевого синдрома позволит более точно определить остаточную деформацию позвоночника у больных с тяжелой сгибательной контрактурой тазобедренного сустава (Mahesh V.H. et al., 2008)

Однако W.M. Tang, K.Y. Chiu (2000) и G.Q. Zheng с соавторами (2014) опубликовали результаты сравнительных исследований, которые показали, что у пациентов, которым первым этапом выполнялась замена ТБС, в раннем послеоперационном периоде наблюдались случаи переднего вывиха эндопротеза, в то время как в группах с первоначальной коррекцией спинальной деформации таких осложнений не было.

W.M. Tang и K.Y. Chiu (2000) считают, что избыточная ротация таза в сагиттальной плоскости, наблюдающаяся у всех больных АС, может быть

причиной неправильного позиционирования вертлужного компонента. Относительное выравнивание оси между позвоночником и тазом, достигнутое после выполнения спинальной остеотомии, позволяет установить ацетабулярный компонент в правильном положении. На литографической модели они показали, что, когда пациенты с АС начинают вставать, их таз меняет свое положение относительно интраоперационного, и, если вертлужный компонент был установлен в анатомическую позицию, возникает риск переднего вывиха компонента. В 2007 году эти же авторы подтвердили свои выводы с применением технологии 3D моделирования (Tang W.M. et al., 2007).

Выбор хирургического доступа зависит от положения конечности в анкилозированном суставе, рубцового перерождения мягких тканей и необходимости их мобилизации (Летов А.С., 2013; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Putnis S.E. et al., 2015).

По мнению Р.М. Тихилова и И.И. Шубнякова (2015), классические доступы к тазобедренному суставу оправданы при незначительных анатомических нарушениях в суставе, когда сохраняется достаточная длина шейки бедренной кости и не возникает трудностей с ориентацией в ходе операции. Однако выбор наиболее привычного и широко используемого в рутинной практике доступа без учета анатомо-топографических особенностей конкретного пациента в случаях с анкилозом тазобедренного сустава может не только усложнить оперативное лечение, но и привести к серьезным интраоперационным осложнениям, поскольку недостаточная визуализация анатомических ориентиров вследствие избыточной медиализации и/или значительных изменениях проксимального отдела бедренной кости может повлечь за собой неправильный выбор уровня и/или угла наклона линии остеотомии.

Достоинством классических доступов является то, что они являются наименее травматичными и при необходимости могут быть трансформированы в комбинированный передне-задний доступ с выполнением двухэтапной клиновидной остеотомии по линии анкилоза спереди и сзади под углом 30–45° по направлению друг к другу (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015).

Имплантация и выбор конструкции у пациентов с костным анкилозом ТБС обусловлены взаимоотношением костей бедренного и тазового компонентов сустава, а также имеющимся дефицитом костной ткани. Как правило, используются бесцементные эндопротезы с целью максимального сохранения костной массы в связи с «ожидаемыми» ревизионными вмешательствами (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Bangjian H. et al., 2012; Wang W. et al., 2014; Dabir S. et al., 2015; Gu M. et al., 2015).

S. Bhan с соавторами (2008) при выполнении 92 операций эндопротезирования тазобедренных суставов у больных АС в 52% случаев имплантировали чашку Duraloc (Depuy) и полнопокрытые анатомические бедренные компоненты (AML; DePuy Inc, Warsaw, Ind), в 13% – вертлужные компоненты и ножки Harris Galante (Zimmer) и в 35% случаев – чашки Trilogy (Zimmer) и ножки Versys (Zimmer).

А.С. Летов (2013) при выборе типа вертлужного компонента руководствуется разработанной им классификацией костных анкилозов ТБС, описанной выше. При I и II типах он преимущественно использует чашки «press-fit» фиксации со стандартным вкладышем, при III и IV типах – резьбовые чашки с вариантами костной пластики. А.С. Бавашев (2006) считает оправданным цементную фиксацию при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава у больных с болезнью Бехтерева при выраженном остеопорозе, протрузионном коксите и дефектах стенок вертлужной впадины. P. Yang с соавторами (2005) провели сравнительное исследование морфологических изменений в проксимальном отделе бедренной кости у больных анкилозирующим спондилоилеитом и пациентов с другой патологией тазобедренного сустава (остеоартроз, переломы шейки бедренной кости, асептический некроз головки бедренной кости). Результаты исследования показали, что у больных АС наблюдаются гораздо более выраженные остеопоротические изменения в проксимальном отделе бедренной кости. Существенные различия имелись по сравнению с контрольной группой по всем показателям, кроме кортикального индекса. На основании полученных данных авторы рекомендуют больным АС с выраженным остеопорозом

устанавливать цементные бедренные компоненты. Наиболее подходящими для таких пациентов авторы считают индивидуально изготовленные эндопротезы, изготовленные с применением 3D технологий.

Поскольку при анкилозе ТБС при болезни Бехтерева вертлужная впадина как таковая отсутствует, часто бывает затруднительно пользоваться привычными ориентирами для выбора углов инклинации вертлужного компонента искусственного сустава (Летов А.С., 2013).

Проблеме правильной ориентации вертлужного компонента посвящено достаточно много работ. Многие авторы обращают внимание на то, что его неправильная позиция может служить причиной рецидивирующих вывихов головки эндопротеза или чрезмерного износа полиэтиленового вкладыша (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Putnis S.E. et al., 2015).

При стандартном эндопротезировании вертлужный компонент устанавливают с антеверсией 20° и фиксируют под углом 45° , а ножки эндопротеза имплантируют под углом $10\text{--}20^\circ$ антеверсии. Однако у пациентов с двусторонним анкилозом обоих тазобедренных суставов положение контралатеральной конечности не позволяет сделать укладку пациента на хирургическом столе идеальной, что обязательно оказывает воздействие на позиционирование компонентов (Bangjian H. et al., 2013).

Y. Fu с соавторами (2015) считают референсными значениями для оценки правильности позиции вертлужного компонента 15° антеверсии, 45° наклона и полное отсутствие его медиализации за пределы истинной вертлужной впадины. W.M. Tang и K.Y. Chiu (2000) рекомендуют устанавливать вертлужный компонент с меньшей антеверсией для предотвращения в последующем передних вывихов.

Иногда бывает трудно обнажить головку и шейку бедренной кости, особенно в случаях сгибания конечности и ее внутренней ротации в тазобедренном суставе. В данном случае при выполнении остеотомии существует риск повреждения противоположной части большого вертела или колонны вертлужной впадины. Поэтому ряд авторов рекомендуют выполнять эндопротезирование в положении

пациента на боку с применением стандартного чрезвертельного доступа (Hamadouche M. et al., 2001; Kim Y.H. et al., 2003, 2007; Bhan S. et al., 2008).

1.3.2. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава при анкилозах неастрогенной этиологии

Первые результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у больных анкилозирующим спондилоилеитом были опубликованы еще в 70-е годы прошлого века. R.V. Welch и J. Charnley (1970) сообщали о 33 случаях эндопротезирования ТБС при данной патологии. Благодаря проведенным операциям удалось значительно увеличить объем движений в суставе и полностью устранить болевой синдром у подавляющего большинства прооперированных пациентов.

E. Williams с соавторами (1977) выполнили 63 операции тотального эндопротезирования 53 пациентам, страдающим анкилозирующим спондилоилеитом. Функциональные результаты в среднем через 3 года (от 6 мес до 10 лет) расценены авторами как отличные и хорошие у 73% больных. В остальных случаях причинами удовлетворительных и плохих исходов стали различные осложнения: фиброзный анкилоз, гетеротопическая оссификация, инфекция, неудовлетворительный результат эндопротезирования на контралатеральном тазобедренном суставе.

Результаты исследования с самыми длительными сроками наблюдения (22,7 лет) представили в 1997 году D.H. Sochart и M.L. Porter. С 1966 по 1978 г. они выполнили 43 операции эндопротезирования 24 пациентам с анкилозирующим спондилоилеитом, средний возраст которых составил 28,8 лет. Полностью избавились от боли 88% больных. Среднее время, прошедшее до ревизионного вмешательства, составило 13,3 лет. В среднем через 22,7 лет продолжали функционировать 88% бедренных и 74% вертлужных компонентов. Выживаемость эндопротезов определенная по методике Каплана – Майера составила 91% через 10 лет, 73% – через 20 лет и 70% – через 30 лет. Результаты оценены авторами как хорошие с низким риском осложнений.

В большинстве работ последнего десятилетия сообщается о хороших и отличных функциональных результатах эндопротезирования у пациентов с длительно существующим анкилозом тазобедренного сустава, страдающих анкилозирующим спондилоилеитом. В частности, средний показатель по шкале Харриса составляет более 80 баллов при средних сроках наблюдения 3–5 (Летов А.С., 2013; Song L. et al., 2009; Bangjian H. et al., 2012; Goodman S.M. et al., 2014; Gu M. et al., 2015).

Самые высокие показатели представлены в работе W. Wang с соавторами (2014), которые выполнили двухстороннее эндопротезирование у 13 пациентов с костным анкилозом ТБС на фоне анкилозирующего спондилоилеита. Средний срок наблюдения составил 128 мес. Показатели по шкале Харриса составили в среднем 91,7 баллов по сравнению с 22,1 до операции. Выживаемость имплантатов по методике Каплана – Майера авторы оценивают в 100% через 5 лет, 92,3% – через 10 лет и только 73,1% – через 13 лет.

S. Dabir с соавторами (2015) выполнили 29 операций эндопротезирования у 20 пациентов. Ни в одном случае авторы не прибегали к остеотомии большого вертела. У пациентов с анкилозом в положении внешней ротации и сгибания они выполняли двухплоскостную клиновидную остеотомию шейки бедренной кости, а у пациентов с анкилозом в положении сгибания и внутренней ротации – заднюю. Показатели по шкале Харриса после выполнения эндопротезирования удалось улучшить в среднем с 34,6 до 90 баллов.

Об успешных результатах одновременного билатерального эндопротезирования ТБС у 17 пациентов со средним возрастом 24,2 года, страдающих костным анкилозом на фоне АС сообщают D.X. Feng с соавторами (2016). Длительность существования анкилоза составляла в среднем 7,6 лет. Авторам удалось достигнуть среднего объема сгибания в суставе 134° , полного избавления от боли в 23 случаях. Показатели шкалы Харриса улучшились с 23,7 до 65,8 баллов. Несмотря на хорошие результаты, авторы предостерегают от недооценки технических трудностей и возможных пред- и послеоперационных проблем.

А. Joshi с соавторами (2002) выполнили артропластику 181 сустава у пациентов с костным анкилозом. Максимальный срок наблюдения составил 27 лет. Средняя выживаемость имплантатов через 10 лет составила 87,3%. Тем не менее, только в 65% случаев наблюдались хорошие функциональные результаты. Данное обстоятельство авторы объясняют недостаточностью отводящей группы мышц бедра на стороне поражения, что обусловлено предыдущими оперативными вмешательствами и давностью существования анкилоза.

Анализ результатов 66 операций эндопротезирования ТБС по поводу костных анкилозов, выполненных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена, показал недостаток функции в 21 (31,8%) случае. В подавляющем числе наблюдений функция страдала у пациентов, которым ранее выполняли открытые вмешательства на этом суставе (19 наблюдений). Средний показатель по шкале Харриса составил 55,7 балла по сравнению с 75,8 баллами у других пациентов (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015).

В большинстве опубликованных работ сообщается о полном отсутствии болевого синдрома у пациентов с анкилозом ТБС после эндопротезирования и снижении болевого синдрома в смежных сегментах. Так, в исследовании Н. Bangjian с соавторами (2012) ни один из 12 пациентов, которым было выполнено эндопротезирование, не испытывал боли в тазобедренных суставах после операции. А болевой синдром в поясничном отделе позвоночника и коленных суставах, на который жаловались пациенты до эндопротезирования, стал значительно слабее. С. Ye с соавторами (2014) выполнили 30 двухсторонних операций эндопротезирования ТБС 15 больным АС по поводу костного анкилоза. В среднем через 29,3 мес. выраженность болевого синдрома уменьшилась до 2,40 баллов по сравнению с 7,53 баллов до операции. В исследовании D.X. Feng с соавторами (2016) через 31,7 мес. из 34 прооперированных суставов 23 были полностью безболезненны, в 6 суставах боль ощущалась иногда, в трех – боль оценивалась как умеренная, и только в двух суставах пациенты оценивали как сильную. S. Bhan с соавторами (2008), напротив, сообщают, что в 37% случаев пациенты начинают жаловаться на боль, которую не испытывали до

эндопротезирования, хотя в целом они довольны улучшением функции тазобедренного сустава. Поэтому авторы считают необходимым предупреждать пациентов о возможном появлении болевого синдрома после эндопротезирования анкилозированных тазобедренных суставов.

1.4. Анкилозы тазобедренного сустава ятрогенной этиологии

Артродезирование долгое время было наиболее распространенным и эффективным методом хирургического лечения тяжелой патологии тазобедренного сустава у молодых людей, поскольку позволяло снизить болевой синдром, а также отсрочить замену тазобедренного сустава и, соответственно, возможное ревизионное вмешательство (Sponseller P.D. et al., 1984; Callaghan J.J. et al., 1985; Sofue M. et al., 1989; Siavashi B. et al., 2014).

Показаниями к артрордезу являются первичный и посттравматический остеоартрит, туберкулез, септический артрит, остеонекроз головки бедренной кости, дисплазия тазобедренного сустава, болезнь Легг-Кальве-Пертеса и другие заболевания (Зуев П.А. с соавт., 2009; Sponseller P.D. et al., 1984; Sofue M. et al., 1989; Matta J.M. et al., 1997; Schafroth M.U. et al., 2010). Однако если в 60-70 годы XX века в литературе сообщалось о десятках удачно выполненных операций артрордезирования тазобедренного сустава при его тяжелой патологии, то через 20 лет артрордезирование использовали лишь в единичных случаях из-за его трудоемкости, больших экономических затрат и успешного внедрения в практику эндопротезирования тазобедренного сустава (Розенштейн Б.С., Миллер Б.С., 1989; Машков В.М., Расулов Р.М., 1996; Jain S., Giannoudis P.V., 2013).

Впервые артрордез тазобедренного сустава у пациента с дисплазией выполнил в 1885 году Т. Neuyser. В дальнейшем эту операцию стали применять в основном при хирургическом лечении туберкулезных кокситов (Jain S., Giannoudis P.V., 2013).

В англоязычной литературе операцию артрордезирования ТБС впервые описал F.H. Albee в 1908 году. Для обеспечения полной конгруэнтности суставных поверхностей он выполнял остеотомию головки бедренной кости и

моделирующую адаптивную резекцию верхнего полюса вертлужной впадины, что позволило ему отказаться от дополнительных методов фиксации сустава до момента формирования анкилоза.

J.C. Wilson в 1927 году предложил выполнять подвздошно-бедренную пластику для достижения внесуставного артродеза, а R.K. Ghormley в 1931 году сообщил о выполнении внутри- и внесуставной костной аутопластики для решения проблемы несращения и развития псевдоартроза. R. Watson-Jones в 1938 году для повышения стабильности артродеза предложил выполнять внутреннюю фиксацию головки бедренной кости к тазу с использованием длинного гвоздя, получившего имя автора. В 1956 году сэр J. Charnley предложил способ артродезирования с вывихом головки бедренной кости, что позволило получить хорошие и отличные результаты в 88% наблюдений. В дальнейшем разными авторами были предложены также подвертельная остеотомия, медиализация головки бедренной кости и дополнительная фиксация пластинами для достижения более высоких результатов артродезирования (Thompson F.R., 1956; Schneider R., 1974).

1.4.1. Особенности эндопротезирования тазобедренных суставов у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии

Хотя результаты артродезирования тазобедренного сустава у молодых пациентов сопоставимы с исходами тотальной артропластики, в долгосрочной перспективе нередко возникает необходимость в эндопротезировании из-за болевого синдрома вследствие развивающихся осложнений, таких как остеохондроз поясничного отдела позвоночника (57–65%), остеоартроз ипсилатерального (30–75%) и контралатерального (15–30%) коленных суставов, а также контралатерального тазобедренного сустава (15-30%) (Sponseller P.D. et al., 1984; Callaghan J.J. et al., 1985; Peterson E.D. et al., 2009; Richards C.J., Duncan C.P., 2011; Whitehouse M.R., Duncan C.P., 2013).

Многие специалисты рассматривают ухудшение качества жизни и наступление нетрудоспособности, вызванные этими осложнениями, как показания

к тотальной артропластике тазобедренного сустава (Callaghan J.J. et al., 1985; Sofue M. et al., 1989; Lustig S. et al., 2007; van Biezen F.C. et al., 2007; Sirikonda S.P. et al., 2008; Fernandez-Fairen M. et al., 2011).

Единственным абсолютным противопоказанием к выполнению тотального эндопротезирования после артрореза тазобедренного сустава является активный воспалительный процесс в области предстоящего оперативного вмешательства (Jain S., Giannoudis P.V., 2013).

Предоперационное планирование

Поскольку эндопротезирование ТБС при данной патологии имеет свои особенности и сопряжено с дополнительными техническими трудностями, планирование операций имеет особенное значение (Howard M.V. et al., 2002). Эндопротезирование артрорезированных суставов затрудняют имеющиеся деформации костей, атрофия и контрактуры околоуставных тканей, последствия выполненных ранее оперативных вмешательств, изменения нормальной анатомии тазобедренного сустава (Hamadouche M. et al., 2001; Idulhaq M. et al., 2010).

Н. Акиyама с соавторами (2009) при предоперационном планировании дополнительно к традиционным методам применяют компьютерную навигацию для точного определения локализации и направления как остеотомии шейки бедренной кости, так и имплантации вертлужного компонента эндопротеза (Akiyama H. et al., 2009).

Основные принципы конверсии анкилоза были описаны М.А. Swanson и М.Н. Нюо в 2011 году. Это сохранение отводящих мышц бедра, определение центра ротации тазобедренного сустава в вертлужной впадине, медиализация вертлужного компонента путем рассверливания ложа в вертлужной впадине, избегание имплантации вертлужного компонента с избыточным краниальным смещением, выравнивание длины конечностей и восстановление бедренного офсета.

Дополнительные сложности возникают при двухстороннем анкилозе тазобедренных суставов. В таких случаях придать правильное положение тазу во

время первой операции мешает контралатеральная конечность. Но даже при эндопротезировании второго тазобедренного сустава прооперированная ранее конечность влияет на положение таза, поскольку движения в суставе восстанавливаются постепенно. Если приведение или отведение контралатеральной конечности сопровождается фиксированной сгибательной контрактурой, то таз имеет наклон в аксиальной плоскости, а фиксированные приведение и сгибание определяют наклон таза кпереди и создают предпосылки для имплантации вертлужного компонента с недостаточной антеверсией. Фиксированные отведение и сгибание, наоборот, могут привести к установке вертлужного компонента эндопротеза с излишней антеверсией. (Kim Y.L. et al., 2007). Как уже указывалось ранее, ошибки его ориентации увеличивают риск послеоперационного вывиха головки эндопротеза.

Авторами описаны различные доступы к суставу при выполнении данных операций: боковой доступ с чрезвертельной остеотомией, боковой доступ с тенотомией передней порции *gluteus medius*, переднебоковой, заднебоковой и задний доступы (Летов А.С., 2013; Тихилов Р.М., Шубняков И.И., 2015; Барабаш Ю.А. с соавт., 2016; Hamadouche M. et al., 2001; Joshi A.V. et al., 2002; Peterson E.D. et al., 2009; Rutz E. et al., 2009; Richards C.J., Duncan C.P., 2011; Aderinto J. et al., 2012).

В систематическом обзоре литературы по обсуждаемой теме Jain S. и Giannoudis P.V. (2013) на основе анализа 124 работ сделали вывод о том, что наиболее часто применяется наружный доступ – 58% всех наблюдений. Главными преимуществами этого доступа являются возможность сохранения функции отведения и достаточная визуализация области анкилоза. Для коррекции стойкой сгибательной деформации нередко требуется выполнение подвздошной спинотомии (Fernandez-Fairen M. et al., 2011).

E. Morsi (2007) описал следующие особенности оперативной техники при конверсии артрорезированного ТБС. Чрезвертельный доступ к суставу имеет следующие преимущества: во-первых, он облегчает выполнение операции; во-вторых, позволяет сохранить рубцово-измененные и слабые отводящие мышцы;

в-третьих, вследствие ранее выполненного хирургического артродеза большой вертел может находиться над осью входа бедренного компонента в костномозговой канал; в-четвертых, для коррекции натяжения абдукторов может потребоваться транспозиция большого вертела с целью достижения максимально возможной функции и стабильности в суставе.

J. Aderinto с соавторами (2012) выполняли слайд-остеотомию большого вертела у всех 18 пациентов с целью сохранения задней капсулы сустава. M. Fernandez-Fairen с соавторами (2011) прибегали к тенотомии приводящих мышц в конце эндопротезирования в 22 из 48 случаев, в случае невозможности отведения бедра более чем на 15°.

1.4.2. Результаты эндопротезирования пациентов с анкилозом тазобедренного сустава ятрогенной этиологии

Результаты эндопротезирования после артродеза тазобедренного сустава в большинстве работ представлены небольшими сериями с относительно короткими сроками наблюдения.

Наибольшее число наблюдений обобщили A.V. Joshi с соавторами в своей работе “Conversion of a fused hip to total hip arthroplasty”, опубликованной в 2002 году. Они выполнили ретроспективный анализ историй болезни и рентгенограмм 187 пациентов (208 суставов). Средний срок наблюдений составил 9,2 года (от 2 до 26 лет). Средний срок между выполнением артродеза и эндопротезированием составил в среднем 27 лет. Результаты исследования показали, что 79% пациентов после выполнения эндопротезирования практически не испытывали болевого синдрома, объем движений оценивался как хороший или отличный. Отличные и хорошие функциональные результаты получены в 83% наблюдений. На основании полученных данных авторы делают вывод об успешности и эффективности конверсии артродезированных ТБС, однако напоминают о недопустимости недооценки технических трудностей и риска осложнений данной операции.

Большинство авторов оценивают результаты конверсионного эндопротезирования как успешные, несмотря на имеющиеся технические трудности при его выполнении и достаточно высокий риск осложнений (Morsi E., 2007; Rutz E. et al., 2009; Aderinto J. et al., 2012; Villanueva M. et al., 2013).

В то же время существует и противоположное мнение. С.Л. Richards и С.Р. Duncan (2011) провели сравнительную оценку результатов артропластики ТБС в трех группах пациентов: после конверсионного эндопротезирования, первичного тотального и впервые выполненного ревизионного. Средний срок наблюдения составил 9 лет (от 2 до 21). Результаты сравнивались по пяти международным валидизированным шкалам, оценивающим качество жизни, клинические и функциональные исходы. В группе пациентов, которым выполнялось конверсионное эндопротезирование, 10-летняя выживаемость имплантатов составила 74,2%, частота осложнений – 54%. Результаты по сравнению с двумя другими группами были статистически значимо хуже. Факторами риска у больных с артродезом ТБС авторы считают неоднократные хирургические операции в анамнезе, плохое состояние отводящих мышц, и сравнительно молодой средний возраст пациентов на момент эндопротезирования – 50 лет.

Также ряд авторов отмечают, что для функционального восстановления после конверсии артродезированных суставов требуется гораздо больше времени, чем после стандартного первичного или ревизионного эндопротезирования (Kilgus D.J. et al., 1990; Field R.E. et al., 2005; Morsi E., 2007; Bonin S.J. et al., 2012). Так, А. Abdel-Aal с соавторами (2010) через год после операции наблюдали постоянную хромоту у 4 из 15 пациентов, через 3 года их количество снизилось до двух. Во многих работах сообщается, что хромота сохранялась у более чем половины больных: J. Aderinto с соавторами (2012) – 15 из 18 прооперированных больных; М. Rittmeister с соавторами (2000) – у 8 из 13; E.D. Peterson с соавторами – в 87% наблюдений. М. Fernandez-Fairen с соавторами отмечают, что у пациентов после операций конверсии мышцы-абдукторы были более слабыми по сравнению с группой, где выполнялось первичное эндопротезирование.

E.D. Peterson с соавторами (2009) провели ретроспективное исследование результатов конверсии артродезированных суставов у 30 пациентов. Средний возраст пациентов на момент операции артродезирования составил 19,9 лет, эндопротезирование выполнялось в среднем возрасте 52,5 лет. Длительность артродеза ТБС в среднем составила 32,6 лет. Средний срок наблюдения составил 10,4 года (от 2 до 20,5 лет). Результаты оценивались по шкале Mayo Clinic hip score. Выживаемость эндопротезов составила 86% через 5 лет и 75% – через 10 лет. Не испытывали боли и ощущали слабую боль в области эндопротезированного тазобедренного сустава 91% прооперированных больных. Однако функциональные исходы были значительно хуже: 87% пациентов хропали при ходьбе, 61% нуждались при этом в дополнительной опоре. Авторы выявили, что на выживаемость имплантатов влияли следующие независимые друг от друга факторы: 1) возраст на момент выполнения эндопротезирования; 2) продолжительность артродеза. У пациентов старше 50 лет с длительностью артродеза более 30 лет выживаемость компонентов составила 100%, но оценка по шкале Mayo hip score – лишь 79 баллов. И, напротив, у больных в возрасте 50 лет и моложе с продолжительностью артродеза менее 30 лет выживаемость эндопротезов была ниже, а функциональные результаты выше. Диагноз, предшествующий артродезированию сустава, и количество операций для его достижения не влияли на исход артропластики.

M. Villanueva с соавторами (2013) единственным прогностическим фактором функциональных результатов считают возраст пациентов на момент эндопротезирования. Отличные результаты у пациентов моложе 30 лет они объясняют их общим хорошим физическим состоянием и здоровыми соседними суставами. Время, прошедшее от момента артродезирования до выполнения артропластики, они не считают предиктором исходов, так же, как G.M. Strathy и R.H.J. Fitzgerald (1988).

Многие авторы наблюдали гораздо меньший объем движений после хирургического артродеза по сравнению с группой больных со спонтанным анкилозом (Kilgus D.J. et al., 1990; Hamadouche M. et al., 2009; Villanueva M. et al.,

2013). M. Villanueva с коллегами объясняют это тем, что при хирургическом анкилозе ТБС отводящие мышцы подвергаются большему риску повреждения, чем при спонтанном. Чем менее травматичной является операция артродезирования, тем лучшие функциональные результаты эндопротезирования можно ожидать (Matta J.M. et al., 1997).

По мнению многих авторов, важное прогностическое значение имеет состояние ягодичных мышц до операции, поскольку восстановление функции происходит быстрее и в более полном объеме у больных с незначительной мышечной дистрофией в предоперационном периоде (Hamadouche M. et al., 2001; Joshi A.V. et al., 2002; Peterson E.D. et al., 2009; Bangjian H. et al., 2012). По данным O. Reikeras с коллегами (1995), неудовлетворительная функция отводящих мышц после конверсионного эндопротезирования приводит к тому, что 74% больных вынуждены пользоваться костылями, хотя до этой операции такой потребности у них не было.

В исследовании, выполненном В. Siavashi с соавторами (2014), функциональный результат у 77 прооперированных больных полностью зависел от состояния отводящей группы мышц бедра, определяемой с помощью электронейромиографии. Лучшие функциональные результаты после оперативного вмешательства наблюдались в группе пациентов, где результаты EMG-NCV составили в среднем 84,4% от контралатеральной конечности по сравнению с группой пациентов, где среднее значение EMG-NCV составило 15,6%. Другими факторами, способствующими благоприятным результатам, авторы считают женский пол и задний хирургический доступ, используемый для выполнения эндопротезирования. Однако другие авторы считают, что невозможно точно оценить состояние отводящих мышц в предоперационном периоде с помощью ЭМГ или КТ, и степень выполняемых мягкотканых релизов должна зависеть от состояния мышц, которое можно оценить только во время операции (Amstutz H.C., Sakai D.N., 1975; Hamadouche M. et al., 2001).

Большинство авторов склоняются к тому, что полное отсутствие отводящих мышц является противопоказанием к выполнению конверсионного

эндопротезирования. Однако M.I. Besser в 1982 году описал клинический пример успешной мышечной пластики для компенсации отсутствующих абдукторов бедра у 63-летней пациентки при конверсионном эндопротезировании.

1.5. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава при костных анкилозах

Поскольку эндопротезирование при костном анкилозе тазобедренного сустава сопряжено с рядом технических трудностей и выполняется у пациентов с различной сопутствующей патологией, почти все авторы сообщают об интра- и послеоперационных осложнениях. По данным канадских исследователей Н.Ж. Kreder с соавторами (1999), у 45% пациентов после конверсионного эндопротезирования ТБС в срок до 4 лет развиваются серьезные осложнения, в том числе глубокая перипротезная инфекция, потребовавшая ревизионного вмешательства у 10%, резекционная артропластика по Girdlestone была выполнена у 5% пациентов. Это более чем в 4 раза превышает частоту осложнений после планового стандартного эндопротезирования.

Из интраоперационных осложнений наиболее часто описываются переломы проксимального отдела бедренной кости вследствие выраженного остеопороза и трудностей доступа к нему без адекватного релиза мягких тканей (Bhan S. et al., 2008; Song L. et al., 2009; Baba T. et al., 2010; Malhotra R. et al., 2012; Siavashi B. et al., 2014; Wang W. et al., 2014).

Среди ранних послеоперационных осложнений авторы сообщают о случаях вывихов эндопротеза с гораздо более высокой частотой встречаемости переднего вывиха (от 4 до 7%), особенно по сравнению со стандартными случаями эндопротезирования у пациентов с остеоартритом тазобедренного сустава (Летов А.С., 2013; Bhan S. et al., 2008; Debarge R. et al., 2010; Xu B.G. et al., 2013; Ye C. et al., 2014). Р.М. Тихилов и И.И. Шубняков (2015) наблюдали рецидивирующие вывихи в 6,1% случаев, и только у пациентов с предшествующими операциями на этом суставе. Частота вывихов в исследовании S. Bhan с соавторами (2008) составила 4,3%, все они были передними. Их причиной авторы считают

излишнюю антеверсию бедренного компонента и имеющуюся у пациентов до операции внешнюю ротационную деформацию бедренной кости, сопровождаемую мягкотканной контрактурой.

В большинстве работ сообщается об отдельных случаях развившейся асептической нестабильности одного или обоих компонентов эндопротеза (Летов А.С., 2013; Song K. et al., 2009; Fernandez-Fairen M. et al., 2011; Xu B.G. et al., 2013).

D.J. Kilgus с соавторами (1990) получили 9 осложнений у 38 пациентов, которым была выполнена конверсия: 4 случая инфекции, 4 – асептического расшатывания бедренного компонента и один вывих головки эндопротеза явившийся следствием мальпозиции вертлужного компонента. Почти все осложнения произошли у пациентов в возрасте моложе 50 лет, а также у больных, перенесших два и более оперативных вмешательства.

Тихилов Р.М. и Шубняков И.И. (2016) также наблюдали достаточно большое число осложнений: рецидивирующие вывихи – в 4 случаях (6,1%) и только у пациентов с предшествующими операциями на этом суставе; глубокую инфекцию – у двух пациентов с гетеротопическими оссификатами и у трех пациентов с ятрогенными анкилозами.

Также одним из описанных осложнений в отдаленном послеоперационном периоде является гетеротопическая оссификация области выполненного оперативного вмешательства. Клиническими ее проявлениями являются ограничение амплитуды движений в суставе и боль, вызванная воспалительным процессом (DeLee J. et al., 1976; Ritter M.A., Vaughan R.B., 1977). Однако не у всех пациентов с рентгенологическими признаками ГО развиваются клинические симптомы (Kocic M. et al., 2010). A.F. Brooker с соавторами (1973) разработали шкалу для оценки выраженности ГО, согласно которой I степень соответствует небольшим островкам окостенения, а IV степень – полному анкилозу.

К факторам риска развития гетеротопической оссификации авторы относят имеющийся у пациентов костный анкилоз, вертельные остеотомии и другие предшествующие хирургические вмешательства на тазобедренном суставе,

вертельный бурсит, отрыв фрагмента большого вертела, послеоперационные инфекционные осложнения (Sundaram N.A., Murphy J.C., 1986; Brinker M.R. et al., 1996).

В ранних публикациях сообщалось об очень высокой частоте данного осложнения – от 34 до 100% (Resnick D. et al., 1976; Shahnahan W.R. Jr. et al., 1982; Sundaram N.A., Murphy J.C., 1986). В современных работах приводятся гораздо более низкие показатели встречаемости гетеротопической оссификации. Так, Н. Bangjian с соавторами (2012) наблюдали данное осложнение у трех (12,5%) больных с I и II степенями ГО. W. Wang с соавторами (2014) сообщают о рентгенологических симптомах ГО I и II ст. у 5 из 26 пациентов (19,2%), ни одному из которых не понадобилось специальное лечение. В исследовании В.Г. Хи с коллегами (2013) упоминается о 7 (9%) случаях гетеротопической оссификации, также не потребовавших лечения. В более ранней работе L. Song с соавторами (2009) приводится более высокий показатель – 21%, то есть в 15 суставах из 71 развилась ГО, однако ее удалось купировать медикаментозными методами лечения.

Значительно снизить частоту развития гетеротопической оссификации удалось во многом благодаря проводимой в настоящее время профилактике данного осложнения. В литературе описаны два основных способа профилактического лечения: назначение нестероидных противовоспалительных препаратов и лучевая терапия в пред- и послеоперационном периодах. НПВС снижают риск развития ГО путем ингибирования воспалительных клеток, которые способствуют ремоделированию и формированию костной ткани (Nagi O.N. et al., 2002). Однако это воздействие одновременно может оказывать негативное влияние на процесс врастания кости в пористое покрытие имплантата при установке бедренных компонентов бесцементной фиксации (Trancik T. et al., 1989; Warren S.B., Brooker A.F., 1992). Кроме того, длительный прием НПВС может привести к осложнениям со стороны желудочно-кишечного тракта, почек, печени и сердечно-сосудистой системы (Putnis S.E. et al., 2015; Weng H.K. et al., 2015).

Лучевая терапия также используется как для профилактики, так и для лечения гетеротопической оссификации после артропластики. Ионизирующая радиация может тормозить трансформацию плюрипотентных мезенхимальных клеток, что ведет к уменьшению или прекращению формирования костной ткани (MacLennan I. et al., 1984; Sumner D.R. et al., 1990). Впервые об использовании небольших доз радиации для профилактики ГО сообщили в 1981 году M.B. Coventry и P.W. Scanlon. Постепенно дозу радиации уменьшали с 2000 до 500 сГр, что не отражалось на эффективности ее применения (Coventry M.B., Scanlon P.W., 1981; Hedley A.K., 1989; Pellegrini V.D. et al., 1992; Padgett D.E. et al., 2003). Однако многие ученые предупреждают о малигнизирующем воздействии радиации, а также других побочных эффектах, таких как бесплодие у мужчин и генетические нарушения (Ron E. et al., 1988; Howell S.J., Shalet S.M., 2005; Mazonakis M. et al., 2013).

1.6. 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 отдельное направление, получившее название так называемого сложного эндопротезирования, направленное на оказание специализированной ортопедической помощи пациентам с посттравматическими дефектами и деформациями вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости, с тяжелым диспластическим коксартрозом, деформациями после перенесенных ранее остеотомий, а также костными анкилозами различной этиологии.

Из-за отсутствия какого-либо болевого синдрома в области анкилозированного тазобедренного сустава, значительной вариабельности патологических изменений ацетабулярной области, а также хронической перегрузки смежных сегментов, приводящих к их стойким дегенеративно-дистрофическим поражениям, выбор оптимальных сроков эндопротезирования и

хирургической тактики предстоящего оперативного вмешательства является крайне сложной задачей даже для опытных ортопедов.

При выборе оптимальных сроков эндопротезирования в условиях отсутствия болевого синдрома следует учитывать не только степень снижения опороспособности конечности, но и постоянно прогрессирующую дистрофию средней ягодичной мышцы и дегенеративно дистрофическое поражение поясничного отдела позвоночника и моноклатерального коленного сустава. Однако отсутствие алгоритма действий в вышеописанной ситуации на сегодняшний день не позволяет точно прогнозировать исход данных оперативных вмешательств.

Непременным условием благоприятного исхода эндопротезирования также является выбор оптимального хирургического доступа, позволяющего минимизировать травматизацию средней ягодичной мышцы и обеспечить оптимальный обзор для выполнения корректной остеотомии области анкилоза в условиях изменения, а иногда и полного отсутствия привычных анатомических ориентиров. Другим условием успешности данных оперативных вмешательств является правильный выбор анатомического центра ротации, восстановление офсета и длины конечности при сохранении целостности средней ягодичной мышцы и ее сухожилия. На необходимости имплантации тазового компонента в истинную вертлужную впадину настаивают практически все авторы. Также в ряде случаев для обеспечения оптимального баланса вышеуказанной мышцы оперативное вмешательство должно быть дополнено транспозицией большого вертела бедренной кости.

Различные деформации бедренной кости вследствие выполненных много лет назад в ходе артродезирования корригирующих остеотомий могут потребовать реостотомии для обеспечения имплантации бедренного компонента эндопротеза в правильном положении и воссоздания биомеханической оси конечности.

Остается открытым и вопрос о выборе типа фиксации компонентов эндопротеза в условиях выраженного остеопороза костей таза и проксимального отдела бедренной кости, развившегося ввиду длительного патологического

перераспределения нагрузок на них. В данном случае ряд авторов настаивают на использовании компонентов цементной фиксации даже у пациентов молодого возраста. Эндопротезирование тазобедренного сустава в условиях нарушения сагиттального баланса тела сопровождается повышенной частотой таких местных осложнений, как ошибки позиционирования вертлужного компонента, приводящие к развитию рецидивирующих вывихов головки эндопротеза. В литературе даются некоторые рекомендации по их профилактике.

Что касается среднесрочных и долгосрочных показателей частоты асептического расшатывания имплантата при эндопротезировании пациентов с костными анкилозами, то одни авторы склонны считать, что они практически не отличаются от таковых при стандартных операциях, другие находят, что сроки функционирования искусственного сустава будут прогнозируемо меньше. Такое расхождение во мнениях неудивительно из-за огромной variability анатомических изменений присущих рассматриваемой патологии.

В целом же анализ литературы позволяет утверждать, что в большинстве случаев эндопротезирование тазобедренного сустава при костном анкилозе является эффективной операцией, возвращающей к активной жизни лиц с самыми тяжелыми вариантами данной патологии. Однако до настоящего времени нет однозначного алгоритма выбора адекватного способа лечения данных пациентов в каждом конкретном случае, что позволило бы значительно улучшить результативность этих операций.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Структура диссертационного исследования

В основу исследования положены данные о причинах обращения и результатах лечения 196 пациентов с различной патологией тазобедренного сустава в возрасте от 19 до 80 лет, которым в клинике ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в период с 2008 по 2017 год.

Основную группу составили 96 пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава различной этиологии. Пациенты данной группы, вне зависимости от этиологии формирования анкилозов, имели ряд общих отличительных особенностей.

Во-первых, во всех рассматриваемых случаях болевой синдром в тазобедренном суставе полностью отсутствовал, что потребовало поиска альтернативных причин выполнения данным пациентам конверсионной артропластики.

Во-вторых, фиксированное положение конечности в анкилозированном тазобедренном суставе в совокупности с полиморфизмом изменений анатомии ацетабулярной области значительно затрудняли выполнение эндопротезирования.

В-третьих, полное и зачастую длительное отсутствие движений приводили к значимым структурным изменениям *m. gluteus medius* и ее сухожилия, а также дегенеративно-дистрофическим поражениям смежных сегментов (поясничного отдела позвоночника и монолатерального коленного сустава) вследствие их хронической перегрузки.

Это отрицательно сказывалось как на функциональных результатах артропластики, так и на удовлетворенности пациентов выполненными им оперативными вмешательствами. С учетом данных особенностей исследование было разделено на четыре этапа.

Первый этап исследования был направлен на выявление основных причин и определение сроков выполнения эндопротезирования у пациентов с костными

анкилозами тазобедренного сустава в зависимости от исходной степени нарушения опорной функции конечности (согласно определению Merle d'Aubigne, функционально выгодным для тазобедренного сустава мы считали анкилоз в положении отведения конечности $8-10^\circ$ и сгибания $30 - 45^\circ$ (при полном разгибании конечности определенным как 0°), а также степени поражения смежных сегментов и субъективной оценки пациентом своего состояния.

На втором этапе изучены технические особенности выполнения эндопротезирования, включающие оценку эффективности и безопасности хирургических доступов, особенностей позиционирования компонентов эндопротеза, коррекции исходного офсета и разницы в длине конечностей в зависимости от исходных изменений ацетабулярной области.

На третьем этапе изучали факторы, определяющие среднесрочные и отделенные функциональные и субъективные (с точки зрения пациента) результаты артропластики.

На первом и третьем этапах исследования для оценки функциональных результатов использовалась шкала Харриса, качества жизни – шкала EQ-5D-5L, интенсивности болевого синдрома в смежных сегментах – шкала Oswestry (для поясничного отдела позвоночника) и VAS (для монолатерального коленного сустава). Оценка исходных требований и реализации ожиданий производилась по опроснику HSS Hip replacement expectation survey.

На втором этапе исследования тяжесть оперативных вмешательств оценивалась по их длительности, кровопотере и частоте развития осложнений. Оценка исходных и конечных анатомических взаимоотношений ацетабулярной области осуществлялась на основании данных лучевых методов исследования.

На всех этапах полученные данные первично сопоставлялись с результатами «стандартного» эндопротезирования как эталонным значением по причинам, особенностям и итоговым результатам данных операций. Для этого была сформирована клиническая группа сравнения (100 пациентов), эндопротезирование которым было выполнено по поводу первичных неосложненных форм коксартроза. В последующем для детального понимания

причин, сроков и исходов артропластики в зависимости от этиологии анкилоза основная группа была разделена две подгруппы.

В первую подгруппу (анкилозы ятрогенной этиологии) были включены пациенты с анкилозами, сформированными вследствие целенаправленного артродезирования по поводу различных заболеваний и травм тазобедренного сустава, а также их последствий (n=62). Вторая подгруппа (анкилозы неятрогенной этиологии) была сформирована из пациентов, у которых замыкание тазобедренного сустава произошло спонтанно (n=34).

На четвертом этапе исследования посредством статистического анализа были выявлены прогностически значимые факторы, которые оказывали непосредственное влияние на причины, технические особенности и результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава. Выявленные закономерности позволили сформулировать алгоритм выбора оптимальной тактики лечения пациентов с рассматриваемой патологией, который в последующем прошел успешную апробацию в клинических условиях.

2.2. Общая характеристика пациентов, включенных в исследование

Включение пациентов в исследование производилось на основании четко регламентированных параметров. Основная группа (n=96) была сформирована из пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава. Критериями исключения являлась любая подвижность в рассматриваемом суставе вне зависимости от выявленных рентгенологических изменений. Клиническая группа сравнения (n=100) была сформирована из пациентов с первичным коксартрозом. Критериями исключения являлись любые формы посттравматического, диспластического коксартроз (более Crow 1), любые формы посттравматического коксартроза, коксартроз на фоне системных заболеваний, а также невозможность последующего дистанционного контроля.

Сравнительная характеристика пациентов основной группы и группы сравнения представлена в таблице 1.

Общая характеристика пациентов основной и клинической групп

Критерий	Основная группа (n=96)	Группа сравнения (n=100)
Возраст, лет	49,8 SD 15 (min 20, max 80)	50,1 SD 10,9 (min 24, max 72)
Срок наблюдения, мес.	50,4 SD 19 (min 8, max 98)	50,1 SD 20,1 (min 10, max 87)

Согласно плану исследования, основная клиническая группа была разделена на 2 подгруппы в зависимости от этиологии формирования анкилоза.

В первой подгруппе 32 пациентам артродезирование выполнялось по поводу дисплазии тазобедренного сустава, 14 – по поводу различных форм коксартроза, 10 – по поводу кокситов различной этиологии и 6 – по поводу застарелых переломов вертлужной впадины. Во второй подгруппе причиной замыкания сустава в 24 случаях являлся анкилозирующий спондилоилеит и в 10 случаях – гетеротопическая оссификация центрального генеза после перенесенных черепно-мозговых травм.

2.3. Общая характеристика выполненных оперативных вмешательств

2.3.1. Эндопротезирование пациентов с первичным коксартрозом

(клиническая группа сравнения)

Данным пациентам выполнялось стандартное эндопротезирование тазобедренного сустава. В 89 случаях оперативные вмешательства выполнялись из передненаружного доступа Хардинга, в 11 – из заднего доступа (выбор доступа зависел исключительно от индивидуальных предпочтений хирурга). Вертлужный компонент устанавливался в анатомическое положение.

В качестве имплантатов вертлужной впадины в 42 случаях применялась чашка Trilogy (Zimmer, Warsaw), у 30 пациентов – Mallory-Head (Biomet, Warsaw), у 11 – Duraloc (De Puy, J&J), 10 пациентам имплантирована Pinnacle (De Puy, J&J) и 7 – Trilogy IT (Zimmer, Warsaw).

Среди бедренных компонентов превалировали компоненты бесцементной фиксации (59% случаев): 22 пациентам был установлен Alloclassic (Zimmer, Warsaw), в 20 случаях – Taperloc (Biomet, Warsaw), в 11 – Corail (DePuy, J&J) и еще в 6 – Fitmore (Zimmer, Warsaw). В 41% случаев имплантировались компоненты цементной фиксации: 21 пациенту установлен бедренный компонент CPT (Zimmer, Warsaw), 10 – Taperloc (Biomet, Warsaw) и еще 10 – C-Stem (De Puy, J&J).

2.3.2. Эндопротезирование пациентов с костными анкилозами (основная клиническая группа)

В качестве имплантатов вертлужной впадины в 64 случаях применялся вертлужный компонент Trilogy (Zimmer, Warsaw), в 16 – R3 (Smith&Nephew, Memphis) в 10 – Pinnacle (De Puy, J&J). При отсутствии прикрепления мышц к проксимальному отделу бедренной кости или при их интраоперационном отрыве предпочтение отдавалось Novae Dual Mobility (Serf, France) – 6 пациентов.

Среди бедренных компонентов превалировали ножки бесцементной фиксации типа Wagner cone (Zimmer, Warsaw) – 32 случаев и Wagner Revision (Zimmer, Warsaw) – 8 случаев. Значительно реже использовались ножки прямоугольного сечения Alloclassic – 11 (Zimmer, Warsaw), SL-mia – 5 (Smith&Nephew, Memphis) и короткие ножки Fitmore (Zimmer, Warsaw) – 3 случая. Бедренные компоненты цементной фиксации CPT (Zimmer, Warsaw) имплантированы 37 пациентам.

У 61 пациента группы изменения области ТБС позволили осуществить оперативные вмешательства из стандартных хирургических доступов (передненааружный – 44 случая, задний – 10 случаев). В остальных 35 случаях выполнение артропластики имело свои особенности.

2.4. Особенности эндопротезирования пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава

2.4.1. Эндопротезирование из комбинированного хирургического доступа

При невозможности корректной остеотомии анкилоза в одной плоскости (26 пациентов первой подгруппы) или невозможности резекции гетеротопических оссификатов (9 пациентов второй подгруппы) был использован комбинированный хирургический доступ с выполнением клиновидной остеотомии анкилоза.

Операции начинали с подхода к линии планируемой резекции анкилоза из переднего и заднего доступов. Крайне важным являлось сочетание доступов таким образом, чтобы максимально сохранить мышцы, прикрепляющиеся к верхненаружному отделу бедренной кости (рис. 1).

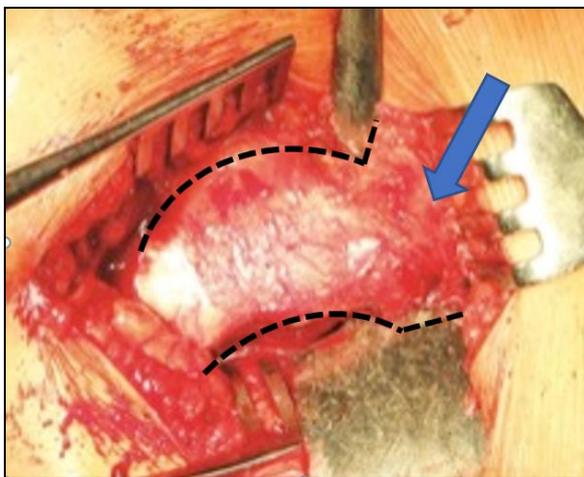


Рис. 1. Интраоперационная фотография комбинированного доступа к тазобедренному суставу (пунктиром обозначены линии отсечения мышц от большого вертела бедренной кости, стрелкой – сохраненный мышечный «мост»)

Далее выполняли переднюю остеотомию параллельно мнимому переднему краю вертлужной впадины от диафиза бедренной кости под углом 35–45° медиально по направлению к центру формирования будущей вертлужной впадины. Чтобы не повредить заднюю колонну вертлужной впадины, остеотомию продолжали не более чем на 1/2 поперечника бедренной кости (рис. 2 а). Затем выполняли заднюю остеотомию параллельно мнимому заднему краю вертлужной впадины от диафиза бедренной кости под углом 35–45° медиально по направлению к центру формирования будущей вертлужной впадины. Линию

задней остеотомии также продолжали не более чем на $\frac{1}{2}$ поперечника бедренной (рис. 2 б).

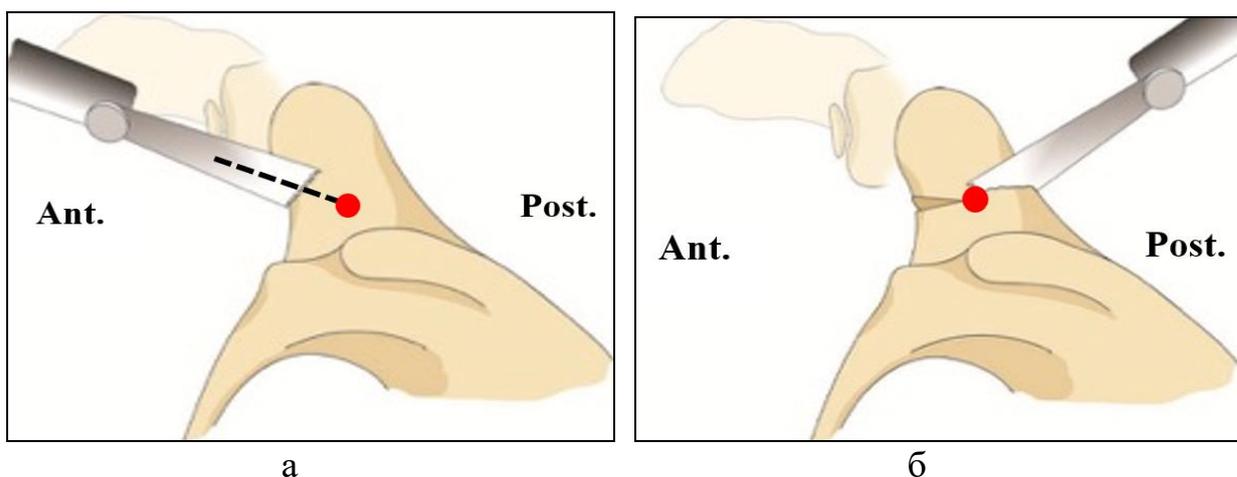


Рис. 2. Схематичное изображение выполнения комбинированной, клиновидной остеотомии анкилоза: а – первый этап (пунктиром изображено направление остеотомии; красной точкой – центр формирования будущей вертлужной впадины); б – второй этап (красной точкой отмечен центр формирования будущей вертлужной впадины)

После этого в плоскость остеотомии вводили плоский остеотом и раскачивающими движениями осуществлялось окончательное разобщение анкилоза. В дальнейшем эндопротезирование осуществлялось по общепринятым методикам.

2.4.2. Эндопротезирование с выполнением слайд остеотомии большого вертела

У 5 пациентов первой подгруппы для предотвращения повреждения мышц и лучшей визуализации анатомических ориентиров был использован хирургический доступ с выполнением слайд-остеотомии большого вертела.

В данном случае оперативное вмешательство начинали с доступа к задней поверхности большого вертела бедренной кости. Остеотомию начинали от задне-верхнего его отдела между точками прикрепления малой и средней ягодичных мышц и продолжали дистально чуть ниже точки прикрепления *vastus lateralis* параллельно оси бедра сзади кпереди (рис. 3 а). Если данные мышцы

дифференцировать было невозможно, анатомическими ориентирами служили грушевидная ямка сверху и дистальная часть ската большого вертела снизу.

Важным моментом являлось окончательное отделение остеотомированного фрагмента большого вертела, поскольку при перфорации пилой переднего кортикала существовал значительный риск повреждения мягкотканых структур по передней поверхности бедра. Для предотвращения развития данного осложнения окончательное отделение большого вертела выполнялось по средствам управляемого перелома. После этого остеотомированный фрагмент большого вертела с прикрепляющимися к нему мышцами отводили кпереди (рис. 3 б)

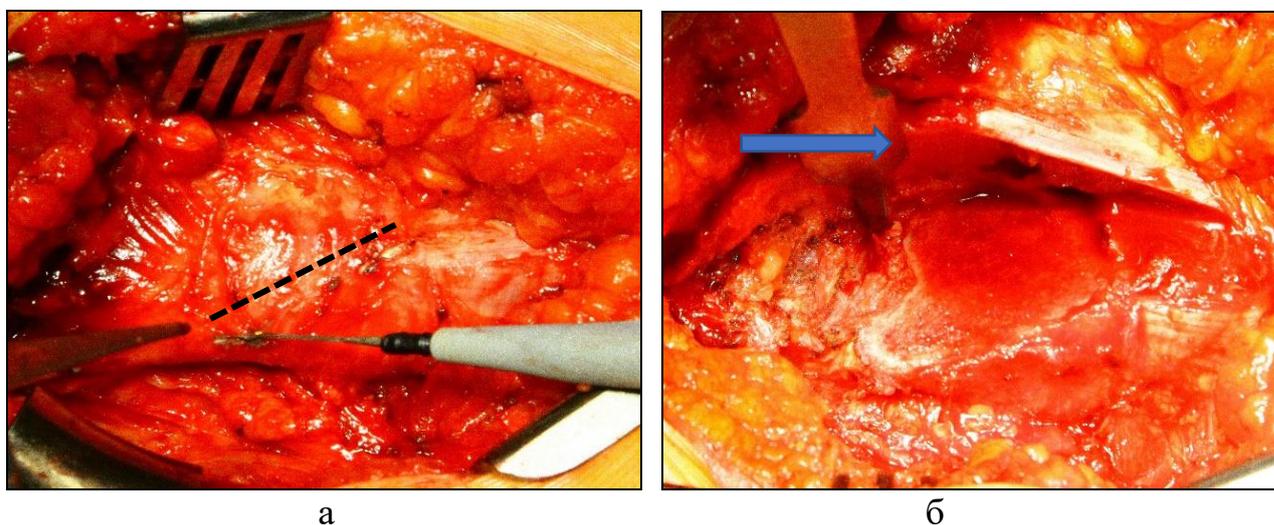


Рис. 3. Этапы выполнения слайд-остеотомии большого вертела: а – осуществлен задний доступ к проксимальному отделу бедренной кости (пунктиром указана планируемая линия остеотомии); б – остеотомированный фрагмент большого вертела с прикрепляющимися к нему мышцами отведен кпереди

После окончательной визуализации места анкилоза выполнялась его клиновидная остеотомия в двух плоскостях по описанной выше методике. Далее эндопротезирование также выполнялось по общепринятой методике. После установки эндопротеза, непосредственно перед началом ушивания раны, производилась фиксация остеотомированного фрагмента к бедренной кости винтами или вильчатой пластины (рис. 4).

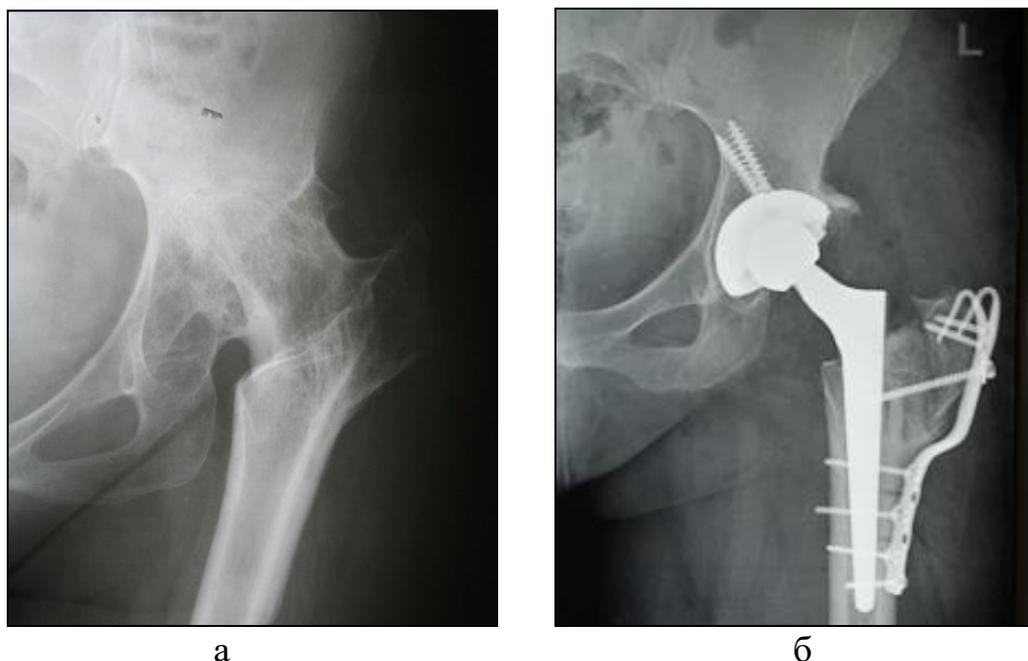


Рис. 4. Рентгенограммы при выполнении слайд остеотомии большого вертела:
 а – до операции; б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с
 выполнением слайд остеотомии большого вертела с последующей его фиксацией
 вильчатой пластиной

2.4.3. Эндопротезирование при деформациях бедренной кости

У 16 пациентов первой подгруппы анкилоз ТБС сочетался с деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела. Для воссоздания анатомической оси конечности при выполнении артропластики мы выполняли остеотомию бедренной кости на высоте деформации (либо одиночную, либо двойную). Фиксация остеотомированных фрагментов производилась непосредственно на бедренной компоненте эндопротеза без применения дополнительных фиксирующих устройств (рис. 5).

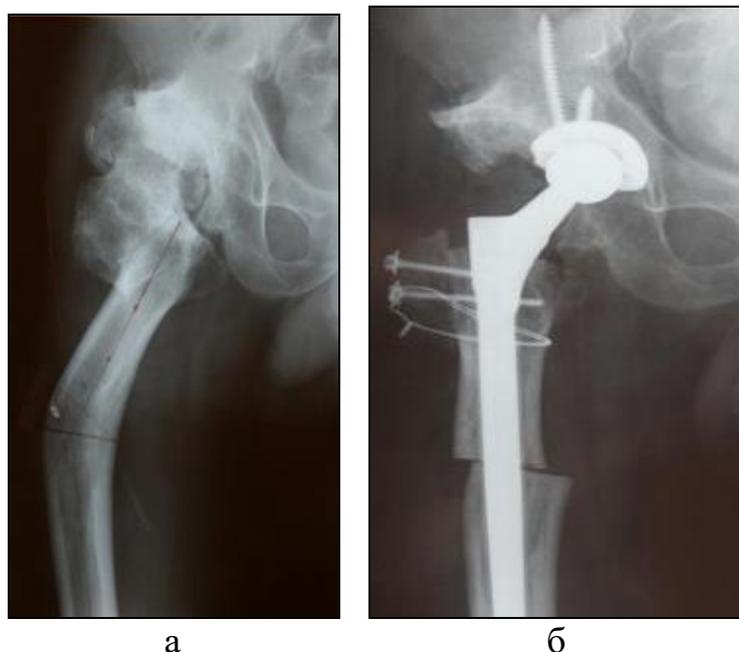


Рис. 5. Результат эндопротезирования тазобедренного сустава при деформациях бедренной кости: а – до операции (визуализируется многоуровневая деформация бедренной кости ниже малого вертела); б – после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением двойной остеотомии бедренной кости

2.4.4. Эндопротезирование при анкилозах, сформированных выше истинного центра ротации

У 12 пациентов подгруппы 1 анкилоз был сформирован выше истинного центра ротации с последующей коррекцией длины конечности по методу Илизарова. В данном случае невозможность интраоперационного укорочения длины конечности ввиду прогнозируемо недостаточного мягкотканого баланса требовало установки вертлужного компонента эндопротеза выше истинного центра ротации (рис. 6).

Возможное краниальное смещение вертлужного компонента определялось с учетом максимально допустимого его покрытия 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. 7).

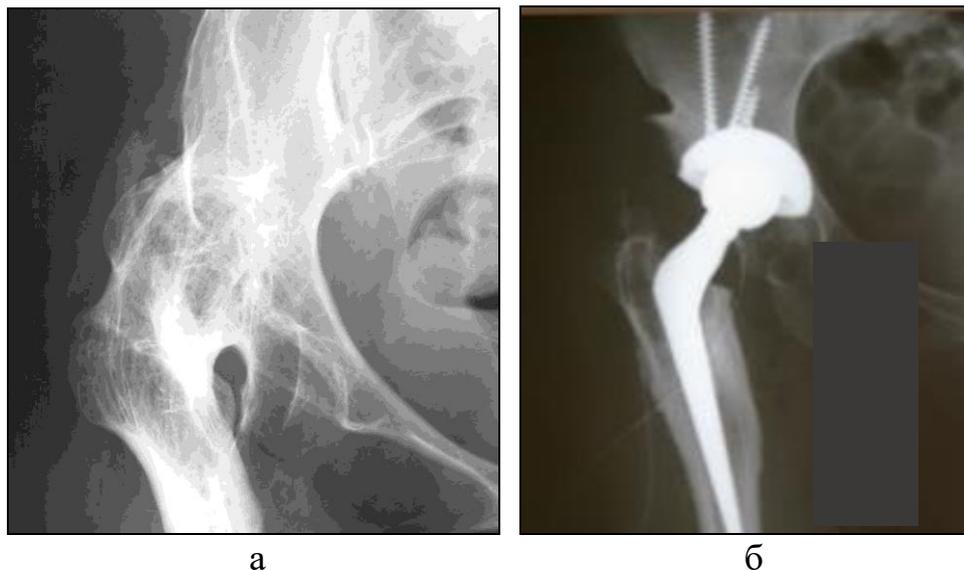


Рис. 6. Рентгенограммы пациентки 54 лет с ятрогенным анкилозом правого тазобедренного сустава: а – до операции (анкилоз сформирован значительно выше истинного центра ротации); б – после эндопротезирования тазобедренного сустава (вертлужный компонент эндопротеза имплантирован с учетом максимально возможного краниального смещения)

		Относительное покрытие (в процентах) для вертлужного компонента бесцементной фиксации														
		Диаметр вертлужного компонента														
		44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
Недокрытие (мм)	22	73	75	77	79	80	82	83	84	85	86	87	88	88	89	90
	24	68	71	73	75	77	79	80	81	83	84	85	86	86	87	88
	26	63	66	69	71	73	75	77	78	80	81	82	83	85	85	86
	28	57	61	64	67	69	71	73	75	77	78	79	81	82	83	84
	30	51	55	59	62	65	67	69	71	73	75	77	78	79	80	81
	32	44	49	53	57	60	63	65	68	70	72	73	75	76	78	79
	34	37	43	47	51	55	58	61	64	66	68	70	72	73	75	76
	36	30	36	41	46	50	53	57	59	62	64	67	69	70	72	74
	38	23	29	35	40	44	48	52	55	58	61	63	65	67	69	71

Рис. 7. Таблица интраоперационного определения степени недопокрытия вертлужного компонента (мм) в зависимости от его диаметра

2.4.5. Особенности имплантации бедренного компонента бесцементной фиксации при узком канале бедренной кости

У 6 из 32 пациентов с ятрогенными анкилозами, сформированными по поводу врожденного вывиха, канал бедренной кости был значительно уже, чем поперечное сечение компонентов самого маленького размера. В данном случае перед обработкой канала мы выполняли продольную остеотомию проксимального

отдела бедренной кости на протяжении 5 см с предварительной его фиксацией проволочными серкляжными швами 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).

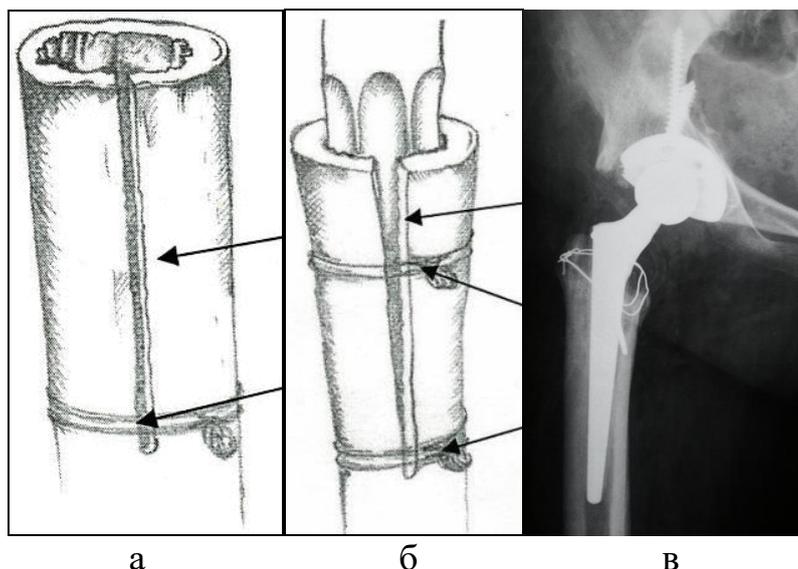


Рис. 8. Схематическое изображение способа продольной остеотомии с наложением страховочных серкляжных швов (а и б) и рентгенограмма тазобедренного сустава в прямой проекции пациентки 56 лет, после выполненного эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу ятрогенного анкилоза с применением продольной остеотомии (б)

2.4.6. Особенности имплантации бедренных компонентов цементной фиксации

Согласно данным протоколов операций, у пациентов первой подгруппы наблюдалось выраженное кровотечение из канала бедренной кости, что затрудняло формирование однородной цементной мантии и проникновение костного цемента в межтрабекулярные пространства. В данном случае для обеспечения наилучшей фиксации бедренных компонентов мы использовали разработанный с соавторами способ введения костного цемента в канал бедренной кости при проведении операций эндопротезирования тазобедренного сустава с цементной фиксацией бедренного компонента» (патент РФ № 2536111 от 20.12.2014) (рис. 9)

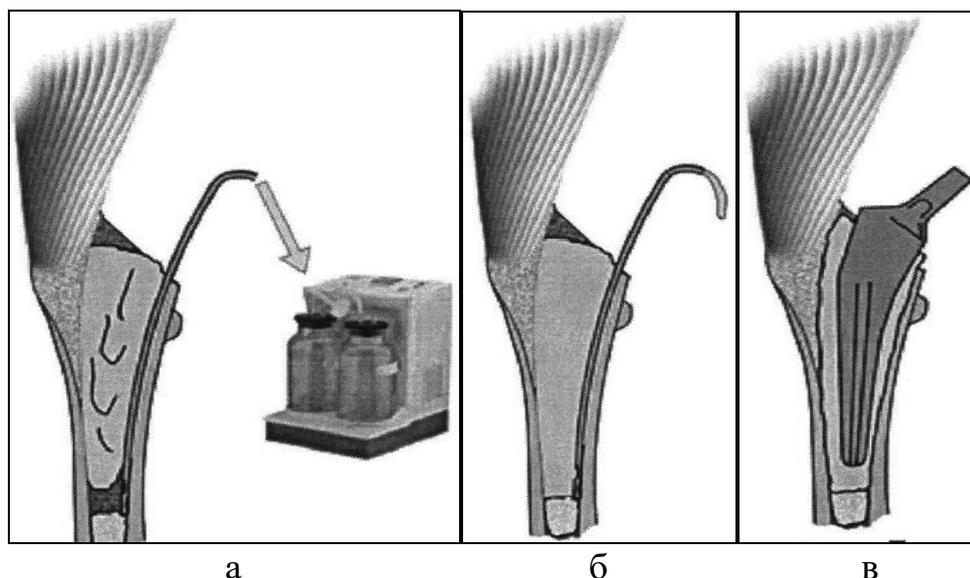


Рис. 9. Схематическое изображение этапов введения костного цемента в канал бедренной кости (а и б) и бедренного компонента, имплантированного в сформированную данным методом цементную мантию (в)

2.5. Методики клинического обследования пациентов

2.5.1 Шкалы опроса, используемые в исследовании

В ходе проведения исследования всем пациентам до и после выполнения эндопротезирования было выполнено обязательное определение функционального статуса тазобедренного сустава, состояния смежных сегментов (поясничного отдела позвоночника и монолатерального коленного сустава), качества жизни и реализации предоперационных ожиданий.

Оценка функционального состояния тазобедренного сустава осуществлялась по 100-балльной шкалы Харриса, где 0 баллов соответствует максимально возможным нарушениям, 100 баллов – отсутствию каких-либо функциональных нарушений. Оценка интенсивности болевого синдрома в области поясничного отдела позвоночника осуществлялась по шкале Oswestry, где 0% соответствует отсутствию боли, 100% – максимально выраженному болевому синдрому. Интенсивность болевого синдрома в монолатеральном коленном суставе оценивалась по VAS, где 0 – отсутствие болевого синдрома, 10 – максимально выраженный болевой синдром. Оценка качества жизни производилась по шкале EQ-5D-5L (в соответствии с параметрами, указанными для УК, максимально возможный балл, соответствующий отсутствию какого-

либо снижения общего состояния – 1,000). Субъективная оценка удовлетворенности пациента текущим ортопедическим статусом производилась по шкале VAS (далее VAS текущего состояния), где 0 баллов – полностью не удовлетворен, 100 баллов – полностью удовлетворен. Оценка реализации ожиданий пациентов осуществлялась на основании данных опросника HSS Hip replacement expectation survey, где 0% совпадений соответствовало отсутствию, а 100% полной реализации ожиданий.

Все полученные данные шкал опроса фиксировали в карте пациента.

2.5.2. Определение положения конечности и амплитуды движений

Всем пациентам основной группы в предоперационном периоде производилась оценка положения конечности в анкилозированном суставе с последующим измерением полученной амплитуды движений в различные сроки после выполнения эндопротезирования. Пациентам клинической группы сравнения выполнялось измерение исходной амплитуды движений в пораженном суставе и ее увеличение в динамике на сопоставимых сроках наблюдения после операции. Измерение вышеуказанных величин производили угломером (рис. 10).



Рис. 10. Схематическое изображение положения угломера при измерении фиксированного положения конечности в анкилозированном суставе или при измерении амплитуды движений

При этом выполнялась оценка:

- отведения и/или приведения конечности в тазобедренном суставе (угломер расположен на передней поверхности сустава);
- сгибания и/или разгибания конечности в тазобедренном суставе (угломер расположен в сагиттальной плоскости);
- наружной и/или внутренней ротации конечности в тазобедренном суставе (угломер расположен в горизонтальной плоскости).

Показатели нормальных значений амплитуды движений в тазобедренном суставе приведены в таблице 2.

Таблица 2

Амплитуда движений в тазобедренном суставе в градусах по данным различных авторов.

Функция	Метод определения*					
	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
Наружная ротация	45	45	45	45	45	40
* 1 – Н.О. Kendall et al. (1971); 2 – L. Daniels, C. Wortingham (1972); 3 – S. Hoppenfeld (1976); 4 – T. Mohr (1989); 5 – R. Cailliet (1978); 6 – T. Cole (1971)						

Полученные данные фиксированного положения конечности и амплитуды движений также фиксировались в карте обследования пациента.

2.6. Лучевые методы обследования

2.6.1. Методики выполнения рентгенологического обследования

Рентгенологическое обследование включало обзорную рентгенографию таза и пораженной конечности в двух проекциях, выполняемую до и после эндопротезирования тазобедренного сустава. Для минимизации ошибок при измерении анатомических структур на рентгеновских снимках рентгенограммы выполнялись с использованием стандартных укладок.

Рентгенография таза в прямой (передне-задней) проекции выполнялась в положении пациента лежа на спине при возможности с внутренней ротацией обеих нижних конечностей 15° (исключение составляли пациенты с костными анкилозами тазобедренного сустава до выполнения эндопротезирования). Фокусное расстояние составляло 120 см. Пучок рентгеновского излучения направлялся строго перпендикулярно точке пересечения линии, соединяющей верхние передние подвздошные ости со срединной линией таза (верхней границей лобкового симфиза) (рис. 11). Для печати полученных рентгеновских снимков использовали пленку размером 30 x 40 см.

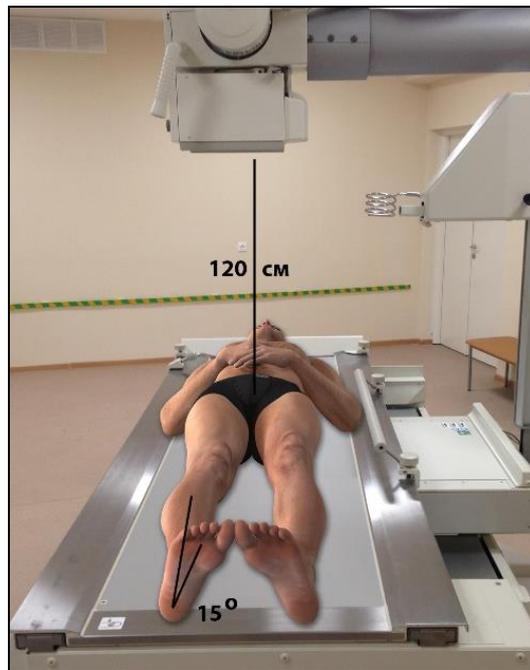


Рис. 11. Техника выполнения рентгенографии таза в прямой (передне-задней) проекции

Для выполнения прямой (передне-задней) рентгенограммы тазобедренного сустава использовалась аналогичная укладка, отличающаяся тем, что пучок рентгеновского излучения направлялся на середину расстояния между передней верхней подвздошной остью и центром лобкового симфиза, что проекционно соответствовало центру ротации тазобедренного сустава (рис. 12). Для печати полученных рентгенограмм использовалась пленка размером 15 x 40 см.

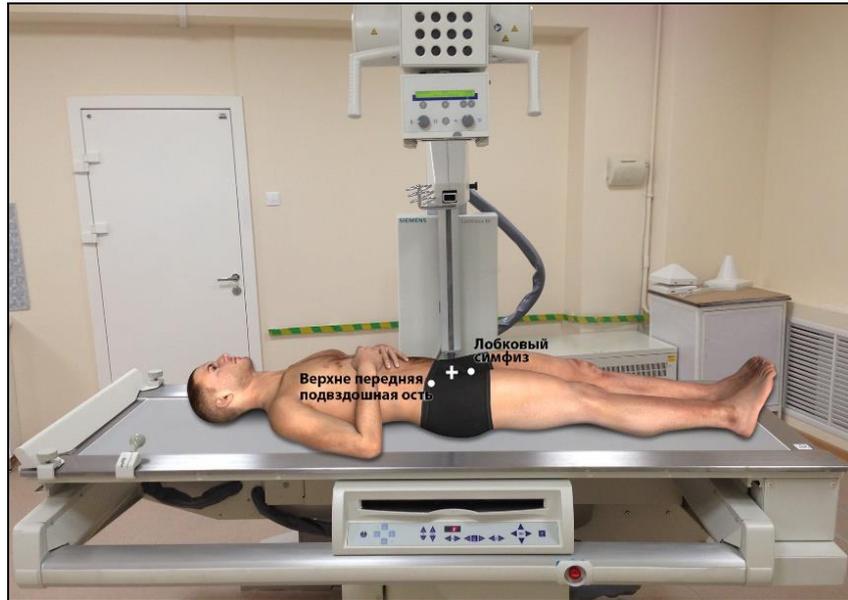


Рис. 12. Техника выполнения рентгенографии тазобедренного сустава в прямой (передне-задней) проекции

Рентгенограммы тазобедренного сустава в боковой проекции выполнялись в положении пациента лежа на спине. Противоположную ногу сгибали в тазобедренном и коленном суставах под углом 90° , а исследуемую конечность ротировали внутрь на 15° (исключение составляли пациенты с костными анкилозами тазобедренного сустава до выполнения эндопротезирования) для отображения переднебоковой поверхности участка перехода головки в шейку бедренной кости. Пучок рентгеновского излучения направляли параллельно столу под углом 45° к исследуемой конечности на центр головки бедренной кости (рис. 13). Печать полученных рентгенограмм производилась на пленке размером 15 x 40 см.



Рис. 13. Техника выполнения рентгенографии тазобедренного сустава в боковой проекции

Всем пациентам первой подгруппы для уточнения разницы в длине конечностей и деформаций бедренной кости также выполнялась телерентгенография от уровня крыльев подвздошной кости до голеностопных суставов в положении стоя. Источник рентгеновского излучения располагался на уровне коленных суставов, фокусное расстояние составляло 305 см (рис. 14). Для выполнения исследования использовалась кассета 130 x 40 см.

По рентгенограммам тазобедренного сустава до и после эндопротезирования (по средствам программного обеспечения Roman v. 1.7.) определяли в мм разницу в длине конечностей, величину смещения центра ротации в сагиттальной и фронтальной плоскостях, изменение офсета.

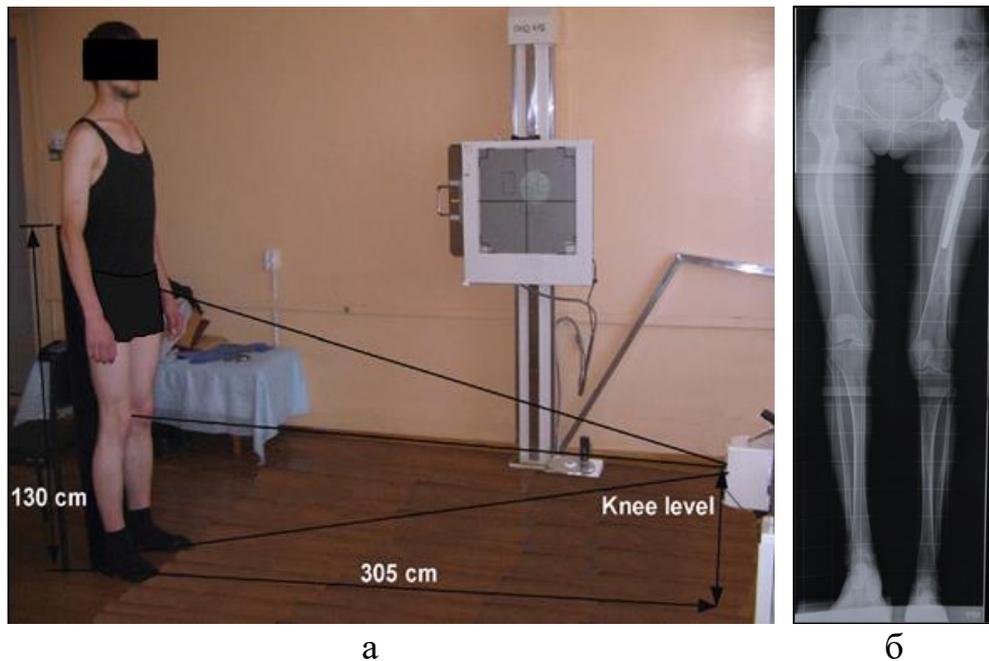


Рис. 14. Техника выполнения телерентгенограммы нижних конечностей в прямой проекции (а); телерентгенограмма нижних конечностей пациентки с анкилозом правого тазобедренного сустава, перенесшей ранее эндопротезирование левого тазобедренного сустава по поводу фиброзного анкилоза (б)

2.6.2 Интерпретация данных рентгенологического исследования

Определение разницы в длине конечностей

Определение длины конечности до и после операции осуществляли путем измерения расстояния от симметричных точек на поверхности малого вертела до линии, соединяющей «фигуры слезы», или при невозможности ее построения, по данным телерентгенографии. Полученные результаты сравнивали с противоположным суставом. Разница этих показателей и представляла собой разницу в длине конечностей (рис. 15 а).

При невозможности корректной оценки разницы в длине конечностей вышеописанным методом ее оценивали по данным телерентгенографии путем измерения конечностей от верхушки большого вертела до центра голеностопного сустава (рис. 15 б). В последующем, сопоставляя разницу длины конечности до и после выполнения эндопротезирования, устанавливали степень ее интраоперационного удлинения.

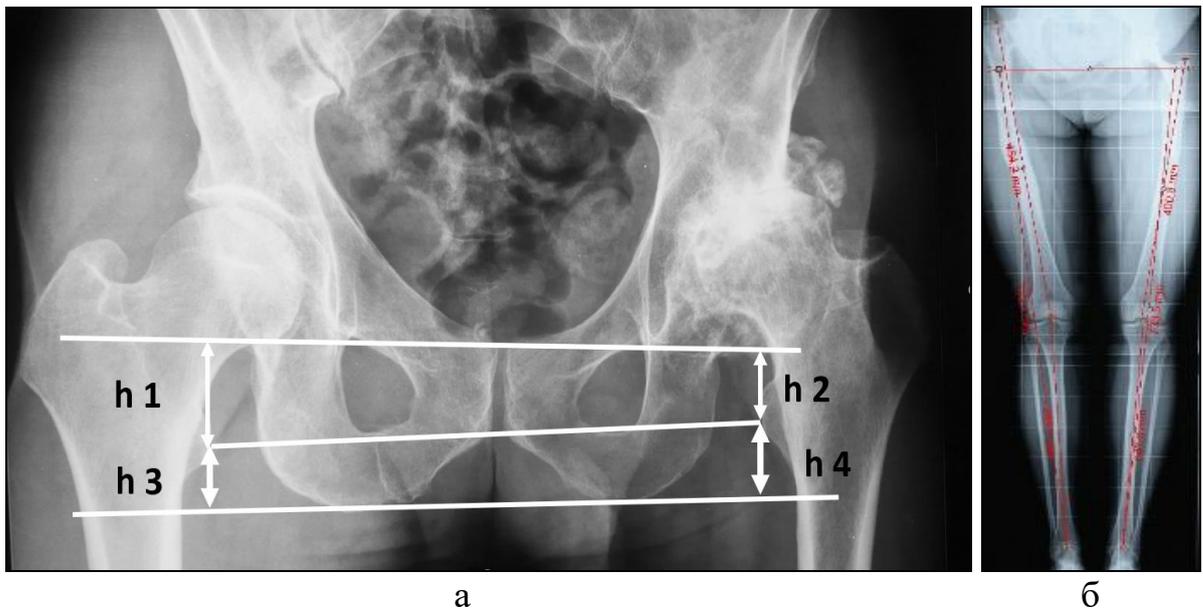


Рис. 15. Определение разницы в длине конечностей:
 а – по данным обзорной рентгенографии таза (h1 и h2 – разница по межслезной линии; h3 и h4 – по линии соединяющей бугры седалищных костей);
 б – по данным телерентгенографии нижних конечностей в прямой проекции

Определение величины смещения центра ротации

В случае одностороннего поражения определение центра ротации не вызывало технических трудностей и проводилось путем переноса центра ротации со здоровой стороны (рис. 16 а). Интраоперационным смещением центра ротации являлась разница в расстоянии от межслезной линии до центра ротации сустава до и после ее выполнения артропластики (рис. 16 б).

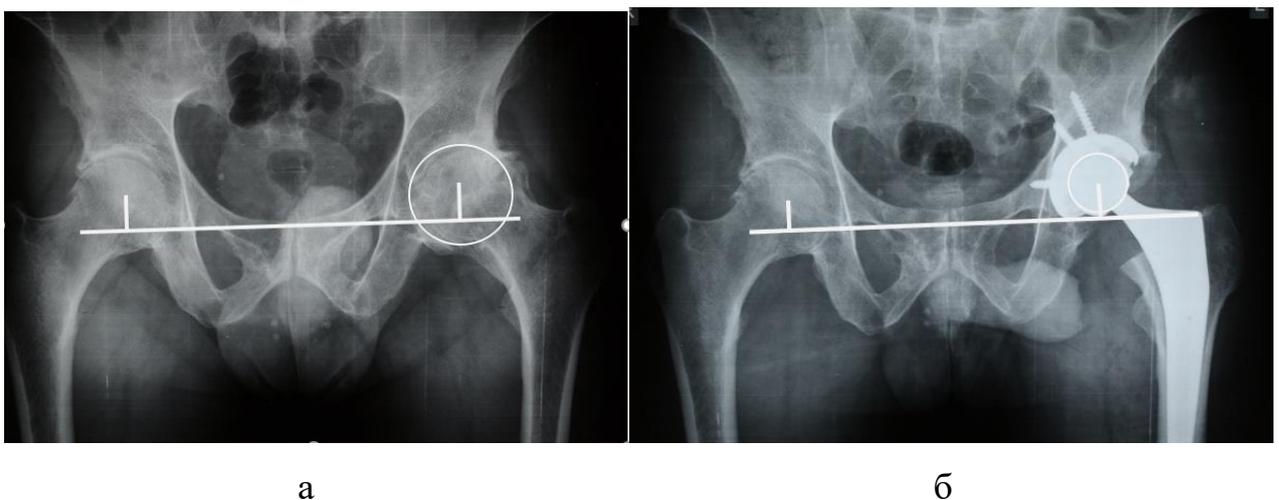


Рис. 16. Определение центра ротации на рентгенограммах: а – до операции;
 б – после операции эндопротезирования

При сложных вариантах изменения анатомии и/или двустороннем поражении определение центра ротации осуществлялось по методике Ranowat следующим образом. Первично определяли высоту таза от линии, соединяющей наиболее верхние точки гребней подвздошных костей до линии, соединяющей седалищные бугры. Далее на 5 мм от точки пересечения линий Келлера и Шентона вверх откладывали линию, перпендикулярную линии Келлера длиной $1/5$ высоты таза. От ее верхнего края в латеральном направлении откладывали перпендикуляр, также составляющий $1/5$ высоты таза. Далее соединяли наружный и нижний края вышеуказанных линий, получая треугольник. Центр основания данного треугольника и являлся истинным центром ротации тазобедренного сустава (рис. 17).

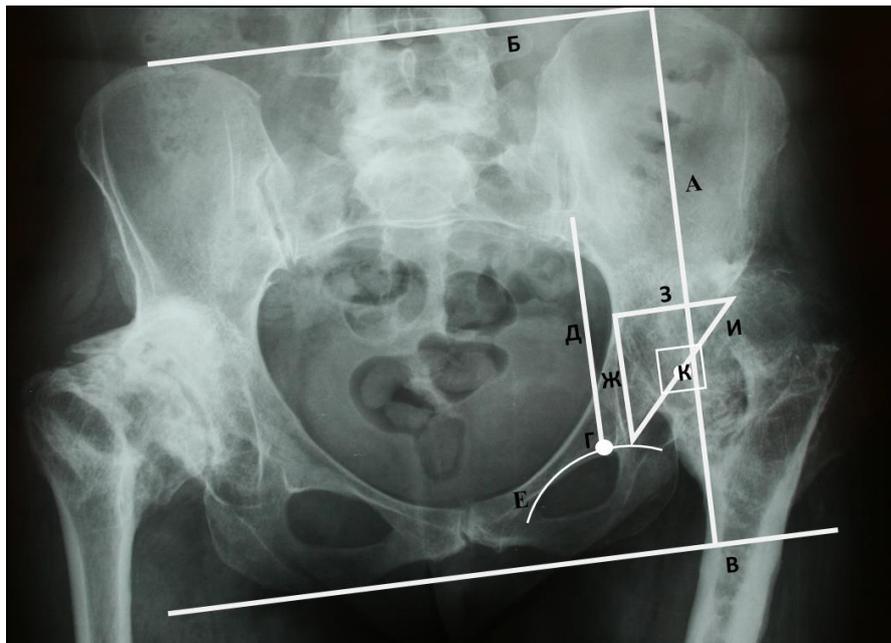


Рис. 17. Схематичное изображение определения истинного центра ротации по методу Ranowat: а – высота таза; б – линия, соединяющая наиболее верхние точки гребней подвздошных костей; в – линия, соединяющая бугры седалищных костей; г – точка пересечения линии Келлера (д) и линии Шентона (е); ж – медиальная граница треугольника Ranowat; з – верхняя граница треугольника Ranowat; и – латеральная граница треугольника Ranowat; к – истинный центр ротации тазобедренного сустава

Определение стабильности компонентов эндопротеза

Стабильность вертлужного компонента эндопротеза на различных сроках после выполнения эндопротезирования определялась по отсутствию рентгенологического просветления в трех зонах, описанных J.S. De Lee и J. Charnley (1976) (рис. 18 а). Стабильность бедренного компонента определялась по отсутствию рентгенологического просветления в 7 зонах, описанных Т. Gruen (1979) (рис. 18 б).

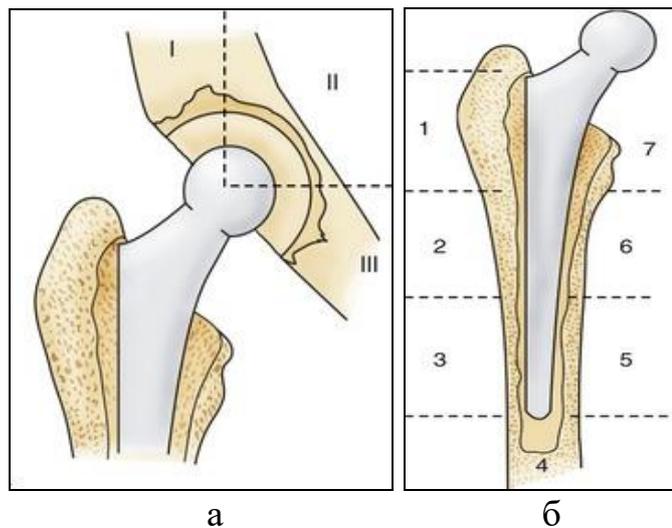


Рис. 18. Схематичное изображение зон стабильности вертлужного и бедренного компонентов: а – зон J.S. De Lee и J. Charnley; б – зон Т. Gruen

2.6.3. Мультиспиральная компьютерная томография

Помимо стандартных рентгенограмм пациентам основной группы выполнялась спиральная компьютерная томография, по данным которой оценивали офсет до и после операции. Восемью пациентам с анкилозами тазобедренного сустава на фоне гетеротопической оссификации исследование было дополнено контрастированием сосудов с целью минимизации риска их интраоперационного повреждения.

Исследование проводили в положении пациента лежа на спине при полной его неподвижности, толщина срезов составляла 1 мм. Контрастирование сосудов производилось препаратом «Ультравист» (регистрационное удостоверение № П N002600 от 09.07.2010 г (без ограничения срока действия)). Препарат вводился внутривенно, болюсно из расчета 1,5 г йода на кг массы тела.

Для получения оптимального диагностического эффекта от внутривенно вводимого болюса (80–150 мл препарата «Ультравист» в виде раствора для инъекций 370 мг йода на мл) в обследуемой области (пик, время и продолжительность контрастирования) использовался инфузomat.

Для более детального понимания пространственного взаимоотношения сосудов и гетеротопических оссификатов после проведения исследования выполнялось 3D КТ-моделирование области предстоящего оперативного вмешательства (рис. 19).

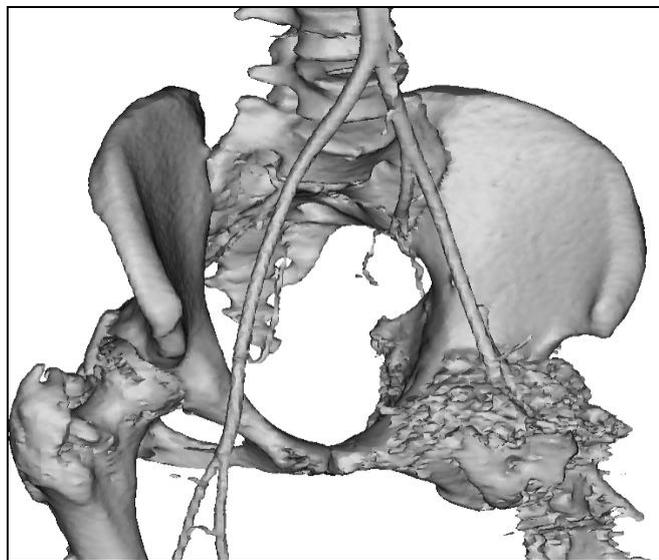


Рис 19. Реконструкция тазобедренного сустава при анкилозе на фоне гетеротопической оссификацией (бедренная артерия на протяжении 40 мм проходит через толщу оссификата)

Причиной отказа от выполнения КТ с контрастированием сосудов у 2 из 10 пациентов (18% случаев) рассматриваемой группы являлись аллергические реакции на йод содержащие препараты.

2.6.4. Магнитно-резонансная томография

Предоперационное и послеоперационное определение степени жировой дистрофии средней ягодичной мышцы, а также целостности ее сухожилия осуществлялось по данным МРТ.

Исследование выполнялось на высокопольном томографе фирмы «Siemens» мощностью 3 тесла непосредственно перед выполнением эндопротезирования тазобедренного сустава. Послеоперационное обследование проводили через 10 дней после снижения отека мягких тканей области выполненного оперативного вмешательства.

Степень жировой дистрофии оценивали по фронтальным срезам, проходящим через большой и малый вертелы бедренной кости по простым T1 взвешенным изображениям без применения методики подавления МР-сигнала от жировой ткани. Выбор именно T1-взвешенных изображений объяснялся тем, что они были наиболее эффективны для оценки мышечной ткани за счёт хорошего её контрастирования на фоне жировой ткани.

Стандартизация полученных результатов производилась по модифицированной Fuchs классификации Goutallier. Согласно данной классификации, стадии 0 соответствует отсутствию каких-либо изменений в структуре мышцы (рис. 20 а).

При первой стадии в толще мышцы определяются отдельные полосы жировой ткани (рис. 20 б).

При второй стадии жировая дистрофия составляет менее 50% объема мышцы (рис. 20 в).

При третьей стадии жировая дистрофия составляет 50% объема мышцы (рис. 20 г).

При четвертой стадии жировая дистрофия составляет более 50% объема мышцы (рис. 20 д).

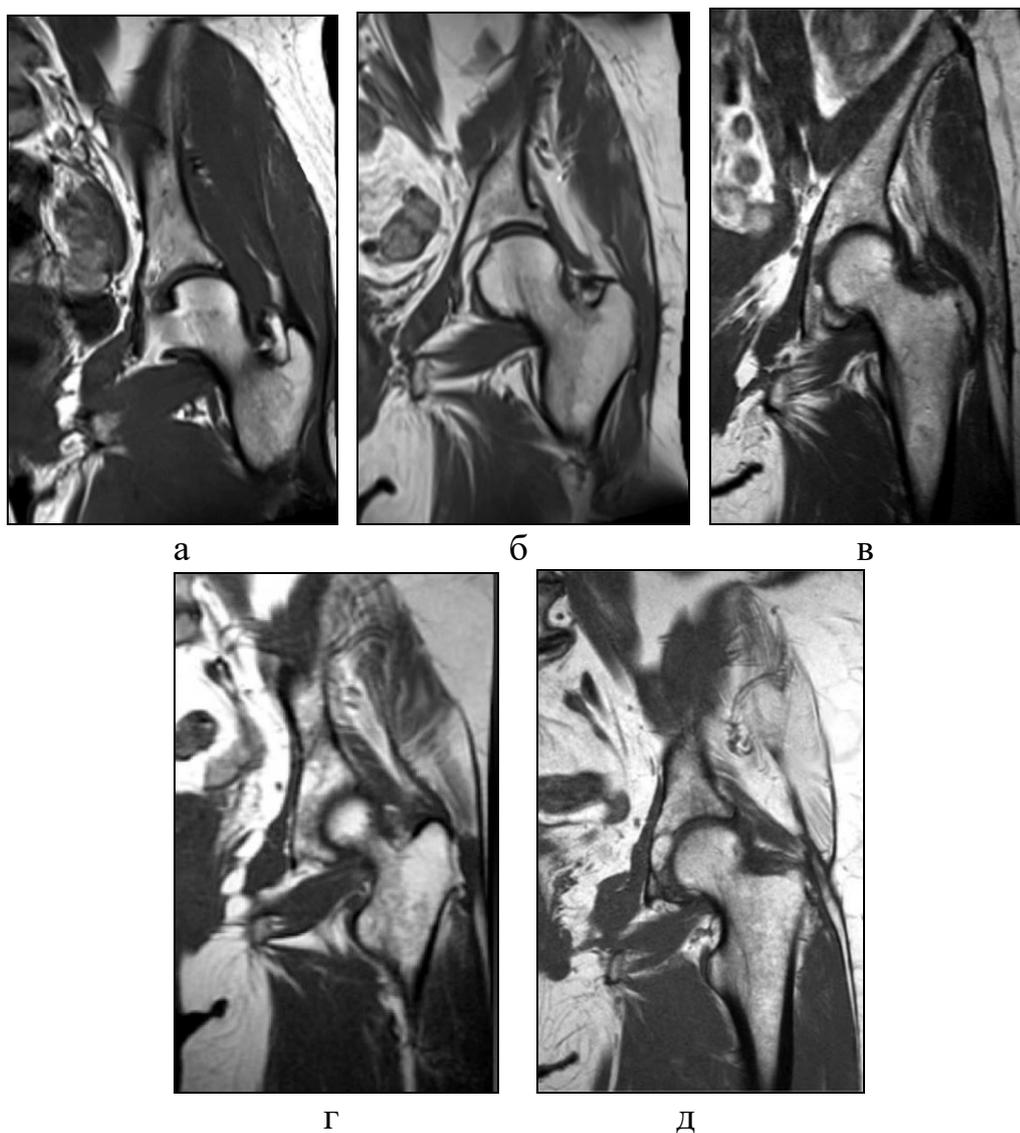


Рис. 20. МРТ изменения структуры средней ягодичной мышцы по классификации Goutallier/Fuchs: а – стадия 0; б – 1 стадия; в – 2 стадия; г – 3 стадия; д – 4 стадия

Состояние сухожилия средней ягодичной мышцы оценивались по T1 и T2 взвешенным изображениям. Оценка результата производилась по критериям «состоятельно» или «разрыв сухожилия/отрыв от точки прикрепления» сухожилия (рис. 21).

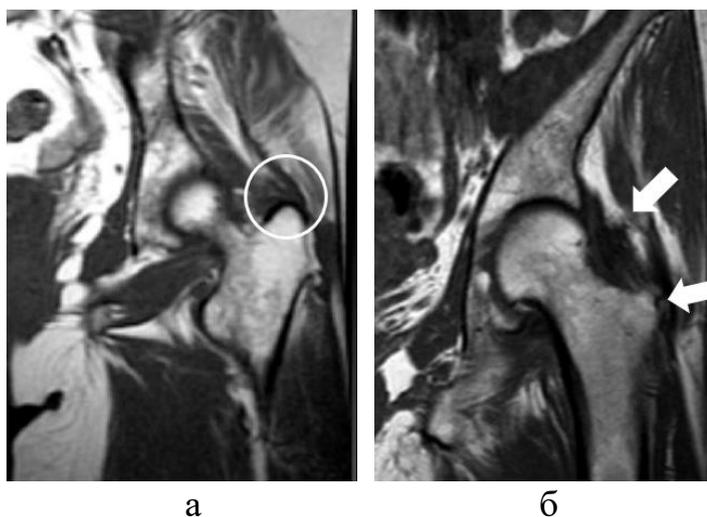


Рис. 21. МРТ оценка сухожилия средней ягодичной мышцы:
 а – целостность сухожилия на всем протяжении не нарушена, точка прикрепления сохранена; б – визуализируется разрыв сухожилия в точке его перехода в тело мышцы и его отрыв от точки прикрепления к большому вертелу

2.7. Методы статистической обработки

Для статистической обработки полученных данных был использован профессиональный программный пакет IBM SPSS Statistics for Windows 10 (версия 23).

Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводилось с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^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 plot, Scatter Dot & Histogram».

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

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Причины выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава

3.1.1. Общие причины эндопротезирования

Первым этапом был проведен сравнительный анализ, направленный на выявление отличительных особенностей причин и сроков выполнения эндопротезирования у пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава и пациентов с первичным коксартрозом. Сравнительная характеристика групп представлена в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика пациентов обеих клинических групп по предоперационным критериям

Критерий	Основная клиническая группа (n=96)	Клиническая группа сравнения (n=100)
Длительность процесса, лет	16,4 SD 12,8 (min 1,8, max 59,2)	9 SD 4,1 (min 1,8, max 15,6)
EQ-5D-5L, индекс	0,16 SD 0,26 (min -0,21, max 0,66)	-0,09 SD 0,15 (min -0,59, max 0,04)
VAS текущего состояния, баллы	35,7 SD 14,1 (min 0, max 70)	29,7 SD 8,1 (min 10, max 45)
Harris, баллы	62,3 SD 7,7 (min 43, max 67)	35,8 SD 9 (min 11, max 48)

В целом пациентам основной клинической группы эндопротезирование выполнялось значительно позже, чем пациентам группы сравнения ($p < 0,001$) (рис. 22).

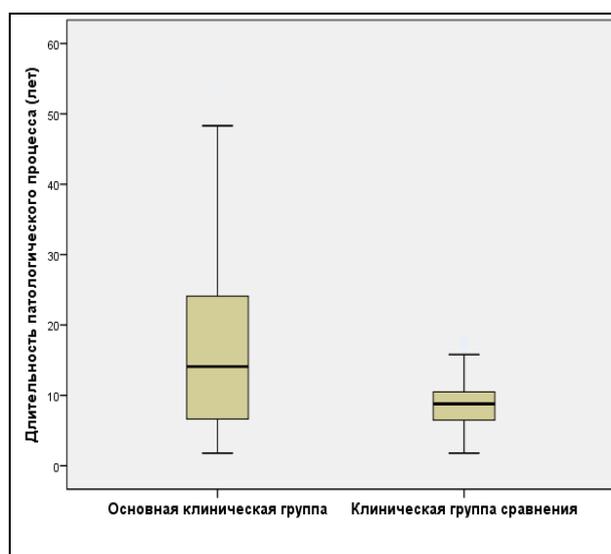


Рис. 22. Разница в сроках эндопротезирования в основной группе (от момента формирования анкилоза) и в группе сравнения (от момента появления первых симптомов коксартроза) ($p < 0,001$)

Поздние сроки эндопротезирования были обусловлены тем, что пациенты с анкилозами были в большей степени удовлетворены своим текущим состоянием по сравнению с пациентами, страдающими коксартрозом ($p < 0,05$) (рис. 22).

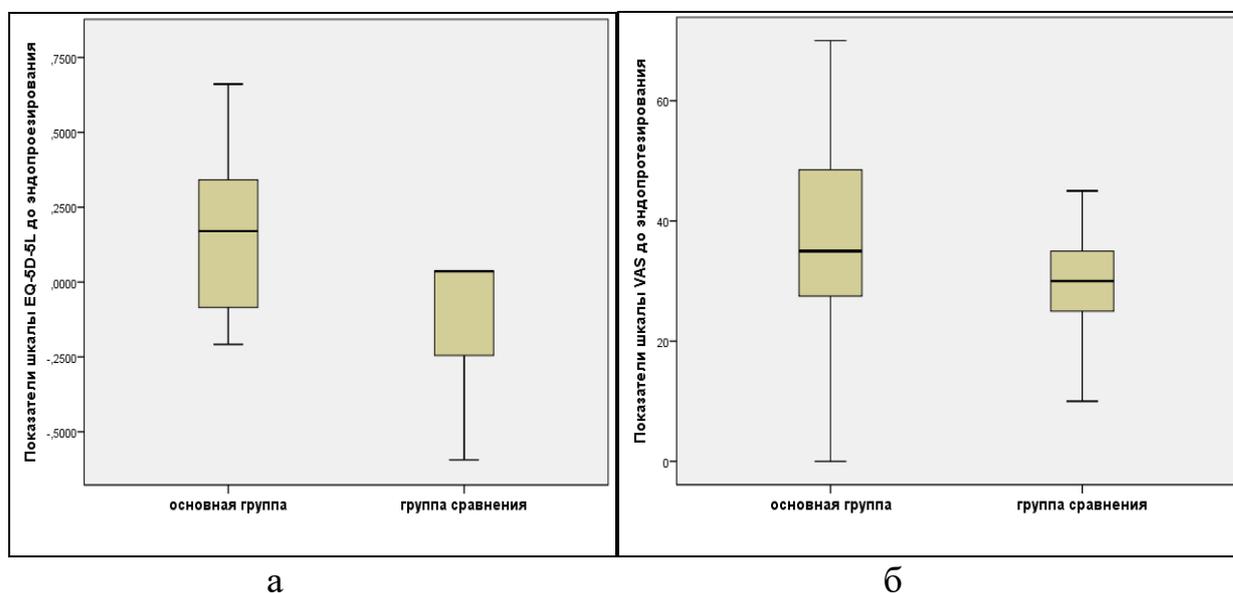


Рис. 22. Показатели качества жизни пациентов основной клинической группы и клинической группы сравнения до выполнения эндопротезирования ТБС: а – шкала EQ-5D-5L ($p < 0,05$); б – VAS текущего состояния ($p < 0,05$)

В свою очередь, единственное значимое влияние на показатели шкал EQ-5D-5L и VAS основной группы и группы сравнения оказывала степень функциональных нарушений в рассматриваемом тазобедренном суставе (рис. 23).

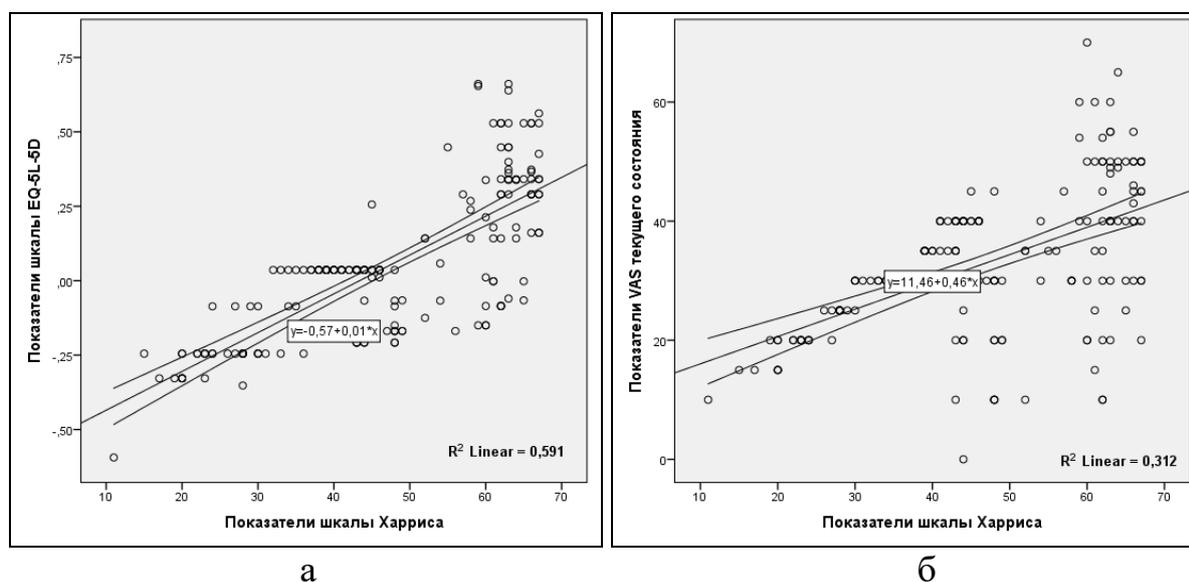


Рис. 23. Показатели линии интерполяции между шкалой Харриса и шкалой EQ-5D-5L (а); VAS текущего состояния (б) всех пациентов, включенных в исследование

Так, более низкий предоперационный балл шкалы Харриса наблюдался именно у пациентов клинической группы сравнения ($p < 0,001$) (рис. 24).

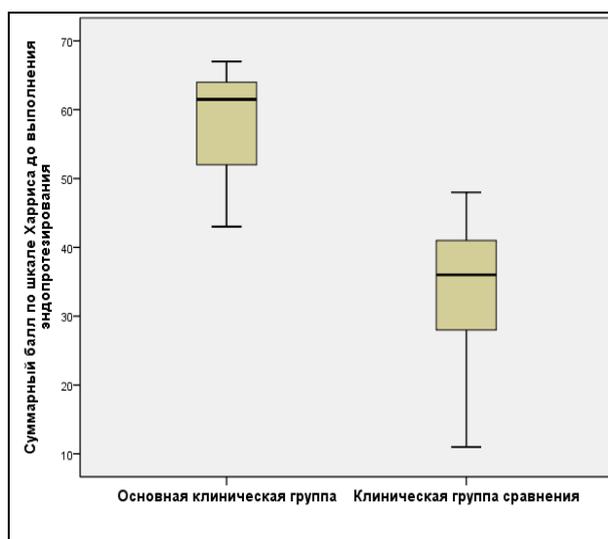


Рис. 24. Разница предоперационных показателей шкалы Харриса пациентов основной группы и клинической группы сравнения ($p < 0,001$)

В последующем было установлено, что ключевую роль в разнородности показателей шкалы Харриса между двумя рассматриваемыми группами играет

болевого синдром в тазобедренном суставе. Так показатели блока «боль» шкалы Харриса составили в основной группе 44 балла (боли нет) у 100% пациентов, тогда как в клинической группе сравнения 16,4 балла SD 5,1 (min 10 max 30) (интенсивный болевой синдром) ($p < 0,001$). Данная особенность и стала причиной более значимого снижения качества жизни у пациентов с коксартрозом даже в условиях более низких показателей блока «функция» при анкилозе ТБС (13,5 баллов SD 6,9 SD (min 2 max 21) и 15,1 балл SD 3,2 (min 4 max 20) для основной группы и группы сравнения соответственно) ($p < 0,05$). В свою очередь, более низкие и разнородные показатели блока «функция» рассматриваемой шкалы и, как следствие, вариабельность сроков эндопротезирования у пациентов основной группы были обусловлены положением конечности в анкилозированном суставе. В частности, было установлено, что при формировании анкилоза с превышением функционально выгодного сгибания более 15° (общее сгибание конечности 55° и более) отведения более 10° (общее отведение конечности 20° и более) или приведения более 6° конечность утрачивала свою опорную функцию (рис. 25).

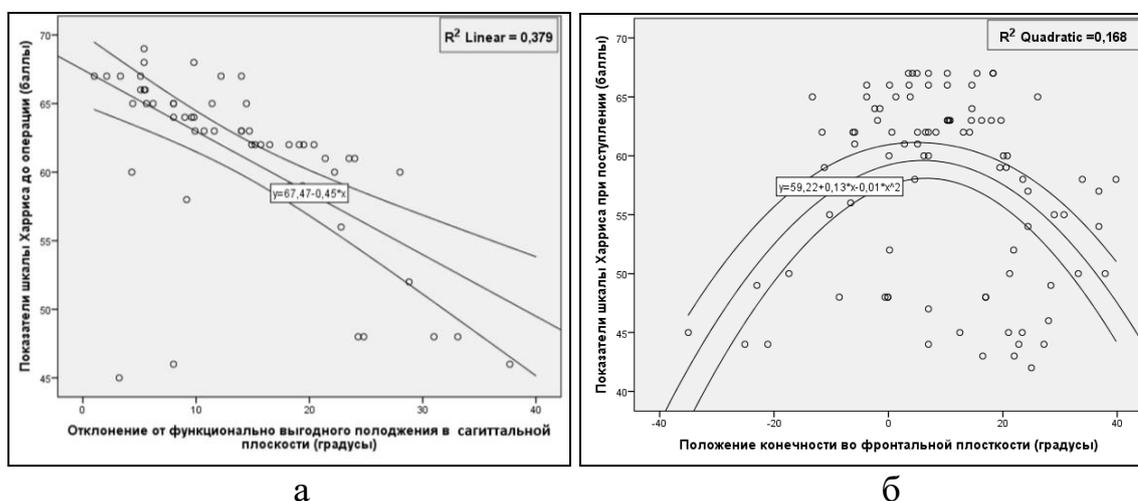


Рис. 25. Влияние фиксированного положения конечности в тазобедренном суставе в сагиттальной (а) и фронтальной (б) плоскостях на показатели шкалы Харриса

У данных пациентов показатели шкалы Харриса были значимо ниже – 49,5 баллов SD 4,7 (min 42, max 58), что повлекло за собой более ранние сроки эндопротезирования (3,2 года SD 3,4 (min 1,8 max 4,6)) даже относительно пациентов клинической группы сравнения ($p < 0,001$). В то же время у пациентов,

укладывающихся в вышеуказанные критерии, средний балл по шкале Харриса составил 64,2 SD 4,5 (min 55, max 67), став причиной наиболее поздних сроков артропластики относительно остальных пациентов обеих групп – 22,5 лет, SD 11,8 (min 9,9, max 59,2) ($p < 0,001$).

Таким образом, одной общей причиной обращения у пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава (основная клиническая группа) и у пациентов с первичным коксартрозом (клиническая группа сравнения) является нарушение опорной функции конечности. Однако причины нарушений были разные. При коксартрозе на первый план выступал болевой синдром, являясь основной причиной эндопротезирования. В то же время у пациентов с костными анкилозами болевой синдром в ТБС отсутствовал, а снижение качества жизни зависело от степени отклонения конечности от функционально выгодного. Однако у части пациентов основной группы опорная функция была сохранена, тем не менее, им все же было выполнено эндопротезирование ТБС. Также было не ясно, когда именно анкилоз формируется в функционально невыгодном положении. Данное обстоятельство потребовало анализа причин выполнения артропластики в зависимости от этиологии формирования анкилоза.

3.1.2. Причины и сроки выполнения эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава ятрогенной этиологии

Первым этапом был выполнен анализ причин и сроков выполнения артропластики после артрорезирования тазобедренного сустава (табл. 4).

Характеристика пациентов первой подгруппы основной группы

Критерий	Показатели
Положение конечности в сагиттальной плоскости, град.	31,8 SD 13,7 (min 0, max 55)
Положение конечности во фронтальной плоскости, град.	8,8 SD 6,8 (min -6, max 28)
Harris, баллы	61,6 SD 5,6 (min 45, max 67)
VAS текущего состояния, баллы	39,4 SD 15 (min 10, max 70)
Шкала EQ-5D-5L, индекс	0,25 SD 0,24 (min -0,21, max 0,66)
Oswestry, %	49,6 SD 11,2 (min 8, max 66)
VAS боли в монолатеральном коленном суставе, баллы	4,3 SD 3 (min 0, max 9)
Длительность существования анкилоза, лет	20,7 SD 13,6 (min 4,1 max 59,2)

Изучение степени отклонения конечности от функционально выгодного показало, что лишь у одного пациента данной группы анкилоз был сформирован в сгибании конечности на 55° , сочетающимся с отведением на 28° , ставшим причиной дезартродезирования через 4,1 года с момента его формирования.

В остальных случаях конечность в анкилозированном суставе находилась в пределах ранее установленных лимитирующих величин, что обеспечило еще более высокие показатели по шкале Харриса – 64,2 балла SD 4,5 (min 55 max 67) и, следовательно, поздние сроки эндопротезирования – 22,5 года SD 11,8 (min 9,9 max 59,2) (рис. 26).

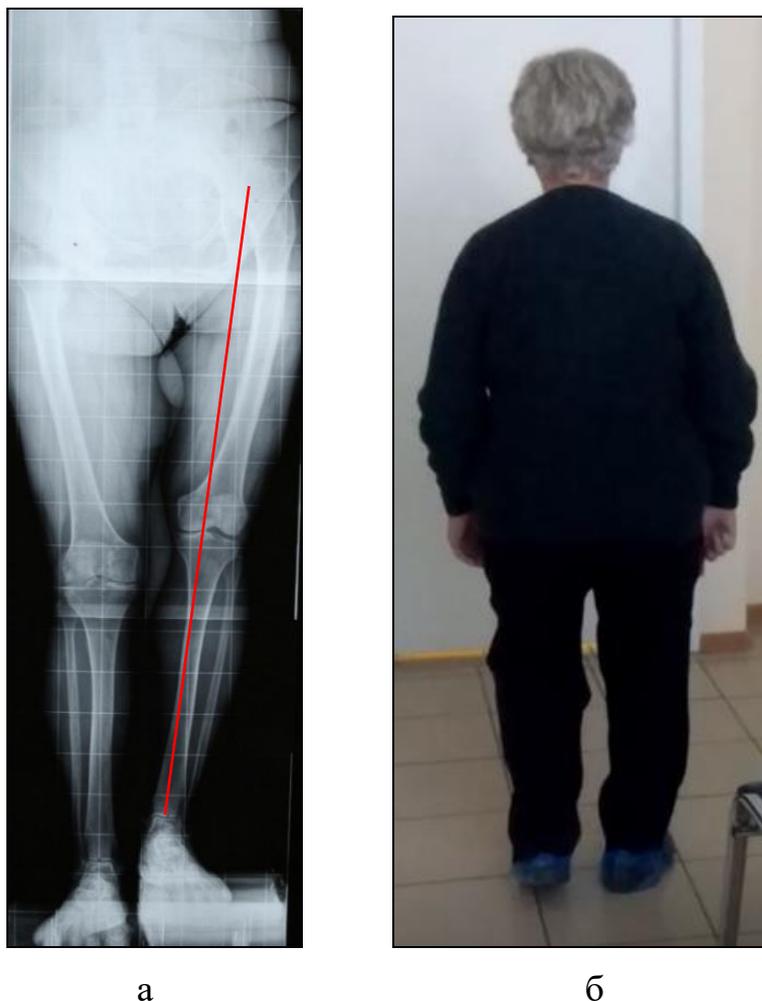


Рис. 26. Примеры функционально невыгодного положения конечности в ТБС у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии: телерентгенограмма нижних конечностей (а) и фотография пациентки (б) с анкилозом ТБС ятрогенной этиологии при сгибании 20° и приведении 5° (конечность полностью опороспособна)

В данном случае снижение предоперационных показателей шкал VAS текущего состояния (39,4 SD 11 (min 15 max 70)) и EQ-5D-5L (0,25 SD 0,25 (min -0,21 max 0,66)) и как следствие выполнения дезартродезирования было обусловлено интенсивностью болевого синдрома в смежных сегментах (рис. 27).

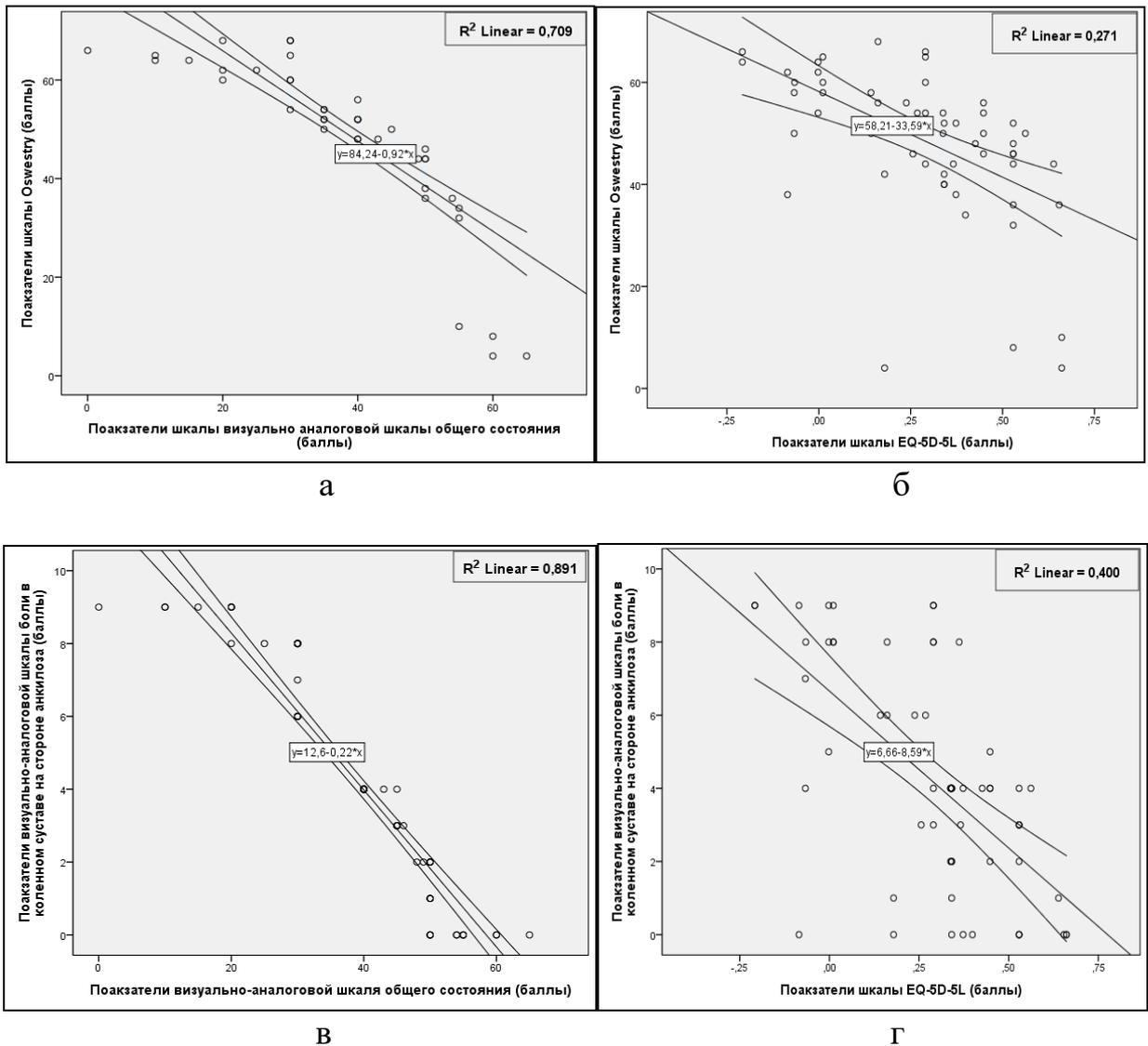


Рис. 27. Зависимость шкал общего состояния от состояния смежных сегментов: а – шкалы Oswestry и VAS текущего состояния; б – шкалы Oswestry и EQ-5D-5L; в – VAS боли в монолатеральном коленном суставе и VAS текущего состояния; г – шкалы EQ-5D-5L и VAS боли в монолатеральном коленном суставе

В свою очередь, ухудшение состояния смежных сегментов было прямо пропорционально длительности существования анкилоза (табл. 5, 6).

Зависимость показателей по шкале Oswestry от длительности существования анкилоза

Результат по шкале Oswestry	Число пациентов (n=62)	Длительность существования анкилоза, лет
Минимальные нарушения (0–20%)	—	—
Умеренные нарушения (21–40%)	11	10,3 SD 0,5 (min 9,9 max 12,9)
Тяжелые нарушения (41–60%)	35	12,2 SD 1,3 (min 10,3 max 14,2)
Глубокая инвалидизация (61–80%)	15	26,5 SD 11,3 (min 14,1 max 59,2)
Лежачие пациенты (81–100%)	—	—

Таблица 6

Зависимость интенсивности болевого синдрома в монолатеральном коленном суставе от длительности существования анкилоза

Результат по шкале VAS коленного сустава	Число пациентов (n=62)	Длительность существования анкилоза, лет
Нет, или эпизодические боли	—	—
Легкая, постоянная боль	3	9,9, 10,1 и 10,8
Постоянная боль, мешает концентрироваться	33	10,2 SD 0,3 (min 9,9 max 12,2)
Сильная боль	23	14,3 SD 5,3 (min 13,1 max 18,2)
Непереносимая боль	2	38,1 и 59,2

Таким образом, тяжелые нарушения в поясничном отделе позвоночника наблюдались преимущественно через 12,2 года SD 1,3 (min 10,3 max 14,2), а выраженные болевой синдром в коленном суставе – через 14,3 года SD 5,3 (min 13,1 max 18,2) после формирования анкилоза ($p < 0,001$).

В анамнезе у 10 из 62 данных пациентов (16% случаев) предпринимались попытки хирургического лечения смежных сегментов в условиях анкилоза ТБС. Все 10 рассматриваемых пациентов были не удовлетворены их результатами (индекс EQ-5D-5L составили 0,10 пункта SD 0,01 (min -0,16, max 0,21), VAS текущего состояния – 19,1 балла SD 6,2 (min 10, max 27)) ввиду развития различных послеоперационных осложнений неинфекционного характера, потребовавших выполнения повторных операций на данных сегментах в сроки от 1,9 до 4,2 лет и в конечном итоге ставших причиной дезартродезирования в среднем через 4,3 года SD 0,6 (min 1,8, max 5,6) после первичного обращения за ортопедической помощью.

У остальных 53 пациентов показатели шкалы EQ-5D5L и VAS на сопоставимых сроках существования анкилоза были значительно выше (в среднем 0,35 SD 0,02 (min 0,21, max 0,66) и 40 SD 0,9 (min 22, max 61) соответственно), а сроки выполнения эндопротезирования от момента первого обращения до дезартродезирования значительно меньше (в среднем 1,2 года SD 0,4 (min 0,6, max 1,8)) ($p < 0,001$).

Изучение сроков, прошедших от момента формирования анкилоза до выполнения артропластики, показало, что большинство операций выполнялись значительно позже начала поражения смежных сегментов (22,5 лет SD 11,8 (min 9,9, max 59,2)). Данный факт был обусловлен доступностью пациентам специализированной ортопедической помощи и понимания врачом необходимости регулярной ортопедической диспансеризации этих пациентов. В частности, только 9 из 44 пациентов, живущих в непосредственной близости к федеральным центрам эндопротезирования, после формирования анкилоза проходили регулярную ортопедическую диспансеризацию. Это позволило

выполнить артропластику до развития значимых поражений смежных сегментов в среднем через 11,3 года SD 0,8 (min 9,9, max 11,9).

В остальных случаях жителям крупных городов эндопротезирование было выполнено в среднем через 18 лет SD 7,7 (min 13,8, max 34,5). Еще позднее эндопротезирование выполнялись жителям периферии – в среднем 28,6 лет SD 13,4 (min 14,7, max 59,2) после выполнения артродеза (рис. 28).

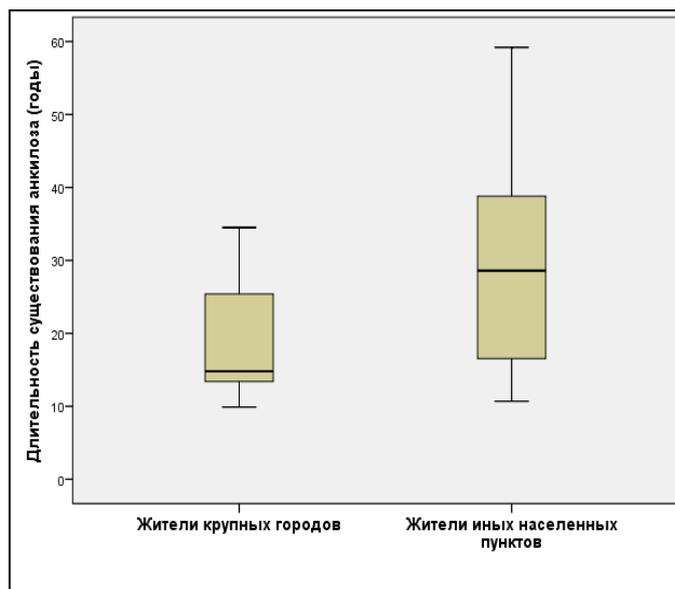


Рис. 28. Зависимость сроков выполнения эндопротезирования от близости места жительства к крупным ортопедическим центрам у пациентов, не проходивших диспансеризацию ($p < 0,05$)

Таким образом, артродезирование тазобедренного сустава позволяет максимально приблизить положение конечности к функционально выгодному и тем самым обеспечить ее хорошую опорную функцию конечности. В данном случае основной причиной эндопротезирования является дегенеративно-дистрофическое поражение смежных сегментов, развивающиеся ввиду хронической перегрузки, а также безрезультатные попытки их хирургического лечения в условиях анкилоза

3.1.3. Причины и сроки выполнения эндопротезирования у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава не ятрогенной этиологии

Следующим этапом был выполнен анализ причин и сроков выполнения артропластики при спонтанном анкилозировании тазобедренного сустава (табл. 7).

Таблица 7

Характеристика пациентов второй подгруппы основной группы

Критерий	Показатель
Положение конечности в сагиттальной плоскости, град.	40,2 SD 31,2 (min 0, max 100)
Положение конечности во фронтальной плоскости, град.	8,2 SD 15,3 (min -35, max 45)
Harris, баллы	50,4 SD 7,5 (min 43, max 66)
VAS текущего состояния, баллы	29 SD 10,6 (min 0, max 45)
EQ-5D-5L, индекс	0,01 SD 0,20 (min -0,21, max 0,45)
Oswestry, %	34 в одном случае
VAS боли в монолатеральном коленном суставе, баллы	—
Длительность существования анкилоза, лет	8,5 SD 5,7 (min 1,8, max 20,6)

При детальном рассмотрении у 22 из 24 (79%) пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита и у 10 из 10 пациентов (100%) с гетеротопической оссификацией анкилоз был сформирован с превышением лимитирующих величин в сгибании на $25,4^\circ$ SD 16,6 (min 5, max 55), в 10 случаях сочетаясь с отведением на $17,3^\circ$ SD 6,4 (min 5, max 35) и в 9 – с приведением на

16,2° SD 10,1 (min 5, max 35). Это привело к выполнению артропластики в среднем через 3,2 года SD 0,4 (min 1,8, max 4,6) (рис. 29).

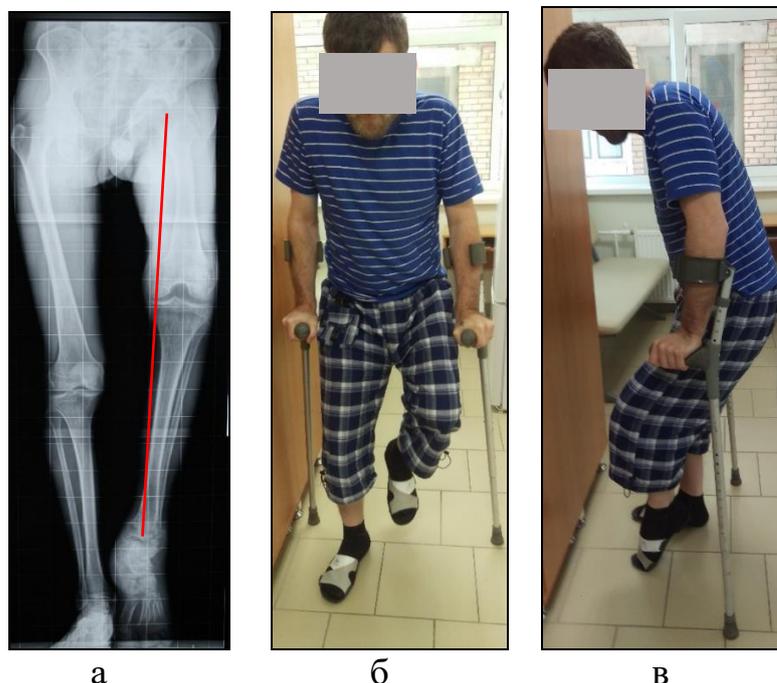


Рис. 29. Примеры функционально невыгодного положения конечности в ТБС у пациентов с анкилозами неэтрогенной этиологии: телерентгенограмма нижних конечностей в прямой проекции (а), фотография пациента с анкилозом на фоне гетеротопической оссификации ТБС (б, в) (положение конечности в сгибании 65° и отведении 20°, конечность неопороспособна)

У остальных 5 пациентов с АС превышение функционально выгодного сгибания в ТБС составило от 4 до 10°, сочетаясь с превышением отведения от 3 до 8° соответственно. Это обеспечило показатели шкалы Харриса от 56 до 60 баллов, VAS текущего состояния 38–52 баллов, EQ-5D-5L 0,28–0,43 при длительности существования анкилоза от 11,3 до 12,6 лет.

С учетом более ранних сроков эндопротезирования у пациентов второй подгруппы болевой синдром в смежных сегментах не являлся причиной артропластики ввиду его отсутствия. Лишь в одном случае мы наблюдали болевой синдром в позвоночнике 34% по Oswestry. Однако и здесь он не являлся ключевым фактором эндопротезирования ТБС с последующим хирургическим лечением позвоночника. Причиной выполнения данных операций стало

значительное нарушение сагиттального баланса тела, обусловленное сочетанием анкилоза ТБС в порочном положении с фиксированным грудным кифозом 92° при поясничном лордозе 17° (рис. 30).



а

б

Рис. 30. Рентгенограмма таза в прямой проекции (а) и телерентгенограмма позвоночника в боковой проекции (б) пациентки с ризомиелической формой болезни Бехтерева

Таким образом, большинство спонтанных анкилозов ТБС формируются в функционально невыгодном положении. В этих условиях единственным средством, позволяющим в максимально короткие сроки восстановить утраченную опорную функцию конечности и дать пациенту возможность «видеть горизонт» является эндопротезирование тазобедренного сустава.

3.1.4. Обсуждение полученных результатов

Основной отличительной особенностью всех пациентов с костными анкилозами по сравнению с пациентами, страдающими коксартрозом, является отсутствие болевого синдрома в области рассматриваемого тазобедренного сустава, что указывает на несостоятельность шкалы Харриса для оценки степени функциональных нарушений. Во избежание неправильной трактовки ситуации у данных пациентов принятие решения о выполнении артропластики должно быть

индивидуальным и учитывать не только опороспособность конечности, но и состояние смежных сегментов.

При формировании анкилоза в сгибании $>15^\circ$ (общее сгибание конечности $>55^\circ$) и/или ее отведении $>10^\circ$ (общее отведение конечности 20°) а также ее приведение $>6^\circ$ является причиной инвалидизации пациента. В подавляющем большинстве случаев данные изменения характерны для анкилозов неэтрогенной этиологии (85% пациентов второй подгруппы) ввиду быстрого и неконтролируемого их формирования. Единственным действенным методом помощи в сложившейся ситуации является эндопротезирование тазобедренного сустава.

В отличие от пациентов с анкилозами неэтрогенной этиологии целенаправленное артрорезирование тазобедренного сустава в подавляющем большинстве позволяет максимально воссоздать опорную функцию конечности. Таким образом, рационально было бы предположить, что артрорез имеет неоспоримые преимущества перед другими методами лечения заболеваний и травм тазобедренного сустава, поскольку формирование анкилоза позволяет забыть о проблеме ТБС в среднем на 22,5 года. Это является особенно актуальным для пациентов молодого возраста ввиду прогнозируемо малого срока службы имплантированного им искусственного сустава. Тем не менее, перегрузка смежных сегментов, обусловленная длительным отсутствием движений в тазобедренном суставе, приводит к дегенеративно-дистрофическим поражениям поясничного отдела позвоночника в среднем через 12,2 года и монологатерального коленного сустава в среднем через 14,3 года после формирования анкилоза. Данный факт подчеркивает необходимость регулярного диспансерного наблюдения с целью своевременного выявления поражения смежных сегментов и выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава до развития их необратимых изменений.

В случаях запоздалой диагностики и, как следствие, формирования стойких дегенеративно-дистрофических поражений операции на смежные сегменты целесообразно проводить только после выполнения дезартрорезирования.

Нарушение данного правила не только не позволяет облегчить страдания пациентов, но приводит к еще бóльшей их инвалидизации. В свою очередь, это влечет значительное удлинение сроков и увеличение числа его этапов.

3.2. Технические особенности выполнения эндопротезирования

3.2.1. Общие технические аспекты артропластики

В целом пациентам обеих групп удалось максимально восстановить анатомические взаимоотношения в тазобедренном суставе (табл. 8).

Таблица 8

Сравнительная характеристика послеоперационных взаимоотношений в суставе пациентов основной и контрольной групп

Критерий	Показатели	
	Основная группа (n=96)	Группа сравнения (n=100)
Разница офсета относительно контралатерального сустава, мм	1,3 SD 16,8 (min -43 max 48)	1,7 мм SD 5,1 (min -8 max 18)
Разница длин конечностей, мм	1,8 мм SD 13,0 (min -33 max 29)	1,9 мм SD 5,8 (min -10 max 17)
Смещение центра ротации во фронтальной плоскости, мм	3,9 SD 7,9 (min -9 max 28)	0 SD 7,2 (min -28 max 20)
Смещение центра ротации в сагиттальной плоскости, мм	4,6 SD 3,8 (min -1 max 15)	1,5 мм SD 3,0 (min 0 max 6)
Угол остаточной деформации бедренной кости, град.	4,3 SD 2,2 (min 2 max 7)	—

Тем не менее, достижение данных результатов у пациентов основной группы и группы сравнения имело ряд важных технических отличий. Так, наибольшая продолжительность оперативных вмешательств была зафиксирована в основной клинической группе – 111 мин SD 37,1 (min 65 max 300) относительно

пациентов группы сравнения – 72,3 мин SD 10,7 (min 50 max 125)) ($p < 0,001$) (рис. 35).

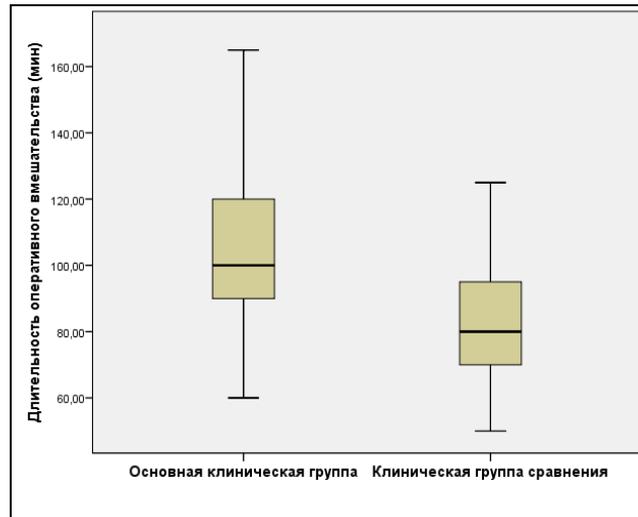


Рис. 35. Длительность оперативного вмешательства у пациентов основной группы и группы сравнения ($p < 0,001$)

Это прогнозируемо повлекло за собой разницу в интраоперационной кровопотере – 513 SD 555,4 (min 150 max 5050) против 333,1 SD 130,4 (min 100 max 650) для основной и контрольной группы соответственно) ($p < 0,001$) (рис. 36).

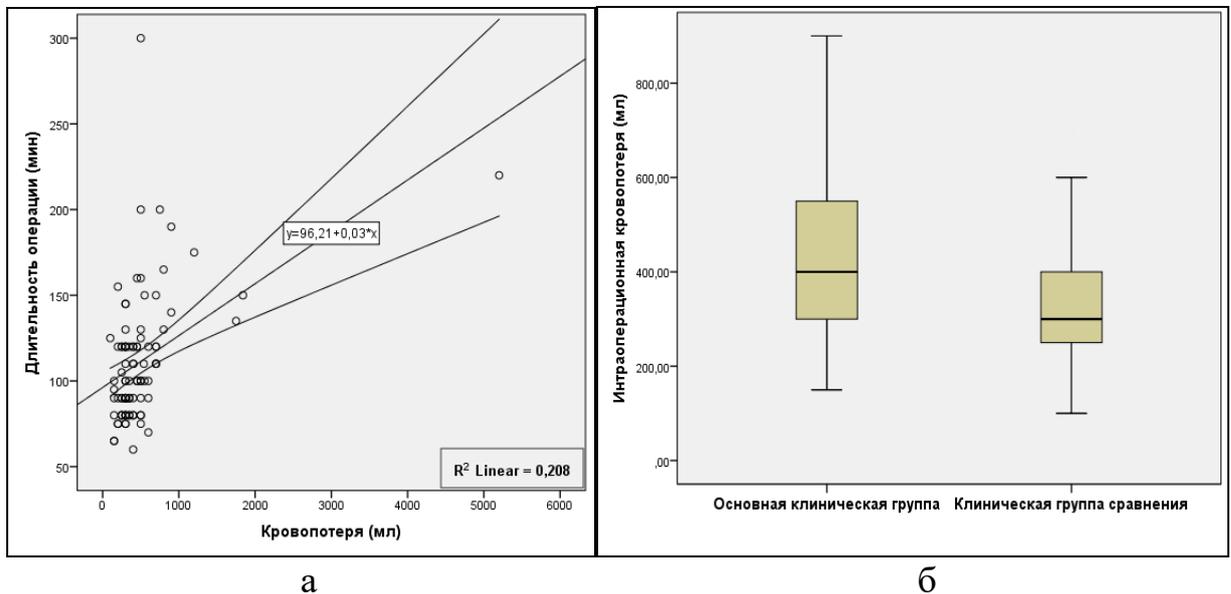


Рис. 36. Зависимость показателей интраоперационной кровопотери от продолжительности артропластики (а); показатели интраоперационной кровопотери основной группы и группы сравнения (б) ($p < 0,001$)

Данная разница была обусловлена значительной вариабельностью исходных анатомических взаимоотношений ацетабулярной области у пациентов основной группы по сравнению с пациентами клинической группы сравнения (табл. 9).

Таблица 9

Исходные изменения ацетабулярной области у пациентов основной группы и группы сравнения

Критерий	Основная группа (n=96)	Группа сравнения (n=100)
Положение конечности в сагиттальной плоскости, град.	38,6 SD 43,7 (min 0 max 100)	-
Положение конечности во фронтальной плоскости, град.	8,4 SD 16,5 (min -34 max 46)	-
Фиксированная ротация конечности, град.	5,2 SD 10,8 (min -20 max 15)	-
Исходный офсет, мм	52,1 SD 10,7 (min 25 max 67)	53,5 SD 6 (min 44 max 69)
Разница длин конечностей до операции, мм	-14,1 SD 20,1 (min -83 max 24)	-0,7 SD 8,9 (min -15 max 11)

Именно исходные изменения анатомии послужили причиной итоговой разнородности показателей положения центра ротации, офсета и разницы в длине конечностей (рис. 37).

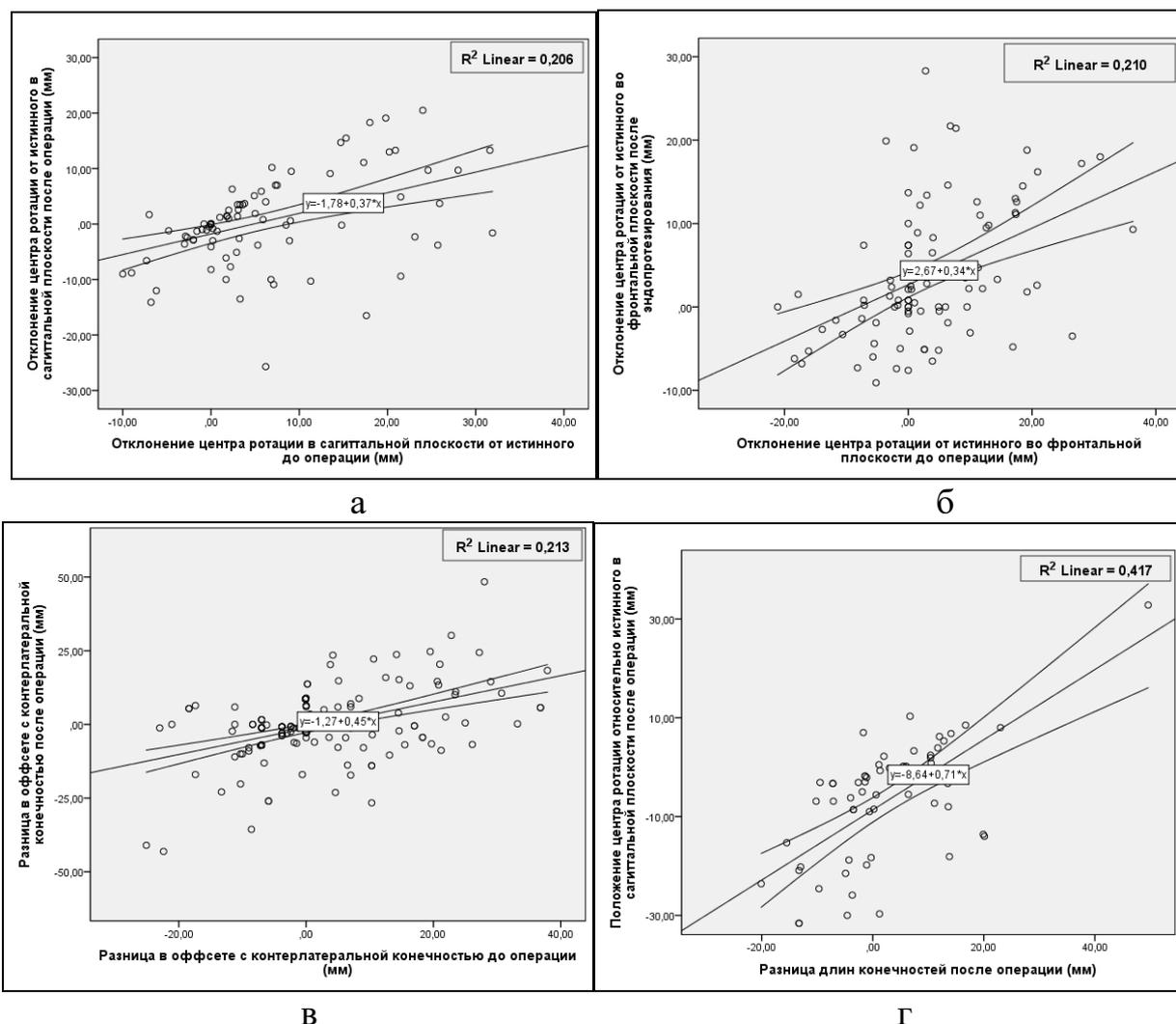


Рис. 37. Зависимость послеоперационного смещения центра ротации во фронтальной (а) и сагиттальной (б) плоскостях, а также показателей офсета (в) и разницы длины конечностей (г) от исходных изменений

Схожая тенденция наблюдалась при анализе эффективности различных хирургических доступов, используемых у пациентов основной группы. Так, при латерализации бедренной кости >40 миллиметров операции, выполненные из стандартных хирургических доступов, статистически не отличались по длительности от таковых в группе сравнения (78,3 минут SD 16,9 (min 65 max 130) и 72,3 минуты SD 10,7 (min 50 max 125) соответственно) ($p > 0,05$).

В свою очередь, установленным пределом использования передненаружного доступа являлось сгибание конечности $>40^\circ$ в сочетании с внутренней ротацией $>5^\circ$ ввиду сложности остеотомии шейки бедренной кости спереди назад. При превышении вышеуказанных показателей длительность

операции значительно возрастала, составляя в среднем 100,6 минут SD 43 (min 80 max 150 минут) ($p < 0,001$) (рис. 38).

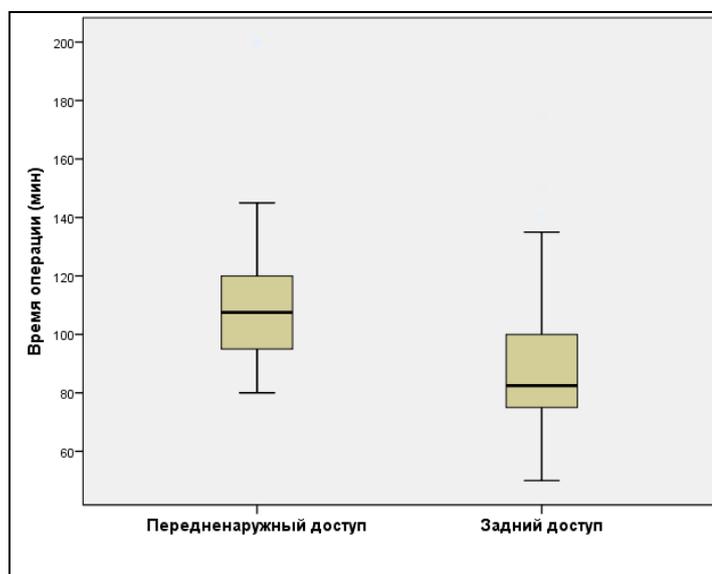


Рис. 38. Сравнительная характеристика длительности операций, выполненных из передненаружного и заднего доступов при сгибании конечности $>40^\circ$, в сочетании с внутренней ротации конечности $>6^\circ$ ($p < 0,001$)

В то время как при тех же условиях средняя продолжительность эндопротезирования из заднего доступа составила 74,3 минуты SD 9,6 (min 50 max 130), что соответствовало длительности первичного стандартного эндопротезирования ($p > 0,05$). В свою очередь пределом использования заднего доступа являлись анкилозы, сформированные с наружной ротацией конечности $>10^\circ$. Согласно протоколам оперативных вмешательств, у 4 пациентов с превышением вышеуказанных показателей наружной ротации в 100% случаев остеотомия анкилоза была невозможна, что потребовало перевода заднего доступа в комбинированный.

Установленным лимитирующим фактором для использования стандартных хирургических доступов является латерализация бедренной кости 40 мм. При меньшем оффсете длительность оперативных вмешательств, выполняемых из стандартных доступов ввиду затруднения корректной резекции анкилоза в одной плоскости, резко возрастала (130,6 минут SD 16,4 (min 100 max 300)), что в

конечном итоге потребовало их перевода в комбинированный доступ в 6 из 6 случаев. В то же время при исходном использовании комбинированного доступа (29 из 29 случаев) длительность операций составляла 100,6 мин SD 16,7 (min 65 max 150)) (рис. 39).

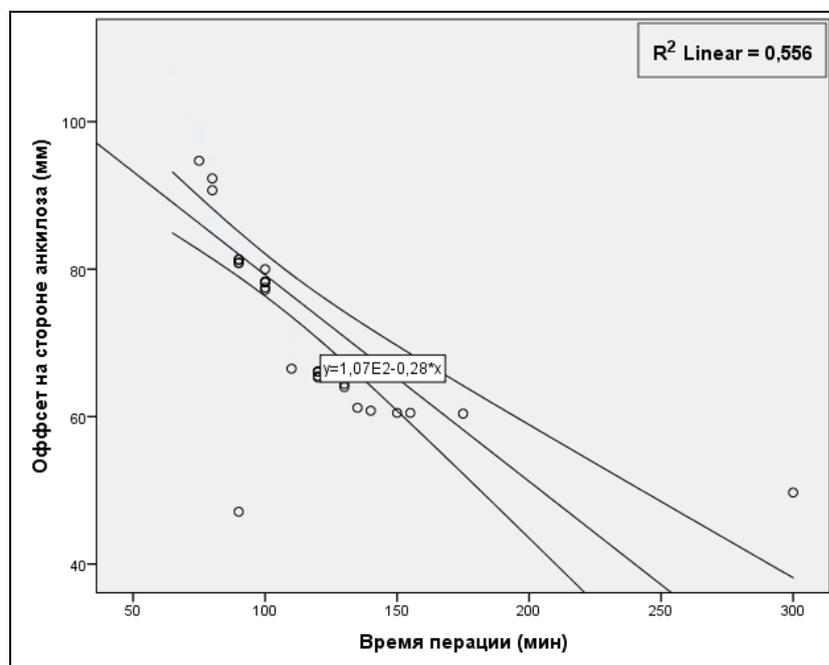


Рис. 39. Зависимость увеличения продолжительности оперативного вмешательства, выполненного с применением стандартных хирургических доступов, от снижения офсетного расстояния у пациентов основной группы

Согласно протоколам операций, в 5 случаях комбинированный хирургический доступ был дополнен слайд-остеотомией большого вертела. Данная манипуляция увеличивала среднюю продолжительность артропластики на 16,3 минуты SD 6,4 (min 12 max 23). Тем не менее, это позволило предотвратить интраоперационный отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы у 100% данных пациентов при увеличении офсета более 20 мм и удлинении конечности более 15 мм от исходного ($p < 0,001$). В то же время, у 8 из 23 (35%) пациентов, прооперированных без выполнения слайд-остеотомии при тех же параметрах увеличения офсета и удлинения конечности, по данным контрольного УЗИ зафиксирован отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы от точки

прикрепления к бедренной кости, что в последующем негативно сказалось на функциональных результатах артропластики.

Таким образом, выполнение эндопротезирования в большинстве случаев позволяет максимально приблизить взаимоотношения в тазобедренном суставе к физиологическим как у пациентов с первичным коксартрозом, так и у пациентов с анкилозами. Однако в случаях с анкилозами ТБС выполнение артропластики представляет значимо большую проблему ввиду значительной вариабельности изменений анатомии ацетабулярной области. Таким образом, планирование операций при костных анкилозах должно быть максимально индивидуализировано. Наиболее значимая роль в данном случае отводится хирургическому доступу, приоритетом которого должно быть удобство выполнения остеотомии области анкилоза.

Тем не менее, выявленные закономерности имели общий характер, что в условиях значительной разнородности пациентов основной группы не позволяло сформировать полноценную картину частоты ошибок и важных особенностях хирургической тактики. Это потребовало детального анализа технических особенностей выполнения артропластики с учетом этиологии формирования анкилоза.

3.2.2. Особенности артропластики у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии

Изучение рентгенограмм и данных медицинской документации показало, что при правильном положении конечности в ТБС данные пациенты демонстрируют значительную вариабельность изменений анатомии ацетабулярной области. Это стало причиной разницы в длительности артропластики и интраоперационной кровопотере (табл. 10).

Исходные изменения анатомии тазобедренного сустава у пациентов первой подгруппы основной группы

Критерий	Показатели
Длительность операции, мин	115,7 SD 38,8 (min 60 max 300)
Кровопотеря, мл	437,8 SD 259,3 (min 100 max 1750)
Фиксированное положение конечности в сагиттальной плоскости, град.	31,8 SD 13,7 (min 0 max 55)
Фиксированное положение конечности во фронтальной плоскости, град.	8,8 SD 6,8 (min -6 max 28)
Фиксированная ротация конечности, град.	5 SD 4,2 (min 0 max 10)
Исходный офсет, мм	43,1 SD 10,7 (min 25 max 65)
Разница длин конечностей до операции, мм	-17,1 SD 19,7 (min -83 max 24)
Смещение центра анкилоза от истинного центра ротации, мм	24,7 SD 18,4 (min -14 max 49)

Так даже при корректном выборе хирургического доступа наблюдались значимые ошибки в восстановлении анатомии рассматриваемого тазобедренного сустава (табл. 11).

Послеоперационные взаимоотношения в тазобедренном суставе у пациентов
у пациентов первой подгруппы основной группы

Критерий	Показатели
Разница офсета относительно контралатерального сустава, мм	2,1 SD 17,8 (min -43 max 48)
Разница в длине конечностей, мм	2,4 мм SD 16,0 (min -33 max 29)
Смещение центра ротации от истинного во фронтальной плоскости, мм	3,5 SD 8,9 (min -9 max 28)
Смещение центра ротации от истинного в сагиттальной плоскости, мм	4,2 SD 5,6 (min -1 max 15)
Угол остаточной деформации бедренной кости, град.	4,3 SD 2,2 (min 2 max 7)

У 38 пациентов (62% случаев) отсутствовали привычные анатомические ориентиры (рис. 40).

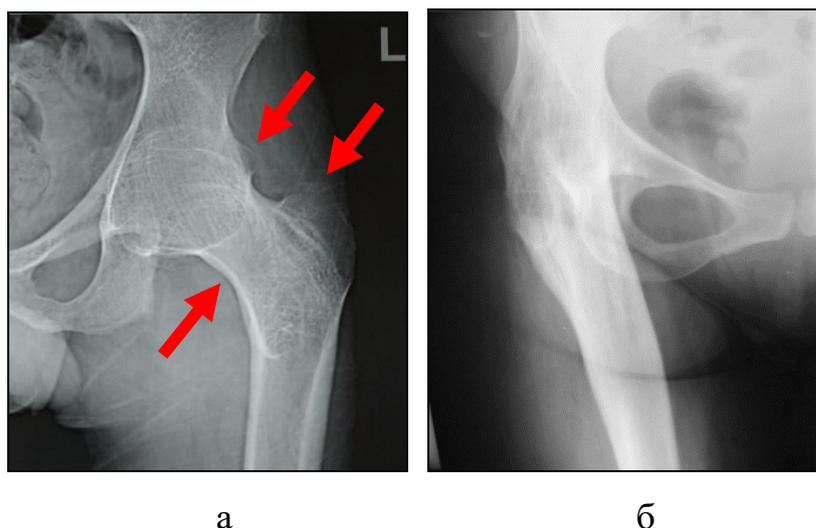


Рис. 40. Вариабельность изменения рентгенологической анатомии ТБС при ятрогенных анкилозах: а – визуализируются большой вертел и шейка бедренной кости, а также место перехода головки бедренной кости в вертлужную впадину; б – отсутствие каких-либо из вышеперечисленных анатомических ориентиров

Это послужило причиной латерализации линии остеотомии анкилоза у 35 из 38 данных пациентов (92% случаев) в среднем на 1,4 см., SD 0,7 (min 0,4 max 3) (рис. 41).

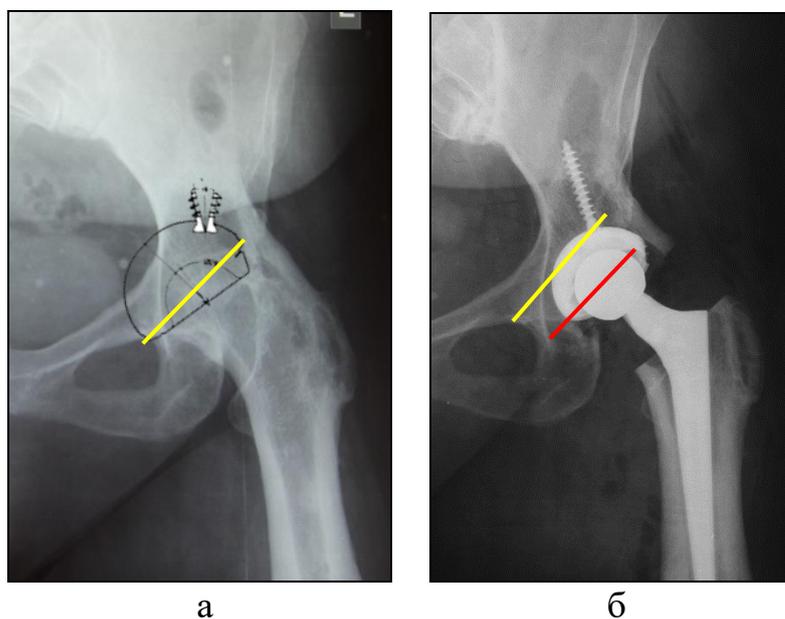


Рис. 41. Ошибки определения уровня остеотомии при отсутствии анатомических ориентиров: а – рентгенограмма в прямой проекции до операции (желтым маркером указана линия планируемой остеотомии); б – рентгенограмма после операции (фактическое местоположение остеотомии, располагается на 2,5 см латеральнее планируемого)

В свою очередь, при анкилозах, сформированных на уровне истинной вертлужной впадины, это привело к латерализации центра ротации у 20 из 35 пациентов (57% случаев) в среднем на 13,9 мм SD 8 (min 5 max 37) в совокупности с его каудальным смещением на 14,1 мм, SD 8 (min 5 max 37). Смещение центра ротации от запланированного привело к увеличению офсета в среднем на 27,3 мм SD 6 (min 21 max 37) и длины конечности на 13,8 SD 7,6 (min 6 max 36) от исходного (рис. 42).

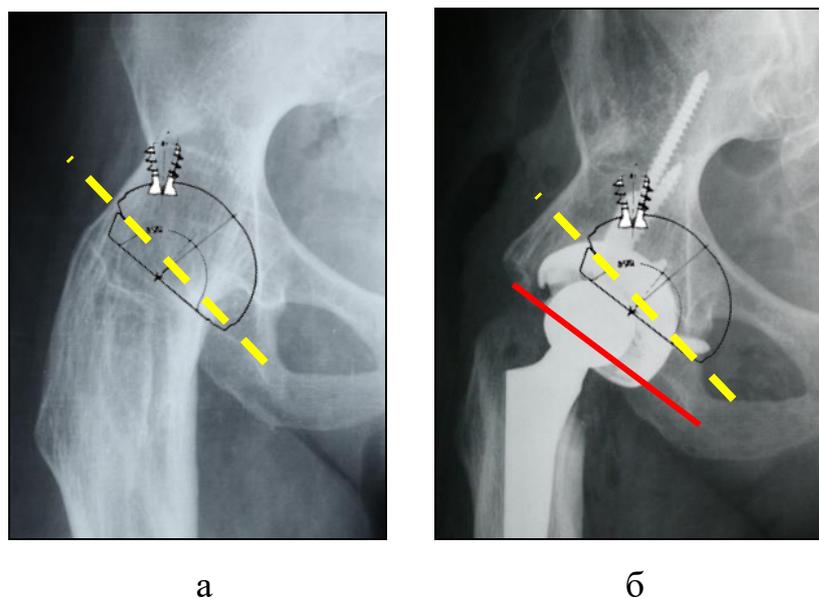


Рис. 42. Ошибки выбора центра ротации при анкилозах на уровне истинной вертлужной впадины: а – рентгенограмма до операции (желтым маркером указана линия планируемой остеотомии); б – рентгенограмма после дезартродезирования (латерализация линии остеотомии на 2,1 см, вертлужный компонент установлен латеральнее на 2,5 см и ниже на 2 см относительно планируемого)

При анкилозах, сформированных выше истинного центра ротации, в 3 из 3 случаев неправильного позиционирования вертлужного компонента и удлинения конечности не наблюдалось. Тем не менее, суммарный офсет также увеличился на 26,9 мм SD 5,2 (min 19 max 26) (рис. 43).



Рис. 43. Ошибки выбора центра ротации при в анкилозах, сформированных выше истинной вертлужной впадины: а – рентгенограмма до операции с планируемым местом установки вертлужного компонента эндопротеза; б – рентгенограмма после операции (вертлужный компонент установлен в крайне высоком положении с выраженной латерализацией)

В данном случае увеличение офсета было значительно больше ранее определенной критической величины. Это привело к отрыву средней ягодичной мышцы от точки прикрепления у 8 из 38 пациентов (21% случаев). У остальных 10 пациентов положение центра ротации не отличалось от запланированных. При прицельном изучении данной особенности было установлено, что формирование центра ротации выполнялось с помощью интраоперационного рентгенконтроля (рис. 44).

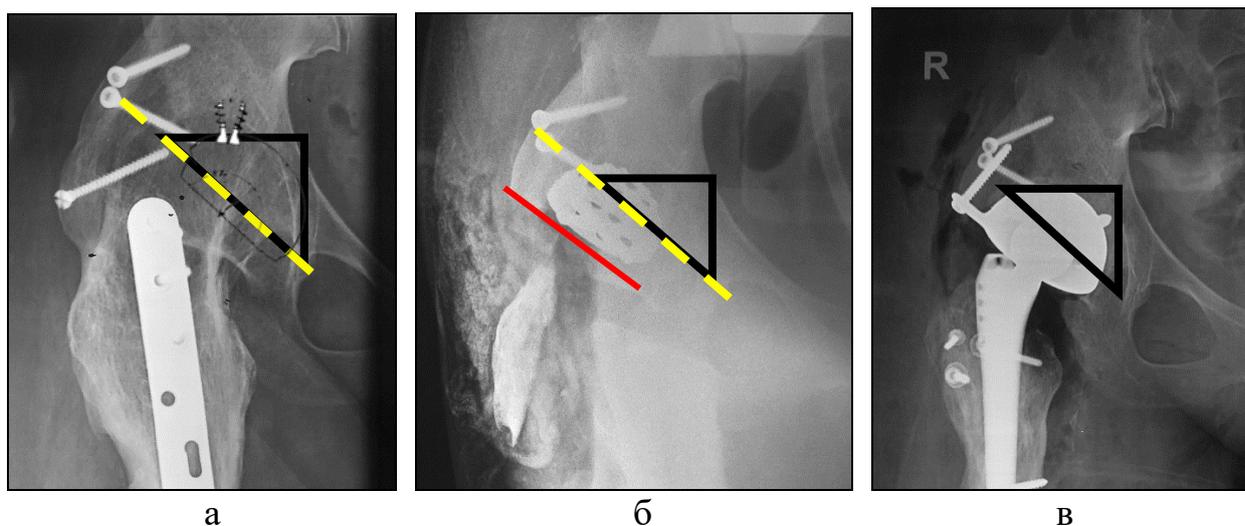


Рис. 44. Позиционирование центра ротации с помощью интраоперационного рентгенконтроля: а – рентгенограмма до операции с планируемым местом установки вертлужного компонента и линией остеотомии; б – интраоперационная рентгенограмма (линия остеотомии располагается латеральнее планируемой на 14 мм, фреза располагается выше и латеральнее анатомического центра ротации, произведена корректировка положения с учетом полученных данных); в – рентгенограмма после операции (вертлужный компонент находится максимально близко к истинному центру ротации, офсет увеличен на 10 мм по сравнению с исходным)

Осложнения

Хирургические вмешательства у пациентов данной группы также сопровождались наибольшей частотой осложнений по сравнению со всеми остальными пациентами, включенными в исследование. Так, изолированное их развитие или сочетание наблюдались у 18 пациентов. У двух пациентов разобщение анкилоза из привычного передненаружного доступа при исходном офсете 20 и 28 мм привело к ошибке остеотомии и нарушению целостности

тазового кольца. Данное осложнение потребовало конверсии передненаружного доступа в комбинированный для осуществления остеосинтеза задней колонны, что повлекло за собой увеличение длительности оперативного вмешательства (300 минут и 260 минут).

У 8 пациентов при увеличении офсета >20 мм и удлинении конечности >15 мм от исходного хирургии отказались от выполнения слайд остеотомии большого вертела. Это повлекло за собой отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы. Это же осложнение наблюдалось у 8 пациентов при непреднамеренном его увеличении вследствие неправильного позиционирования центра ротации. У всех данных пациентов это стало причиной неудовлетворительных функциональных результатов артропластики в последующем.

У 5 пациентов по послеоперационным рентгенограммам были зафиксированы переломы дна вертлужной впадины. В данном случае развития ранней или поздней нестабильности компонентов выявлено не было. Таким образом, данное осложнение никак не отразилось на результатах артропластики.

У 5 пациентов при обработке канала произошел перелом бедренной кости тип А по классификации Дункан, что потребовало фиксации бедренной кости проволочными серкляжными швами до окончательной установки бедренного компонента эндопротеза. Согласно протоколом операции, во всех случаях наблюдалось крайне неудовлетворительное состояние костной ткани. В последующем у них не наблюдалось развития нестабильности вертлужного компонента или каких-либо иных нежелательных исходов артропластики.

У 3 пациентов развился рецидивирующий вывих эндопротеза, обусловленный отрывом сухожилия средней ягодичной от точки прикрепления. Это потребовало выполнения ревизионных оперативных вмешательств с установкой системы Dual Mobility в сроки от 9 до 21 месяца с момента дезартродезирования тазобедренного сустава.

Таким образом, у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии различные ошибки восстановления анатомии ТС и осложнения наблюдались в 67% случаев (42 из 62 пациентов). Данный факт указывает на необходимость выполнения

эндопротезирования исключительно подготовленными хирургами в условиях специализированных, обеспеченных всем необходимым инструментарием и металлоконструкциями, ортопедических центров.

3.2.3. Особенности артропластики у пациентов с анкилозами неязтрогенной этиологии

У пациентов второй подгруппы анатомические ориентиры соответствовали таковым у пациентов клинической группы сравнения (табл. 12).

Таблица 12

Исходные изменения ацетабулярной области у пациентов второй подгруппы основной клинической группы

Критерий	Показатель
Фиксированное положение конечности в сагиттальной плоскости, град.	40,2 SD 31,2 (min 0 max 100)
Фиксированное положение конечности во фронтальной плоскости, град.	8,2 SD 15,3 (min -34 max 45)
Фиксированная ротация конечности, град.	5,7 SD 10,1 (min -20 max 15)
Исходный офсет, мм	54,3 SD 5,7 (min 49 max 67)
Разница длин конечностей до операции, мм	-3,3 SD 14,5 (min -20 max 16)

Тем не менее, длительность операций (102,4 мин SD 32,7 (min 65 max 220) минимально отличалась от группы с анкилозами язтрогенной этиологии 115,7 SD 38,8 (min 60 max 300), превосходя их по показателям интраоперационной кровопотери – 437,8 SD 259,3 (min 100 max 1750) и 580,6 SD 873,9 (min 150 max 5200) соответственно. Также обращал на себя внимание парадокс выполнения

части данных операций из расширенных хирургических доступов. При детальном рассмотрении было установлено, что это связано с особенностями формирования анкилоза при анкилозирующем спондилоилеите и гетеротопической оссификации. Так, при анкилозах на фоне АС в 100% случаев артропластика выполнялась из стандартных доступов с учетом ранее установленных лимитирующих факторов (рис. 45).

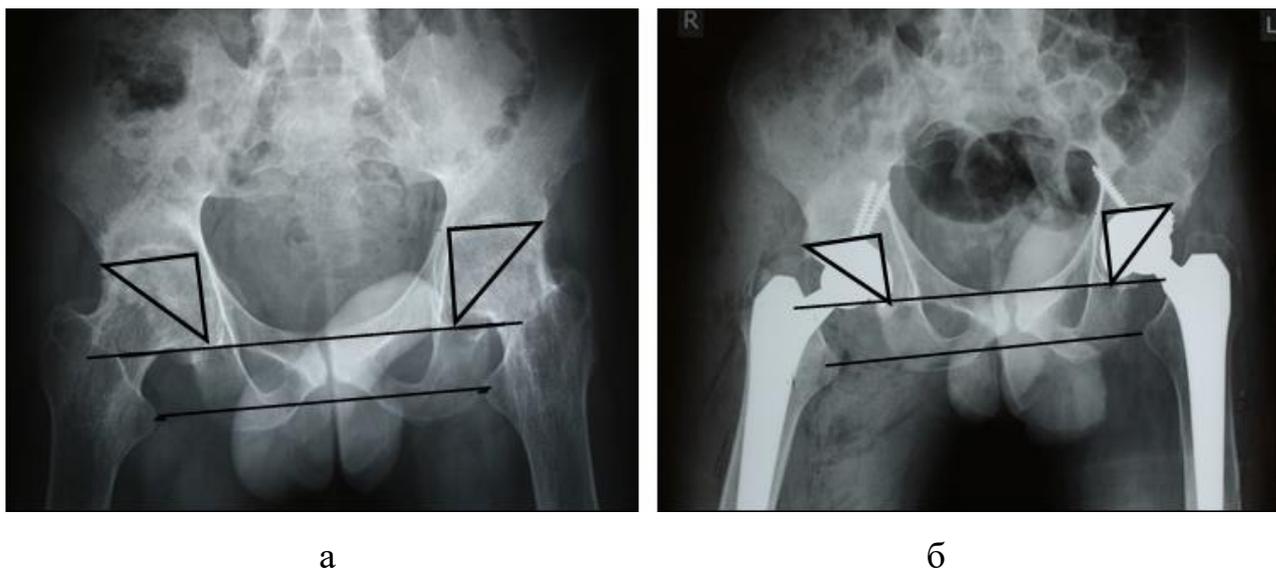


Рис. 45. Эндопротезирование при анкилозирующем спондилоилеите:
 а – рентгенограмма до операции (центры ротации располагаются на уровне анатомических, достаточное офсетное расстояние, разница в длине конечностей отсутствует); б – рентгенограмма после эндопротезирования обоих ТБС (центры ротации совпадают с анатомическими, симметричное офсетное расстояние с двух сторон, разница в длине конечностей отсутствует)

Длительность данных оперативных вмешательств и интраоперационная кровопотеря не отличались от таковых при первичном коксартрозе – 76 мин SD 13,6 (min 65 max 130) и 72,3 мин SD 10,7 (min 50 max 125) соответственно ($p > 0,05$).

В то же время у пациентов с гетеротопической оссификацией даже при условии сохранения центра ротации, офсета и минимальной разнице в длине конечностей анатомия ацетабулярной области была значимо изменена (рис. 46).

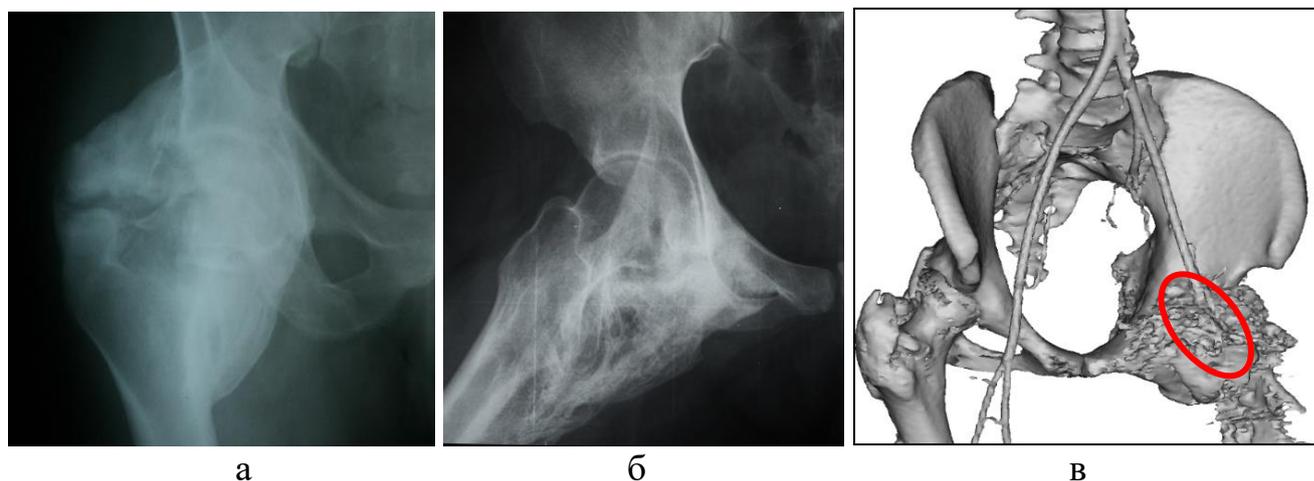


Рис. 46. Рентгенограммы пациента с гетеротопической оссификацией ТБС в прямой (а) и аксиальной (б) проекциях (оссификат находится в проекции средней ягодичной мышцы и располагается по верхней, задней и нижней границам ТБС, что исключает возможность его резекции из стандартных хирургических доступов); в – объемная реконструкция таза и магистральных сосудов, выполненная на основании данных спиральной компьютерной томографии (бедренная артерия на протяжении 40 мм проходит через толщу оссификата)

Исходный объем оссификатов потребовал расширения хирургических доступов для корректной их резекции в 9 из 10 случаев.

В свою очередь, расширение объемов данных операций привело к увеличению их длительности и увеличению кровопотери (138,6 мин SD 16,7 (min 115 max 220) и 800 мл SD 200,6 (min 300 max 5200) соответственно). Этот факт и стал причиной значительной разнородности рассматриваемых показателей во второй подгруппе.

Несмотря на эту особенность, у всех пациентам с анкилозами неастрогенной этиологии удалось максимально восстановить анатомические взаимоотношения ацетабулярной области (табл. 13).

Данные показатели были полностью сопоставимы с таковыми у пациентов клинической группы сравнения ($p > 0,05$).

Послеоперационные взаимоотношения в ацетабулярной области у пациентов второй подгруппы основной клинической группы

Признак	Показатели
Разница офсета относительно контралатерального сустава, мм	1,4 мм SD 5,3 (min -8 max 17)
Разница в длине конечностей, мм	1,5 мм SD 5,4 (min -9 max 17)
Смещение центра ротации от истинного во фронтальной плоскости, мм	6 SD 4,2 (min -5 max 20)
Смещение центра ротации от истинного в сагиттальной плоскости, мм	1,5 мм SD 3,0 (min 0 max 6)

Осложнения

Во второй подгруппе развитие различных осложнений наблюдалось в 23% случаев. Однако необходимо отметить, что все они были зафиксированы у пациентов с анкилозами на фоне гетеротопической оссификации.

В 2 случаях вовлечение в оссификат магистральных сосудов привело к их повреждению и потребовало привлечения к выполнению артропластики сосудистых хирургов. У 6 пациентов гетеротопический оссификат полностью включал в себя среднюю ягодичную мышцу, что потребовало ее резекции с прогнозируемо неудовлетворительным функциональным результатом артропластики.

У 7 пациентов после выполнения эндопротезирования в сроки от 10 дней до 3 месяцев развилась глубокая инфекция в области оперативного вмешательства.

В 2 случаях инфекционный процесс был купирован антибактериальной терапией, скорректированной с учетом выделенного возбудителя.

В 4 случаях ГИОХВ потребовала этапного хирургического лечения с промежуточной установкой антибактериального спейсера с положительным исходом.

В одном случае безрезультатные попытки лечения инфекционного процесса привели к экзартикуляции конечности.

У пациентов с анкилозами на фоне АС никаких осложнений зафиксировано не было, что соответствовало операциям, выполняемым при первичном коксартрозе.

Таким образом, у пациентов с анкилозами ТБС неаэрогенной этиологии наиболее оправдан индивидуальный подход к выбору хирургической тактики и, что самое главное, клиники, в которой будет выполняться данная операция.

Как показал анализ особенностей эндопротезирования пациентов второй подгруппы, выполнение артропластики у пациентов с анкилозирующим спондилоилеитом, с учетом лимитирующих факторов, описанных в параграфе 3.2.1, не представляет значимых технических сложностей.

В то же время, пациентам с гетеротопической оссификацией ТБС эндопротезирование должно выполняться опытными ортопедами в условиях специализированных центров, располагающих не только необходимым оборудованием для их выполнения, но и имеющих на своей базе отделение сосудистой хирургии и гнойной остеологии.

3.2.4. Обсуждение полученных результатов

В целом эндопротезирование тазобедренного сустава при анкилозах позволяет максимально восстановить анатомию ацетабулярной области. Данное обстоятельство позволяет рассчитывать на максимально полное восстановление функции конечности в дальнейшем. Однако при общей положительной картине данные оперативные вмешательства значительно разнятся по тяжести, частоте интраоперационных ошибок и развитию осложнений. Это указывает на необходимость индивидуального планирования каждого случая артропластики при анкилозе.

Пациенты с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита имеют минимальные изменения анатомии ТБС. В данном случае основное внимание хирурга должно быть направлено на правильный выбор хирургического доступа.

Как показало исследование, у всех этих пациентов показатели офсета превышают 40 мм, что позволяет выполнить артропластику из стандартных хирургических доступов. В свою очередь при сгибании конечности в анкилозированном ТБС $<40^\circ$ и наружной ротации $>10^\circ$ наиболее целесообразным является разобщение анкилоза из передненаружного доступа. При превышении вышеуказанного сгибания и/или при внутренней ротации $>5^\circ$ выбор должен быть сделан в пользу заднего хирургического доступа. В случае, если сгибание конечности в ТБС составляет 40° , а интервал внутренней/наружной ротации составляет от 5° до 10° соответственно, то правомерно использование обоих хирургических доступов. При соблюдении этих правил эндопротезирование не будет отличаться по длительности и кровопотере, частоте развития осложнений и итоговой анатомии ТБС от такового при первичном неосложненном коксартрозе.

Как правило, у пациентов с гетеротопической оссификацией показатели исходного офсета не отличаются от таковых при анкилозирующем спондилоартрите. Однако в большинстве случаев оссификаты формируются как по задней, так по наружной и внутренней поверхности сустава и могут интимно прилегать или включать в себя магистральные сосуды.

Это диктует необходимость использования комбинированного хирургического доступа для максимальной визуализации всех анатомических образований. Все это в комплексе с большой частотой инфекционных осложнений указывает на то, что артропластика данным пациентам должна выполняться опытными хирургами в условиях специализированных центров, располагающих не только необходимым оборудованием для их выполнения, но и имеющих на своей базе отделение сосудистой хирургии и гнойной остеологии.

Пациенты с анкилозами тазобедренного сустава отличаются наибольшей вариабельностью анатомии ацетабулярной области. Поэтому длительность артропластики, кровопотеря и частота осложнений может существенно

варьировать. Так при исходном офсете >40 мм данные операции можно выполнять из стандартных (с учетом ранее указанных лимитирующих вариантов положения конечности) хирургических доступов.

При меньших показателях офсета предпочтение должно быть отдано комбинированному хирургическому доступу с выполнением клиновидной остеотомии линии анкилоза, что позволит предотвратить такое осложнение, как нарушение целостности тазового кольца.

При планируемом увеличении офсета >20 мм и удлинении конечности >15 мм эндопротезирование должно быть дополнено слайд-остеотомией большого вертела, что позволит избежать повреждения сухожилия средней ягодичной мышцы. Однако в ряде случаев данные величины могут быть превышены хирургом неосознанно, за счет неправильно выбранной позиции для центра ротации искусственного сустава. Во избежание данных ошибок в условиях отсутствия привычных анатомических ориентиров формирование ложа для вертлужного компонента необходимо выполнять под контролем рентгенографии. Значительная вариабельность хирургической техники предъявляет крайне высокие требования к квалификации хирурга и оснащенности операционной.

Таким образом, эндопротезирование таких пациентов должно осуществляться в условиях специализированных центров, обеспеченных всем необходимым инструментарием и металлоконструкциями.

3.3. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава

3.3.1. Общие исходы артропластики

В данном разделе проведен сравнительный анализ результатов выполненных оперативных вмешательств у пациентов с анкилозами ТБС и пациентов с коксартрозом (табл. 14).

Сравнительная характеристика пациентов основной группы и группы сравнения по послеоперационным критериям

Критерий	Основная группа (n=96)	Группа сравнения (n=100)
Послеоперационный койко-день	15,8 SD 7,7 (min 7 max 45)	11 SD 2,5 (min 7 max 17)
Длительность введения НПВС, дни	5,7 SD 2,9 (min 3 max 18)	3,7 SD 1,1 (min 2 max 5)
Harris до операции, баллы	62,3 SD 7,7 (min 43 max 67)	35,8 SD 9 (min 11 max 48)
Harris после операции, баллы	74,5 SD 9,2 (min 58 max 95)	88,7 SD 7,9 (min 70 max 100)
Oswestry до операции, %	49,6 SD 11,3 (min 8 max 66)	-
Oswestry после операции, %	27,4 SD 18,9 (min 0 max 56)	-
VAS боли в монолатеральном коленном суставе до операции, баллы	с 4,3 SD 3 (min 0 max 9)	-
VAS боли в монолатеральном коленном суставе после операции, баллы	2,2 SD 2,3 (min 0 max 8)	-
EQ-5L-5D до операции, индекс	0,16 SD 0,26 (min -0,21 max 0,66)	-0,09 SD 0,15 (min -0,59 max 0,04)
EQ-5L-5D после операции, индекс	0,57 SD 0,64 (min -0,21 max 0,88)	0,79 SD 0,11 (min 0,56 max 1)
VAS текущего состояния до операции, баллы	35,7 SD 14,1 (min 0 max 70)	29,7 SD 8,1 (min 10 max 45)
VAS текущего состояния после операции, баллы	70,1 баллов SD 19,2 (min 30 max 100)	81,8 SD 8,9 (min 70 max 100)

В целом послеоперационный койко-день и необходимость в обезболивании были значимо больше у пациентов с анкилозами ТБС, что свидетельствовало о более тяжелом характере выполненных операций ($p < 0,001$) (рис. 31).

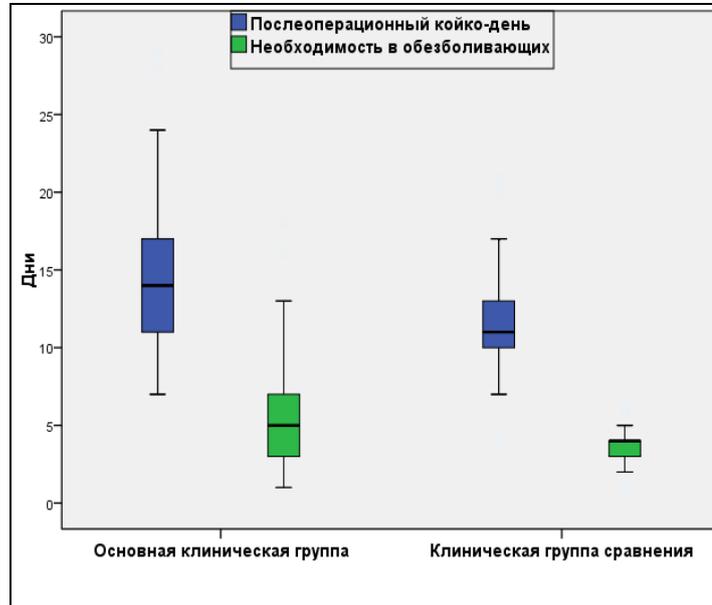


Рис. 31. Показатели послеоперационного койко-дня и длительности введения НПВС в послеоперационном периоде у пациентов основной группы и пациентов клинической группы сравнения ($p < 0,001$)

Тем не менее, как в основной группе, так и в группе сравнения артропластика позволила достичь значительного увеличения амплитуды движений в рассматриваемом тазобедренном суставе ($p < 0,001$) (табл. 15).

Таблица 15

Показатели амплитуды движений тазобедренного сустава до и после выполнения эндопротезирования

Суммарная амплитуда движений, град.	Основная группа	Группа сравнения
Сгибание-разгибание до операции	0	75,6 SD 6,7 (min 75 max 95)
Сгибание- разгибание после операции	86,7 SD 11,4 (min 70 max 115)	94,7 SD 9,0 (min 85 max 120)

Отведение-приведение до операции	0	8,8 SD 4,3 (min 5 max 20)
Отведение- приведение после операции	19,9 SD 8,7 (min 10 max 35)	30,9 SD 5,7 (min 25 max 40)
Ротация наружная-внутренняя до операции	0	14 SD 10,5 (min 5 max 35)
Ротация наружная- внутренняя после операции	30,3 SD 5,7 (min 25 max 50)	46,6 SD 3,5 (min 40 max 60)

В свою очередь, это изолированно для пациентов с анкилозами ТБС (зависимости функционального результата от интенсивности болевого синдрома выявлено не было) и в комплексе с купированием болевого синдрома для пациентов с коксартрозом (увеличение показателей по блоку «боль» с 16,4 балла SD 5,1 (min 10 max 30)) до 40,6 SD 5 (min 30 max 44) повлекло значимое повышение итоговых показателей шкалы Харриса ($p < 0,001$) (рис. 32).

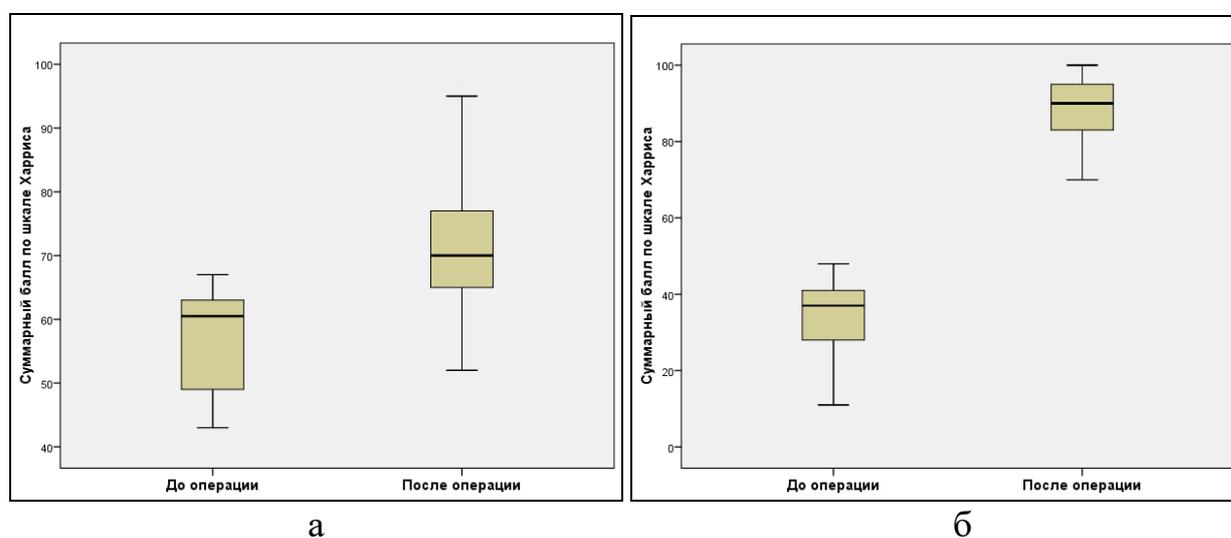


Рис. 32. Показатели шкалы Харриса до и после выполнения эндопротезирования у пациентов основной клинической группы (а) и пациентов клинической группы сравнения (б) ($p < 0,001$)

Улучшение функции тазобедренного сустава у пациентов основной группы также позволило снять нагрузку со смежных сегментов, что нашло отражение в послеоперационном снижении в них болевого синдрома ($p < 0,05$) (рис. 33).

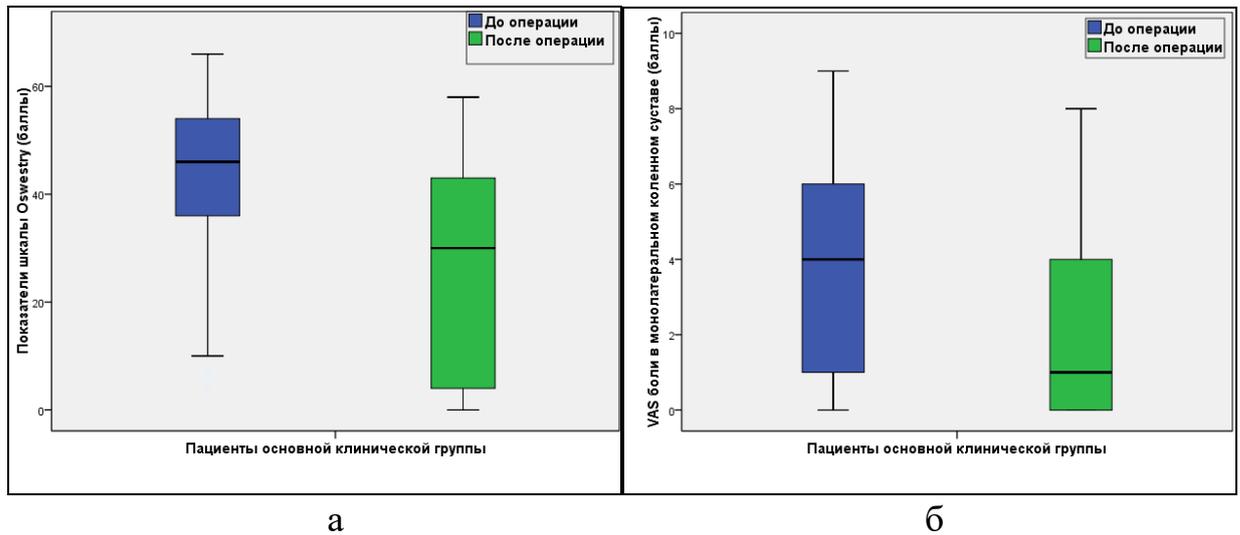


Рис. 33. Сравнительная характеристика показателей шкалы Oswestry (а) и VAS боли в монолатеральном коленном суставе (б) у пациентов обеих групп до и после выполнения эндопротезирования ($p < 0,05$)

В совокупности все выше рассматриваемые факторы привели к улучшению качества жизни и, как следствие, большей удовлетворенности своим состоянием пациентов обеих групп ($p < 0,001$) (рис. 34 а, б).

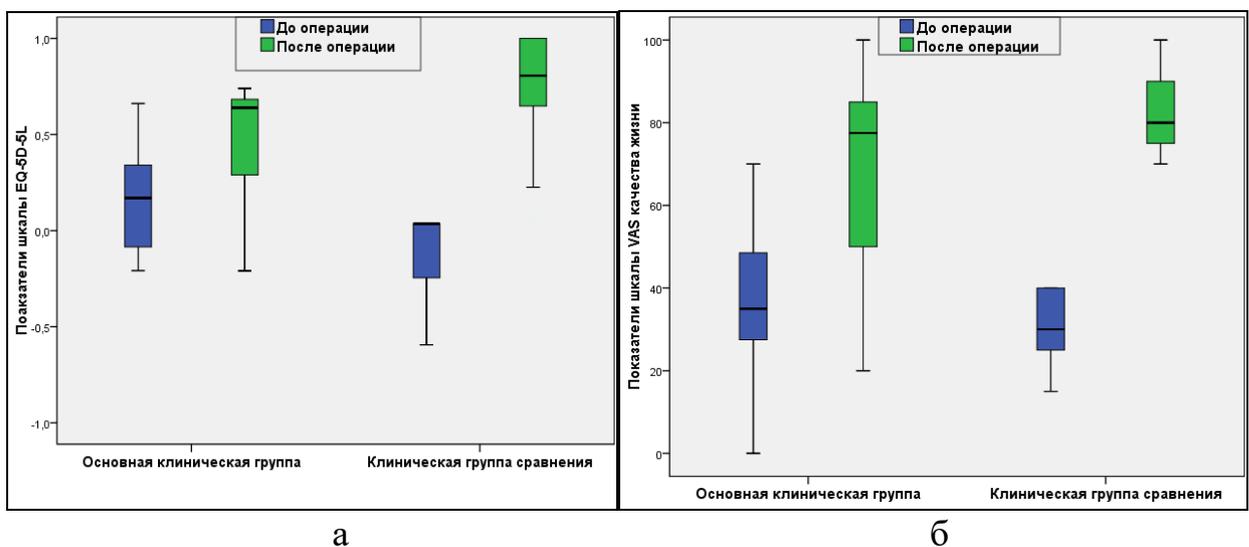


Рис. 34. Показатели шкалы EQ-5L-5D (а) и VAS текущего состояния (б) у пациентов обеих групп до и после выполнения эндопротезирования ($p < 0,001$)

Однако, несмотря на общую положительную картину результатов артропластики, показатели всех используемых шкал для основной группы были значимо ниже, чем в группе сравнения ($p < 0,001$). Также было установлено, что восстановление функции конечности (как наиболее важного фактора, влиявшего

на все рассматриваемые выше параметры) у пациентов с анкилозами наступает значительно позже относительно пациентов с коксартрозом (в среднем спустя 2 года и 6 месяцев после выполнения артропластики соответственно) ($p < 0,001$) (рис. 35).

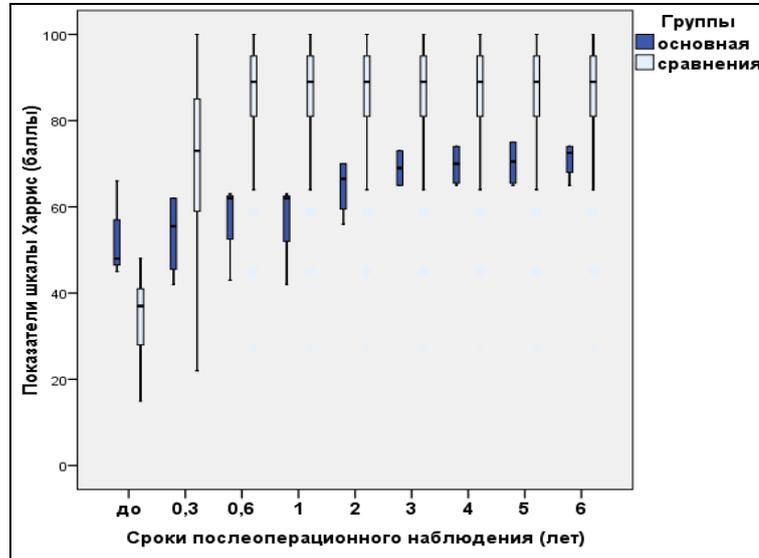


Рис. 35. Динамика показателей шкалы Харриса пациентов основной и контрольной групп после выполнения эндопротезирования ($p < 0,001$)

Таким образом, выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава позволяет улучшить качество жизни как пациентов, страдающих коксартрозом, так и пациентов с анкилозами. Однако в последнем случае результаты данных операций будут значимо хуже, что соответствует более тяжелому характеру данной патологии. Также у пациентов основной группы зафиксирована значительная разнородность послеоперационных параметров, свидетельствующих о вариабельности исходов артропластики.

Таким образом, комплексная оценка результатов могла сформировать ошибочное мнение об эффективности эндопротезирования при анкилозах различной этиологии, что могло стать причиной недифференцированного их выполнения. Это послужило поводом последующего изучения влияния различных факторов на результаты эндопротезирования в зависимости от причины формирования анкилоза.

3.3.2. Факторы, определяющие результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии (первая подгруппа основной группы)

Данная группа пациентов отличалась худшими исходами артропластики по сравнению с остальными пациентами, включенными в исследование (табл. 16).

Таблица 16

Оценка состояния пациентов первой подгруппы основной группы после операции

Критерий	Показатель
EQ-5L-5D, индекс	0,43 SD 0,26 (min -0,21 max 0,71)
Harris, баллы	70 SD 11,6 (min 58 max 94)
Oswestry, %	26,5 SD 17,6 (min 0 max 56)
VAS боли в монолатеральном коленном суставе, баллы	2,2 SD 2,3 (min 0 max 8)

Первичный анализ по вышеперечисленным критериям показал, что на итоговые показатели качества жизни после эндопротезирования ТБС влиял не только функциональный статус конечности, но интенсивность болевого синдрома в смежных сегментах (рис. 36).

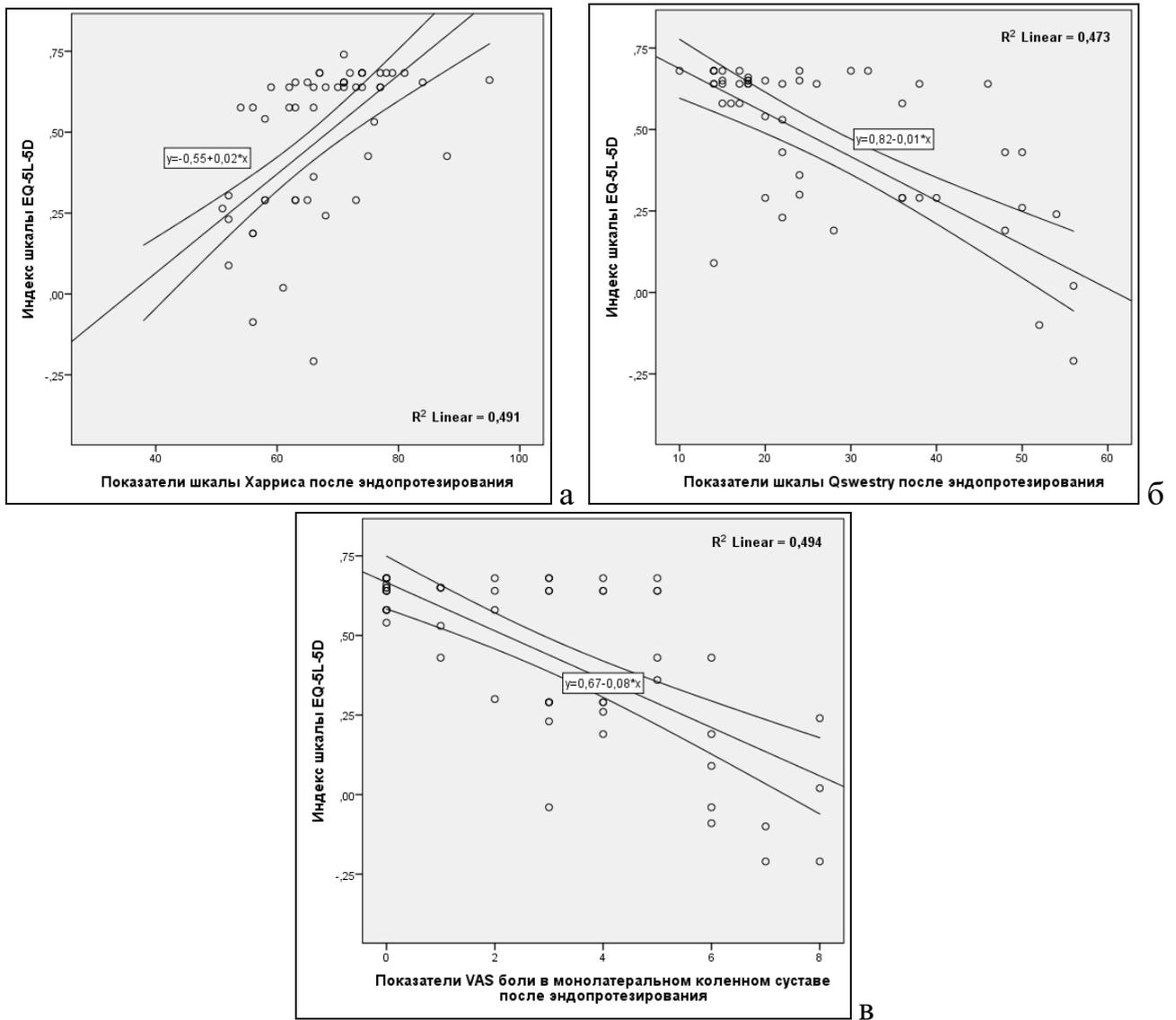


Рис. 36. Зависимость итоговых показателей шкалы EQ-5L-5D от итоговых показателей шкалы Харриса (а), шкалы Oswestry (б) и VAS боли в монолатеральном коленном суставе (в)

Установленная зависимость потребовала этапного подхода к изучению факторов, определяющих итоговый функциональный результат эндопротезирования и изменения состояния смежных сегментов у пациентов первой подгруппы.

Факторы, определяющие функциональный результат эндопротезирования

Изучение шкалы Харриса по блокам показало, что у данных пациентов основное влияние на ее послеоперационный результат оказывает раздел «функция», который напрямую зависит от выраженности хромоты и, как

следствие, необходимости в использовании дополнительной опоры при ходьбе (рис. 37).

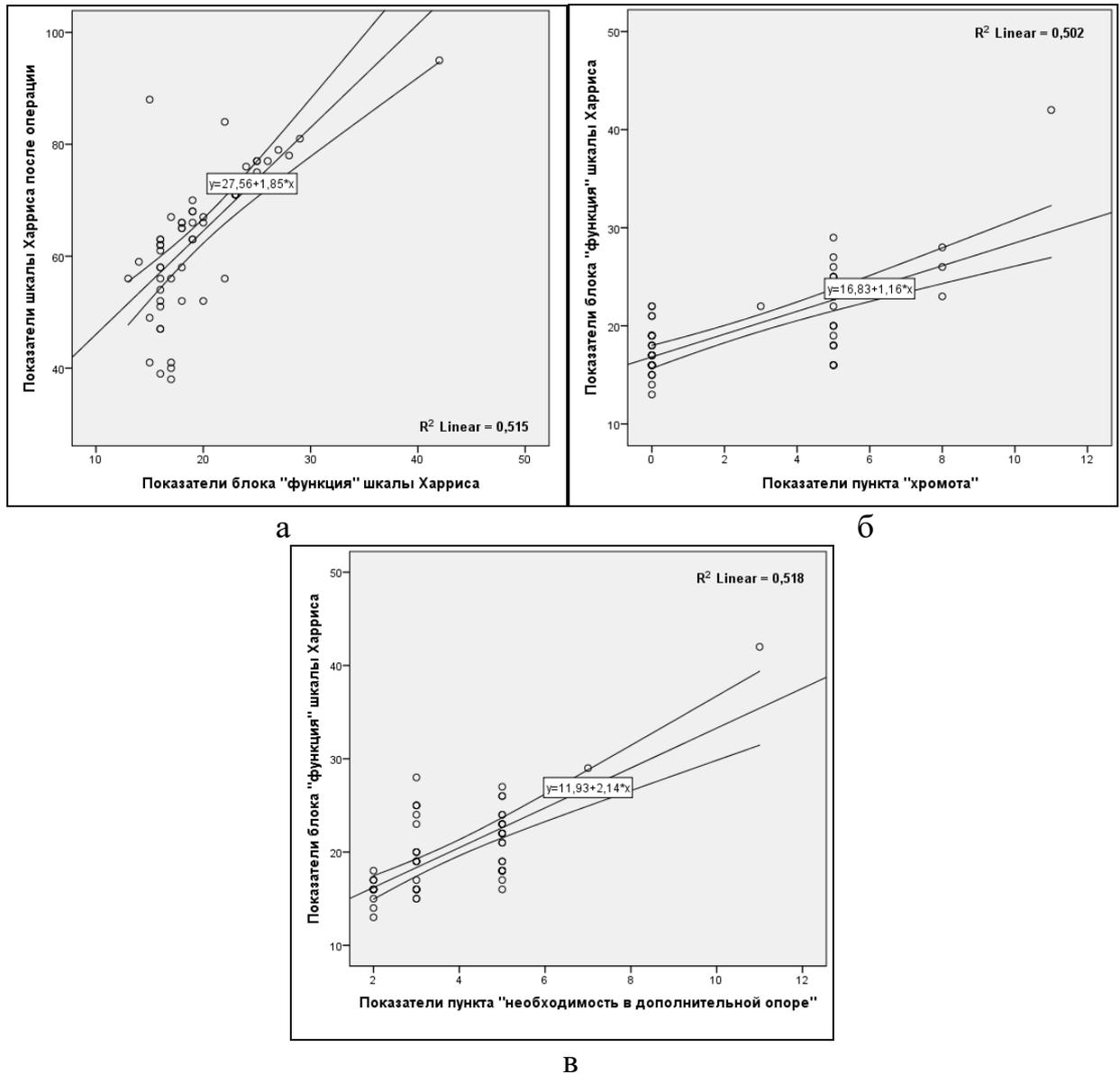


Рис. 37. Зависимость итоговых показателей шкалы Харриса от показателей блока «функция» (а), зависимость блока «функция» от пунктов «хромота» (а) и «необходимость в дополнительной опоре» (в)

В свою очередь выраженность хромоты после эндопротезирования была обусловлена тремя факторами. В первом случае низкие показатели блока «функция» ($n=27$) были обусловлены четвертой стадией жировой дистрофии средней ягодичной мышцы по классификации Gouatallier ($p < 0,001$), развивающейся преимущественно при длительности существования анкилоза более 12 лет (рис. 38).

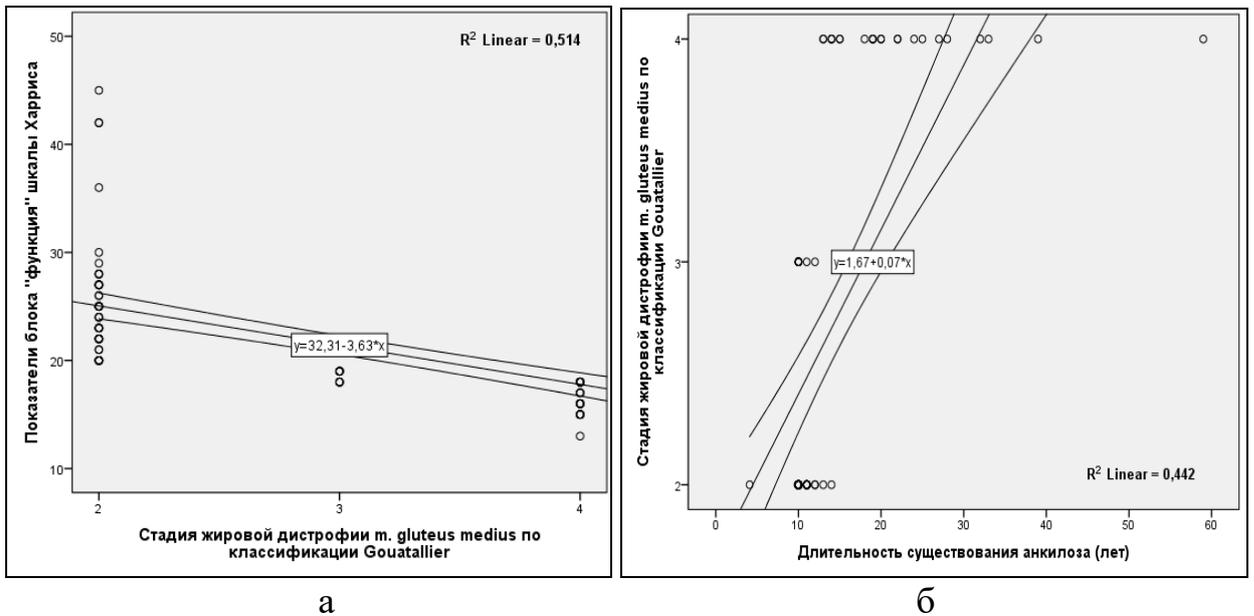


Рис. 38. Влияние состояния средней ягодичной мышцы на функциональный результат эндопротезирования: а – зависимость блока «функция» шкалы Харриса от степени жировой дистрофии средней ягодичной мышцы; б – зависимость степени жировой дистрофии от длительности существования анкилоза

Во втором неудовлетворительная опорная функция конечности (вне зависимости от степени жировой дистрофии) была зафиксирована при разрывах сухожилия средней ягодичной мышцы ($p < 0,001$) (рис. 39).

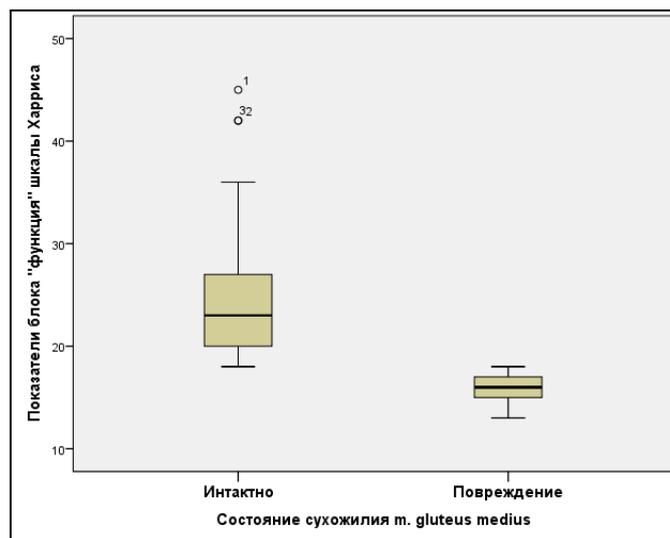


Рис. 39. Зависимость показателей блока «функция» шкалы Харриса от состояния сухожилия средней ягодичной мышцы вне зависимости от стадии ее жировой дистрофии ($p < 0,001$)

Третьим фактором снижения послеоперационных показателей блока «функция» у 9 пациентов являлась остаточная деформация бедренной кости $>5^\circ$ ($p < 0,001$) (рис. 40).

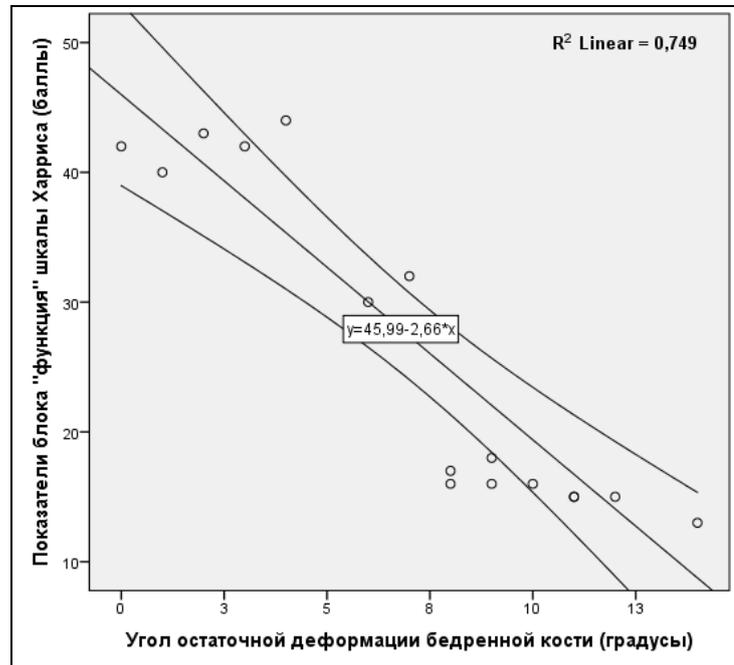


Рис. 40. Зависимость блока функция шкалы Харриса от состояния сухожилия средней ягодичной мышцы вне зависимости от объема жировой дистрофии

Данная особенность, наоборот, наблюдалась исключительно при формировании артродеза АВФ с последующей коррекцией оси конечности ($n=16$).

Вышеуказанные факторы прогнозируемо снижали показатели блока «функция» – 20 SD 5,2 (min 16 max 34), 17,8 SD 5 (min 16 max 32) и 19,1 SD 6,1 (min 16 max 32) соответственно относительно пациентов с условно интактной анатомией ТБС первой подгруппы основной группы – 36,5 SD 7 (min 23 max 45) ($p < 0,001$) (рис. 41).

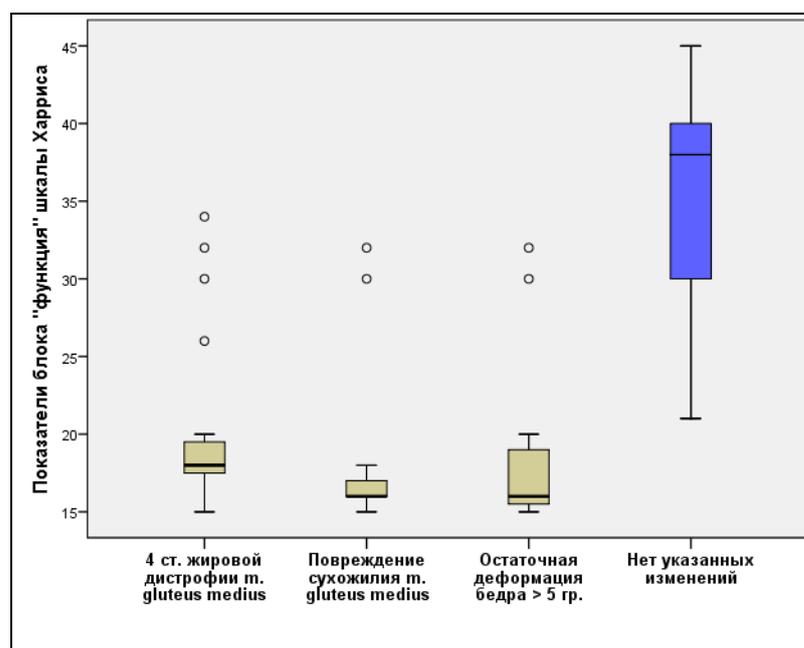


Рис. 41. Сравнительная характеристика послеоперационных показателей блока «функция» в зависимости от выявленных лимитирующих факторов ($p < 0,001$)

Это в совокупности с высокой частотой их встречаемости (53 из 62 пациентов) послужило причиной более низких итоговых средних показателей шкалы Харриса у пациентов первой подгруппы относительно остальных пациентов, включенных в исследование ($p < 0,001$) (табл. 17).

Таблица 17

Сравнительная характеристика итоговых показателей шкалы Харриса основной группы и группы сравнения

Группа	Показатели шкалы Харриса
Первая подгруппа основной группы	70 SD 11,6 (min 58 max 94)
Вторая подгруппа основной группы	79,3 SD 9,0 (min 65 max 97)
Клиническая группа сравнения	88,7 SD 7,9 (min 70 max 100)

Таким образом, основное влияние на послеоперационную функцию конечности оказывают состояние средней ягодичной мышцы и ее сухожилия и остаточная деформация бедренной кости. В свою очередь, данные факторы зависят от длительности существования анкилоза, способа, которым он был сформирован, и технических аспектов дезартродезирования. В комплексе это подчеркивает необходимость индивидуального подхода к определению показаний и техники выполнения операций данного типа в каждом конкретном случае.

Факторы, влияющие на итоговую интенсивность болевого синдрома в смежных сегментах

Интенсивность болевого синдрома в смежных сегментах после артропластики напрямую зависела от таковой на момент ее выполнения (рис. 42).

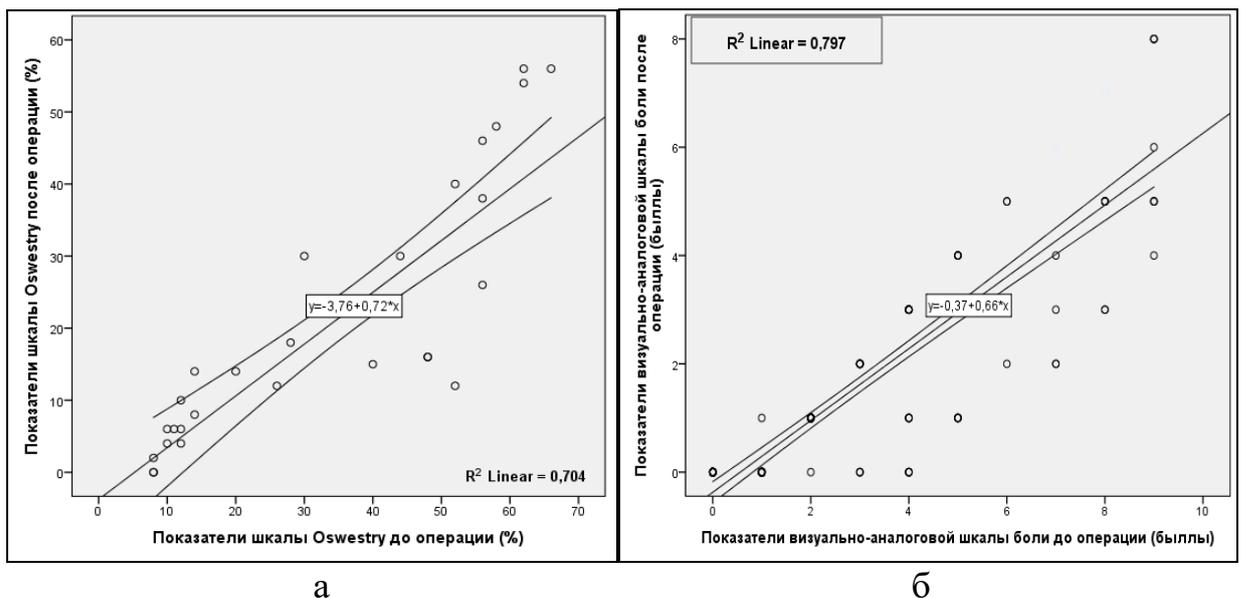


Рис. 42 Зависимость между исходными и окончательными показателями шкалы Oswestry (а) и VAS боли в монолатеральном коленном суставе (б)

В свою очередь, основное влияние на предоперационные и, следовательно, итоговые показатели рассматриваемых шкал оказывала длительность существования анкилоза (рис. 43).

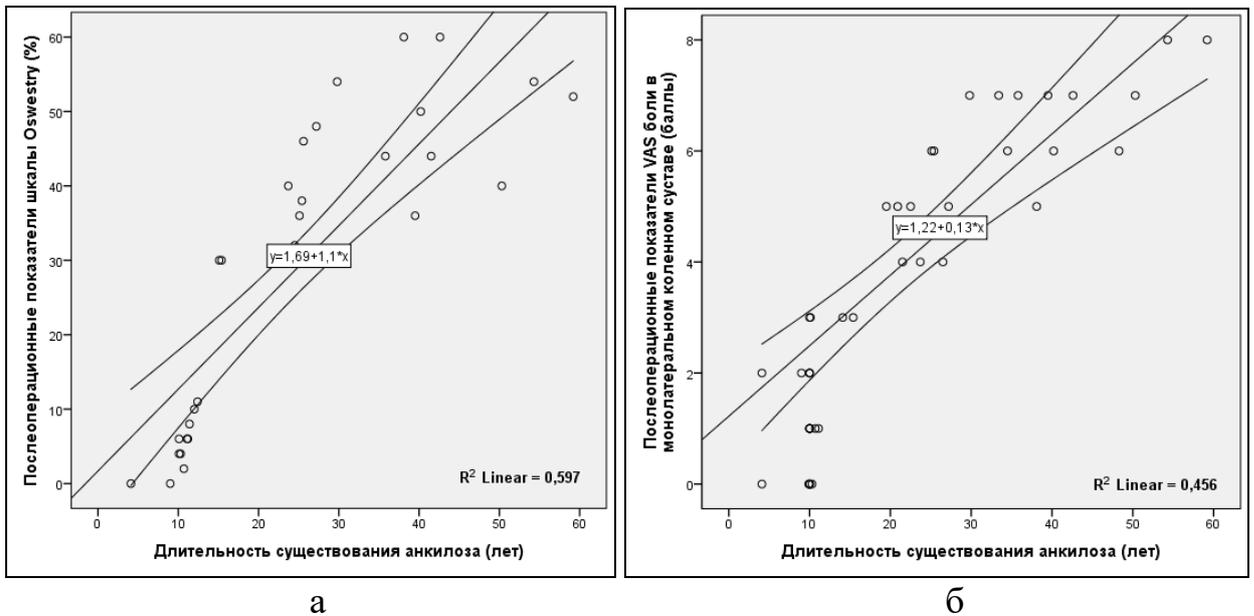


Рис. 43. Зависимость состояния смежных сегментов после выполнения артропластики от длительности существования анкилоза: а – показатели шкалы Oswestry; б – показатель по VAS боли в монолатеральном коленном суставе

Так, наименьший регресс болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника наблюдался при показателях шкалы Oswestry $>40\%$, наблюдаемых при длительности существования анкилоза более 12 лет – с $46,2\%$ SD 13,1 (min 14 max 66) до $30,5\%$ SD 14,6 (min 12 max 56) относительно пациентов, которым эндопротезирование было выполнено ранее – с $13,7\%$ SD 10,8 (min 8 max 46) до $5,1\%$ SD 3,6 (min 0 max 11) ($p < 0,05$) (рис. 44 а).

Для монолатерального коленного сустава наиболее неблагоприятными являлись показатели VAS >5 баллов, наблюдаемые преимущественно при длительности существования анкилоза более 10 лет. Более ранняя артропластика снижала интенсивность болевого синдрома с 3,1 баллов SD 1,1 (min 0 max 5) до 1,3 SD 1,2 (min 0 max 4), более поздняя – с 6,6 SD 1,6 (min 4 max 9) до 5,1 SD 1,9 (min 1 max 8) ($p < 0,05$) (рис. 44 б).

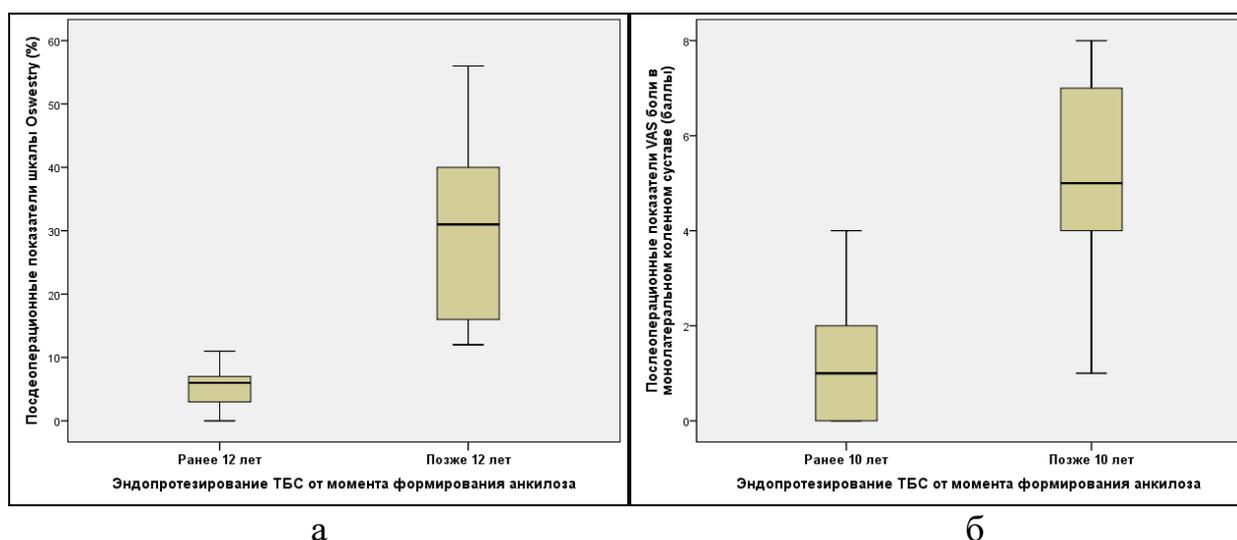


Рис. 44. Зависимость итогового болевого синдрома в смежных сегментах от установленных пограничных сроков эндопротезирования ($p < 0,05$): а – показатели шкалы Oswestry; б – VAS боли в монолатеральном коленном суставе

К сожалению, как и в случае с жировым перерождением средней ягодичной мышцы, сроки существования анкилоза значительно превышали вышеуказанные ($p < 0,001$). Таким образом, у части пациентов на момент артропластики сформировались необратимые изменения смежных сегментов, что послужило причиной последующего хирургического лечения ДДЗП в 7 случаях и эндопротезирования монолатерального коленного сустава в 9 случаях. Однако у этих пациентов лечение смежных сегментов после эндопротезирования повлекло значимое улучшение качества жизни, в отличие от 10 пациентов, прооперированных в условиях анкилоза (средний балл по шкале VAS составил 85,4 SD 9,3 (min 75 max 100) и 19,1 балла SD 6,2 (min 10 max 27) соответственно) ($p < 0,001$).

Таким образом, исходное состояние смежных сегментов оказывало не меньшее влияние на исход артропластики первой подгруппы, чем функциональный статус конечности. В свою очередь, степень их поражения напрямую зависит от длительности существования анкилоза. Это подчеркивает необходимость регулярной диспансеризации данных пациентов с целью своевременного дезартродезирования.

Таким образом, эндопротезирование тазобедренного сустава при анкилозах ятрогенной этиологии представляет собой наиболее сложную задачу. Успех данных оперативных вмешательств зависит от тщательной комплексной оценки состояния средней ягодичной мышцы и ее сухожилия, наличия деформаций бедренной кости и возможности их коррекции, а также исходного состояния смежных сегментов. В свою очередь, это предъявляет максимально высокие требования к квалификации хирурга, выполняющего данные оперативные вмешательства.

3.3.3. Факторы, определяющие результаты эндопротезирования у пациентов с анкилозами неятрогенной этиологии (вторая подгруппа основной группы)

При первичном рассмотрении данная подгруппа пациентов также отличалась значительной разнородностью итоговых показателей шкал опроса относительно пациентов контрольной группы (табл. 18).

Таблица 18

Характеристика пациентов второй подгруппы основной группы по послеоперационным критериям

Критерий	Показатель
EQ-5L-5D, индекс	0,55 SD 0,21 (min 0 max 0,88)
Harris, баллы	79,3 SD 9,0 (min 65 max 97)
Oswestry, %	8 (одно наблюдение)
VAS боли в монолатеральном коленном суставе, баллы	—
Длительность существования анкилоза, лет	8,5 SD 5,7 (min 1,8 max 20,6)

Это выглядело весьма странно ввиду отсутствия изменений анатомии ТБС, характерных для анкилозов ятрогенной этиологии, ранних сроков выполнения артропластики и наличия болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника только у одного пациента. В последующем было установлено, что вариабельность исходов артропластики кроется в особенностях хирургической тактики, которая напрямую зависит от этиологии формирования анкилоза.

При анкилозирующем спондилоартрите изменения анатомии ацетабулярной области, за исключением фиксированного положения конечности и наличия 4-й стадии жировой дистрофии у 1 пациента, не отличались от таковых при первичном коксартрозе. Это позволило минимизировать степень хирургической агрессии, в результате чего функциональные исходы артропластики пациентов второй подгруппы были сопоставимы с группой сравнения ($p > 0,05$) (табл. 19).

Таблица 19

Характеристика пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита и группы сравнения после операции

Критерий	Анкилозирующий спондилоартрит (n=24)	Группа сравнения (n=100)
Harris, баллы	87,6 SD 6,0 (min 75 max 97)	81,8 SD 8,9 (min 70 max 100)
EQ-5L-5D, индекс	0,76 SD 0,09 (min 0,58 max 0,88)	0,79 SD 0,11 (min 0,56 max 1)

В то же время эндопротезирование при анкилозах на фоне гетеротопической оссификации имело ряд важных технических особенностей, описанных в параграфе 3.2.3.

Более травматичный относительно пациентов с анкилозирующим спондилоартритом характер артропластики (использование расширенных хирургических доступов, резекция средней ягодичной мышцы ввиду ее оссификации) повлек за собой большую частоту инфекционных осложнений и

неудовлетворительных функциональных результатов. В совокупности это послужило причиной худших исходов лечения даже относительно пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии ($p < 0,05$) (табл. 20).

Таблица 20

Характеристика пациентов с анкилозами на фоне гетеротопической оссификации и пациентов первой подгруппы основной группы после операции

Критерий	Гетеротопическая оссификация (n=10)	Первая подгруппа основной группы (n=62)
Harris, баллы	68 SD 1,2 (min 65 max 74)	70 SD 11,6 (min 58 max 94)
EQ-5L-5D, индекс	0,23 SD 0,11 (min 0 max 0,69)	0,43 SD 0,26 (min -0,21 max 0,71)

Таким образом, результаты эндопротезирования пациентов с анкилозами неятрогенной этиологии могут существенно отличаться в зависимости от причины замыкания сустава.

У пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита при минимальных изменениях анатомии ТБС можно рассчитывать на результаты, сопоставимые со случаями эндопротезирования при первичном коксартрозе

В то же время, особенности изменений ацетабулярной области у пациентов с гетеротопической оссификацией требуют увеличения хирургической агрессии, что, в конечном итоге, становится причиной худших функциональных результатов и более низкого качества жизни пациентов после выполнения эндопротезирования ТБС.

3.3.4. Реализация ожиданий пациентов

Выполнение артропластики в той или иной степени позволило улучшить качество жизни ($p < 0,001$), что положительно сказалось на субъективном

восприятию результатов всеми пациентами, включенными в исследование (табл. 21).

Таблица 21.

Сравнительная характеристика пациентов первой и второй подгрупп основной группы и пациентов клинической группы сравнения до и после выполнения эндопротезирования

Критерий	Подгруппа 1 (n=62)	Подгруппа 2 (n=34)	Группа сравнения (n=100)
EQ-5L-5D до операции, индекс	0,25 SD 0,24 (min -0,21 max 0,66)	0,01 SD 0,20 (min -0,21 max 0,45)	-0,09 SD 0,15 (min -0,59 max 0,04)
EQ-5L-5D после операции, индекс	0,43 SD 0,26 (min -0,21 max 0,71)	0,55 SD 0,21 (min 0 max 0,88)	0,79 SD 0,11 (min 0,56 max 1)
VAS текущего состояния до операции, баллы	39,4 SD 15 (min 10 max 70)	29 SD 10,6 (min 0 max 45)	29,7 SD 8,1 (min 10 max 45)
VAS текущего состояния после операции, баллы	51,2 SD 14,8 (min 30 max 90)	82,2 SD 9,4 (min 65 max 95)	84 SD 8,8 (min 70 max 100)
HSS до операции, %	70,4 SD 17,3 (min 33 max 100)	40,2 SD 4,1 (min 30 max 73)	39,7 SD 10,2 (min 33 max 95)
Совпадение HSS после операции, %	71,1 SD 20,5 (min 11 max 95)	87,2 SD 11,9 (min 45 max 100)	92,1 SD 6,6 (min 50 max 100)

Также прогнозируемо (с учетом тяжести патологии) пациенты группы сравнения были в большей степени удовлетворены результатами выполненных операций относительно пациентов с анкилозами тазобедренного сустава (VAS текущего состояния после операции 69,1 баллов SD 19,4 (min 30 max 95) и 84 SD 8,8 (min 70 max 100) для основной группы и группы сравнения соответственно) ($p < 0,001$).

Однако обращает на себя внимание, что пациенты первой подгруппы при более высоких предоперационных показателях VAS текущего состояния и минимальных различиях послеоперационных показателей качества жизни (EQ-5L-5D) были в меньшей степени удовлетворены исходами эндопротезирования,

чем пациенты второй подгруппы ($p < 0,001$). В то же время при неудовлетворительных функциональных результатах и большой частоте развития осложнений у ряда пациентов второй подгруппы с гетеротопической оссификацией ТБС (23% случаев) послеоперационные показатели VAS текущего состояния были максимально близки к таковым у пациентов с первичным коксартрозом.

При детальном рассмотрении данной особенности было установлено, что на субъективное восприятие пациентом результатов артропластики наиболее значимое влияние оказывает не итоговое качество жизни (EQ-5L-5D), а степень реализации его предоперационных ожиданий (HSS Hip replacement expectation survey) (рис. 45).

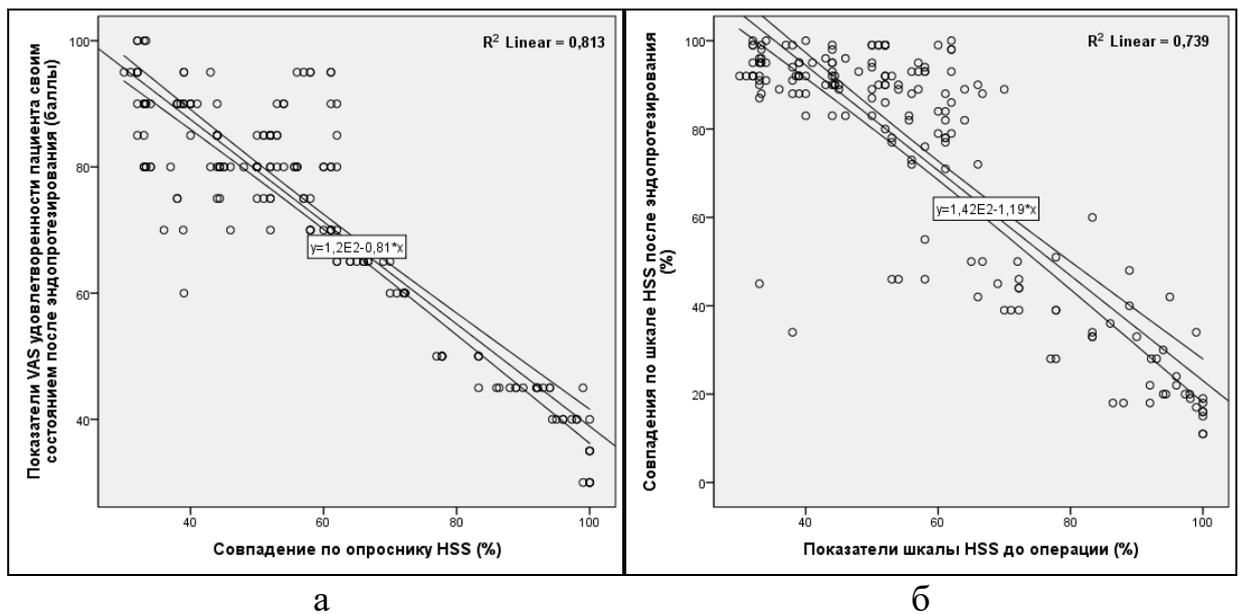


Рис. 45. Зависимость показателей качества жизни (VAS текущего состояния) от совпадения шкалы HSS до и после операции (а); зависимость совпадения значений шкалы HSS после эндопротезирования от ее предоперационных показателей (б)

В свою очередь, наименьшее совпадение HSS после операции (менее 50%) было зафиксировано у пациентов с исходно высокими требованиями к результатам артропластики. Так, при показателях HSS до операции более 70%

реализация ожиданий составила в среднем 38,2% SD 15,6 (min 11 max 77), тогда как при меньших ее значениях 90,2% SD 8,1 (min 55 max 100) ($p < 0,05$) (рис. 46).

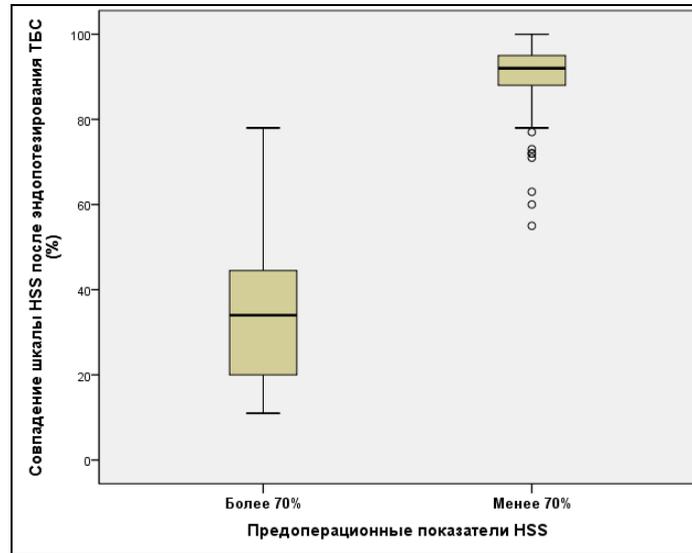


Рис. 46. Зависимость итоговых показателей HSS от установленных пограничных показателей ожиданий пациентов ($p < 0,05$)

При последующем анализе было установлено, что на исходные требования пациентов влияет сочетание трех факторов: опорной функции конечности, интенсивности болевого синдрома в смежных сегментах и возраста на момент выполнения артропластики (рис. 47).

Наиболее неблагоприятными с точки зрения высоких требований и, следовательно, низких итоговых показателей HSS являлись пациенты молодого возраста (менее 45 лет) с относительно сохранной опорной функцией конечности при умеренном болевом синдроме в смежных сегментах (Oswestry менее 28% и VAS боли в коленном суставе менее 4 баллов) ($p < 0,05$).

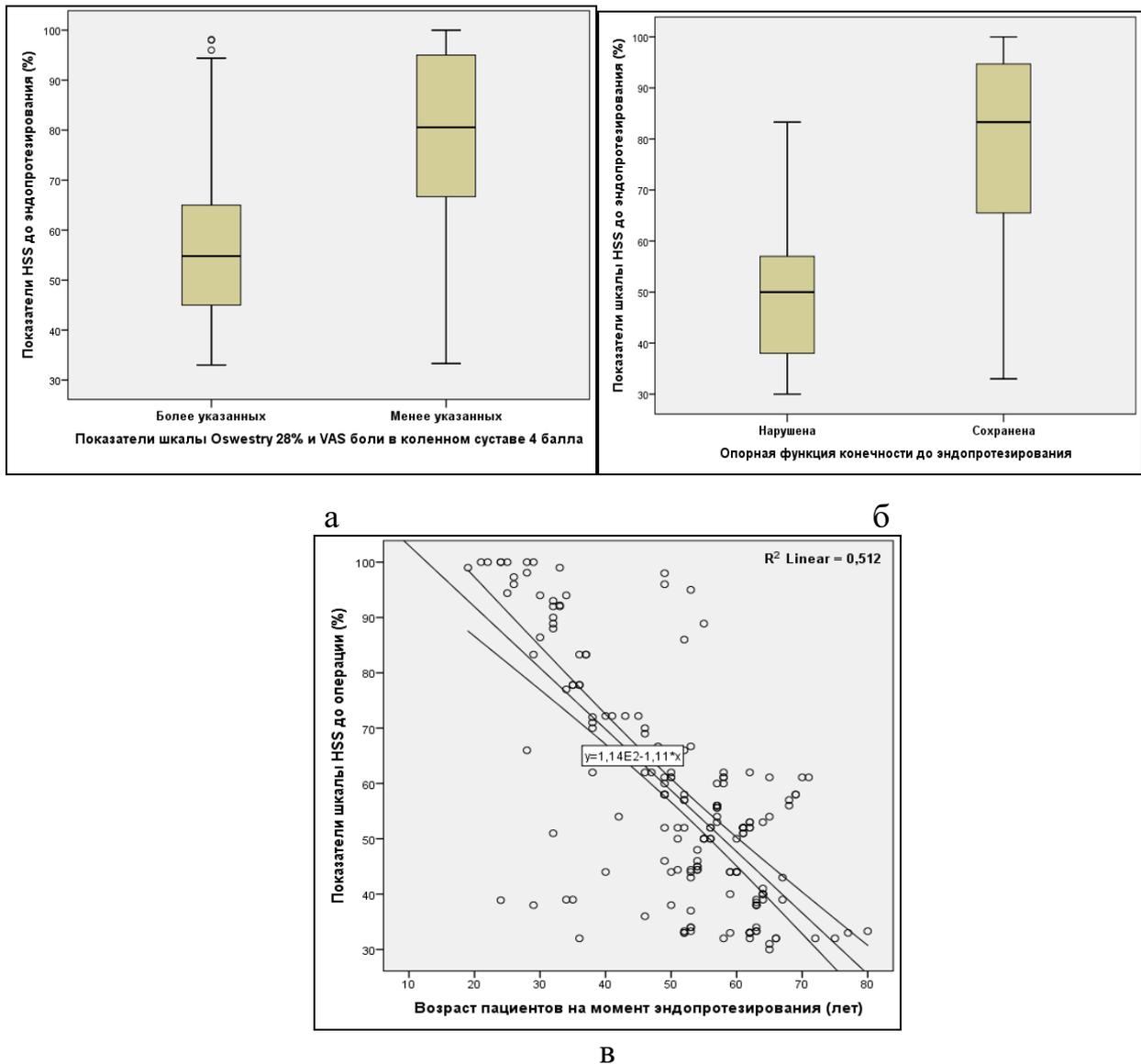


Рис. 47. Зависимость исходных показателей шкалы HSS от опорной функции конечности (а); интенсивности болевого синдрома в смежных сегментах (б); возраста пациента (в)

Анализ по вышеперечисленным критериям показал, что данные пациенты встречались во всех рассматриваемых группах, однако, наибольшее их процентное соотношение (в соответствии с индивидуальными особенностями подробно описанными в разделе 3.1) наблюдалось именно в группе анкилозов ятрогенной этиологии ($p < 0,001$) (табл. 22).

Характеристика пациентов подгрупп основной группы и группы сравнения с исходными показателями HSS более 70%

Критерий	Подгруппа 1 (n=62)	Подгруппа 2 (n=34)	Группа сравнения (n=100)
Частота встречаемости (N; соотношение)	10 (16,1%)	1 (2,9%)	3 (3%)
HSS до операции, %	90,1 SD 1,3 (min 73 max 100)	73	78, 80, 95
Совпадение по HSS после операции, %	36 SD 11 (min 11 max 52)	45	50, 54, 44
VAS текущего состояния после операции, баллы	42,2 SD 2,4 (min 30 max 50)	65	72, 72, 70

При исключении данных пациентов реализация ожиданий в первой подгруппе была максимально близка к таковой во второй подгруппе и клинической группе сравнения (табл. 23).

Характеристика пациентов подгрупп 1 и 2 основной группы и группы сравнения с исходными показателями HSS менее 70%

Критерий	Подгруппа 1 (n=62)	Подгруппа 2 (n=34)	Группа сравнения (n=100)
Частота встречаемости (N; соотношение)	52 (83,9%)	33 (97,1%)	87 (97%)
HSS до операции, %	54 SD 0,7 (min 33 max 71)	29,1 SD 3,3 (min 30 max 68)	34,9 SD 8,7 (min 33 max 69)
Совпадение HSS после операции, %	76,1 SD 20,5 (min 61 max 95)	89,1 SD 9,3 (min 65 max 100)	92,8 SD 6,4 (min 56 max 100)
VAS текущего состояния после операции, баллы	79,1 SD 1,3 (min 51 max 95)	83,9 SD 8,3 (min 75 max 95)	84,6 SD 8,2 (min 75 max 100)

Таким образом, вне зависимости от патологии, приведшей к эндопротезированию, часть пациентов может быть не удовлетворена его

результатами даже при условии улучшения качества жизни. Таким образом, основным критерием, позволяющими оценить эффективность артропластики, является реализация предоперационных ожиданий больного, которые, в свою очередь, зависят от его возраста, опороспособности конечности и состояния смежных сегментов.

3.3.5. Обсуждение полученных результатов

Трактовка результатов эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе исходно представляла собой крайне непростую задачу ввиду значительной разнородности, а в ряде случаев и парадоксальности получаемых результатов. Тем не менее, проведенный анализ позволил выявить ряд ключевых факторов, позволяющих с высокой точностью прогнозировать исходы лечения каждого конкретного пациента данной группы.

Было установлено, что неудовлетворительные функциональные результаты артропластики и, как следствие, низкие показатели послеоперационного качества жизни наблюдаются при 4-й стадия жировой дистрофии по классификации Gouatallier, преимущественно развивающейся при существовании анкилоза более 12 лет, исходном или интраоперационном повреждении сухожилия средней ягодичной мышцы, остаточной (после выполнения эндопротезирования) деформации бедренной кости более 5°.

Причиной крайне низкой реализации предоперационных ожиданий и, соответственно, разочарование пациента в результатах лечения является исходно завышенные требования к результатам артропластики (показатели HSS Hip replacement expectation survey более 70%). Критерием настороженности являются пациенты моложе 45 лет, с удовлетворительной опорной функцией конечности при показателях шкалы Oswestry менее 28% и VAS боли в коленном суставе менее 4 баллов.

Все вышеописанные изменения изолированно или сочетаясь наблюдались у подавляющего большинства пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии. Это обусловило более низкие функциональные результаты, показатели качества

жизни и реализацию ожиданий пациентов после выполнения артропластики. Тем не менее, все вышеперечисленное не дает право на 100% отказ от выполнения им эндопротезирования. Всем данным пациентам операция может и должна быть выполнена до развития необратимых поражений смежных сегментов. Было установлено, что при показателях шкалы Oswestry $>40\%$ для поясничного отдела позвоночника и VAS боли >5 баллов для монологатерального коленного сустава являются пограничными с точки зрения устранения или существенного уменьшения интенсивность болевого синдрома. Соответственно при отказе от артропластики у данных пациентов проблема автоматически становится комплексной, что, в свою очередь, требует увеличения этапов хирургического лечения. В то же время у пациентов с анкилозами неастрогенной этиологии вышеуказанных факторов выявлено не было. Также исходные требования к эндопротезированию (ввиду значительной частоты формирования анкилоза в порочном положении) были сопоставимы с таковыми в клинической группе сравнения. Тем не менее, среди них также был зафиксирован ряд важных особенностей.

У пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита выполнение артропластики позволило достичь не только высоких функциональных результатов и улучшения качества жизни, но и в полной мере реализовать предоперационные ожидания. Результаты данных операций были полностью сопоставимы с результатами эндопротезирования при первичном коксартрозе. В то же время вынужденная хирургическая агрессия при эндопротезировании пациентов с гетеротопической оссификацией привела к большой частоте послеоперационных осложнений и неудовлетворительных функциональных результатов, что нашло отражение в наиболее низких показателях качества жизни. Тем не менее, выполнение артропластики позволило вернуть им возможность к самообслуживанию и самостоятельному передвижению. Это позволило максимально реализовать их потребности, вследствие чего данные пациенты были удовлетворены результатами выполненных им операций.

В совокупности это еще раз указывает на необходимость строго дифференцированного подхода к принятию решения о выполнении эндопротезирования в зависимости от этиологии формирования анкилоза.

3.4. Резюме

Лечение больных с костными анкилозами тазобедренного сустава является крайне сложной задачей. Это выражается в значительной вариабельности причин, сроков, особенностей хирургической тактики, а также функциональных и субъективных исходах эндопротезирования по сравнению с пациентами, страдающими первичным неосложненным коксартрозом.

Сравнительный анализ основных причин и сроков выполнения эндопротезирования показал, что у пациентов с коксартрозом основным фактором снижения качества жизни является болевой синдром в пораженном тазобедренном суставе, тогда как у пациентов основной группы он полностью отсутствует. В данном случае степень функционального дефицита зависит от положения, в котором произошло замыкание сустава ($p < 0,001$). При формировании анкилоза с превышением функционально выгодного сгибания $>15^\circ$ (общее сгибание $>55^\circ$) отведения $>10^\circ$ (общее отведение $>20^\circ$) или при приведении конечности $>6^\circ$ конечность утрачивает опорную функцию ($p < 0,001$), что является основной причиной наиболее ранних сроков эндопротезирования пациентов второй подгруппы, даже относительно пациентов с первичным коксартрозом ($p < 0,001$). Если положение конечности не превышает вышеуказанных величин, пациенты, как правило, удовлетворены ее опорной функцией, что наблюдается в подавляющем большинстве случаев целенаправленного артрорезирования ТБС. Тем не менее, длительное нарушение биомеханики шага в конечном итоге приводит к дегенеративно-дистрофическим поражениям смежных сегментов, попытки хирургического лечения которых в условиях анкилоза являются причиной еще большей инвалидизации пациентов. Таким образом, хоть и на более поздних сроках, анкилоз в функционально выгодном положении также требует выполнения эндопротезирования ($p < 0,001$).

При изучении особенностей хирургической тактики было установлено, что характер операций при анкилозирующем спондилоилеите минимально отличается от такового при первичном коксартрозе. Так при величине сгибания конечности 40° и интервале внутренней/наружной ротации от 5° до 10° , соответственно, могут использоваться как передненааружный, так и задний хирургические доступы. Дифференциальными критериями для использования передненааружного доступа является сгибание конечности менее 40° при внутренней ротации более 5° , тогда как для заднего - наружная ротация более 10° ($p < 0,001$). Также было установлено, что эндопротезирование при гетеротопической оссификации отличается значимо большей тяжестью, обусловленной необходимостью резекции оссификатов ($p < 0,001$). Тем не менее, как в случае с анкилозирующим спондилоилеитом, так и у пациентов с ГО позиционирование компонентов эндопротеза не имеет каких-либо значимых особенностей относительно пациентов группы сравнения ($p > 0,05$). При последующем анализе особенностей артропластики при анкилозах ятрогенной этиологии был установлен ряд факторов, существенно влияющих на длительность операций, частоту развития интраоперационных осложнений и итоговые функциональные результаты. При латерализации проксимального отдела бедренной кости более 40 мм данные операции целесообразно выполнять из стандартных хирургических доступов, при меньших показателях офсета – из комбинированного хирургического доступа ($p < 0,001$). При планируемом увеличении офсета более 20 мм в совокупности с удлинением конечности более 15 мм от исходных данные операции в обязательном порядке должны быть дополнены слайд-остеотомией большого вертела, что позволяет предотвратить повреждение средней ягодичной мышцы и ее сухожилия ($p < 0,001$). Превышение вышеуказанных показателей также может наблюдаться при непреднамеренной латерализации центра ротации более 15 мм в совокупности с каудальным смещением более 10 мм ($p < 0,001$).

При изучении исходов эндопротезирования у пациентов с костными анкилозами были выявлены шесть ключевых факторов, оказывающих

непосредственное влияние на функциональные результаты данных операций, состояние смежных сегментов и, как следствие, итоговое качество жизни:

- 1) 4-я стадия жировой дистрофии средней ягодичной мышцы по классификации Gouatallier ($p < 0,001$),
- 2) вынужденная резекция тела средней ягодичной мышцы ($p < 0,001$),
- 3) разрыв/отрыв ее сухожилия ($p < 0,001$),
- 4) остаточная деформация бедренной кости более 5° ($p < 0,001$),
- 5) показатели Oswestry > 6
- 6) % ($p < 0,001$)
- 7) VAS боли в коленном суставе > 5 .

Данные факторы изолированно или сочетаясь наблюдались в группе анкилозов ятрогенной этиологии и анкилозах вследствие гетеротопической оссификации ТБС ($p < 0,001$), что не позволило достичь у рассматриваемых пациентов хороших результатов артропластики ($p < 0,001$). В то же время при АС вышеуказанные изменения отсутствовали, что позволило обеспечить итоговое качество жизни, сопоставимое с таковым после эндопротезирования ТБС по поводу первичного коксартроза ($p > 0,05$).

В ходе изучения итоговых показателей качества жизни было установлено, что данный параметр напрямую зависит от степени реализации предоперационных ожиданий пациентов. При исходных показателях HSS Hip replacement expectation survey $> 70\%$ итоговая реализация ожиданий составила менее 50% , что стало причиной негативной трактовки пациентами результатов лечения ($p < 0,001$). Также было установлено, что наибольшее процентное соотношение данных пациентов наблюдалось именно в группе анкилозов ятрогенной этиологии ($p < 0,001$). Более высокие требования пациентов первой подгруппы были обусловлены удовлетворительной исходной опорной функцией конечности, тогда как у пациентов второй подгруппы и группы сравнения возможность самообслуживания и самостоятельного передвижения были либо значительно снижены, либо вообще невозможны ($p < 0,001$).

ГЛАВА 4. АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДЕННОГО СУСТАВА ПРИ КОСТНОМ АНКИЛОЗЕ

На основании выявленных ранее факторов, оказывающих ключевое влияние на результаты артропластики, был разработан алгоритм оптимальной тактики эндопротезирования при костных анкилозах ТБС (рис. 48).

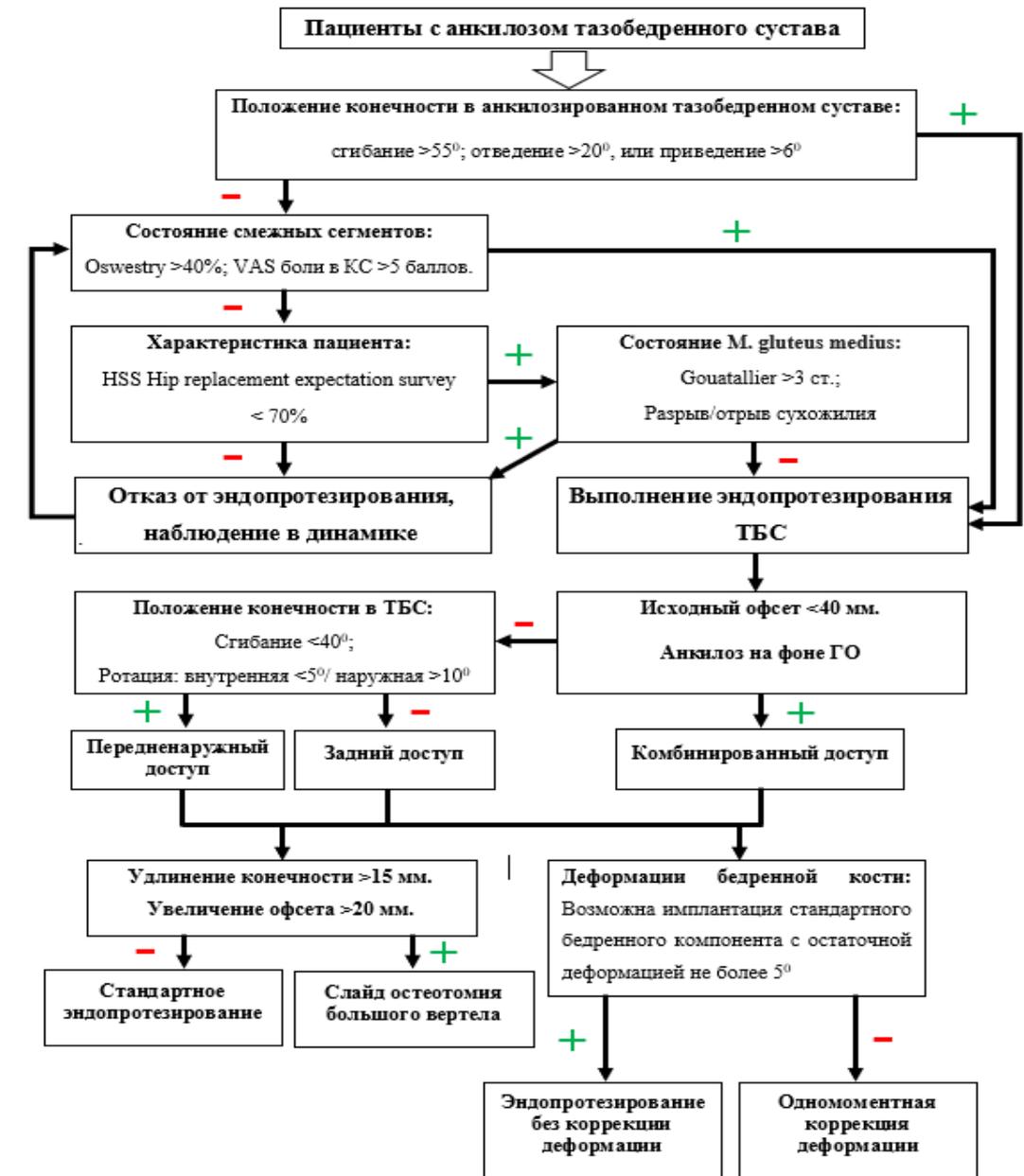


Рис. 48. Схема алгоритма оптимальной тактики эндопротезирования при костных анкилозах тазобедренного сустава

4.1. Описание алгоритма

Проведен анализ причин, сроков и результатов эндопротезирования у пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава. Рассматриваемые пациенты различались по причине формирования анкилоза, срокам его существования, отклонению конечности от функционально выгодного положения, дегенеративно-дистрофическому поражению смежных сегментов, жировой дистрофии средней ягодичной мышцы, целостности ее сухожилия, исходным показателям офсета, смещению центра ротации, отсутствию или наличию деформаций бедренной кости, а также по предъявляемым требованиям к результату предстоящей артропластики.

Тем не менее, у всех пациентов этой группы имелся один общий знаменатель – вследствие отсутствия болевого синдрома в тазобедренном суставе и комбинации ранее перечисленных факторов возникали проблемы как с определением показаний к выполнению данного оперативного вмешательства, так и с выбором оптимальной хирургической тактики, позволяющей минимизировать ее травматичность и получить максимально хорошие функциональные результаты.

На основе статистического анализа были определены количественные показатели вышеперечисленных факторов, значимо влияющие на результаты данных операций, на основании чего был разработан алгоритм лечения рассматриваемой категории больных. Практическое применение разработанного алгоритма основано на соблюдении последовательных этапов обследования пациента и выполнения предоперационного планирования.

Этап 1. Обследование пациента начинается с определения степени снижения опорной функции конечности. Для этого угломером определяют угол фиксированного сгибания, отведения-приведения в анкилозированном тазобедренном суставе. Максимально допустимым с точки зрения утраты опорной функции является формирование анкилоза в сгибании $>15^\circ$ (общее сгибание конечности 55° и более) в отведении $>10^\circ$ (общее отведение конечности 20° и более) или при ее приведении $>6^\circ$ от функционально выгодного положения.

При превышении данных показателей решение должно быть принято в пользу эндопротезирования тазобедренного сустава вне зависимости от состояния средней ягодичной мышцы и ее сухожилия. Это позволит в любом варианте существенно улучшить возможности самостоятельной ходьбы и самообслуживания пациента.

Если положение конечности не превышает вышеуказанных величин, переходят к следующему этапу обследования.

Этап 2. Выполняется оценка интенсивности болевого синдрома в смежных сегментах, состояния средней ягодичной мышцы и ее сухожилия на стороне анкилоза, а также ожиданий пациента от предстоящего оперативного вмешательства.

Для оценки интенсивности болевого синдрома используется шкала Oswestry для поясничного отдела позвоночника и VAS боли в монологическом коленном суставе. Критическим с точки зрения отсутствия регресса болевого синдрома и нормализации функции смежных сегментов являются показатели шкалы Oswestry >40%, VAS боли в коленном суставе >5 баллов. Особую настороженность со стороны поясничного отдела позвоночника должны вызывать пациенты с длительностью существования анкилоза более 12 лет, со стороны монологического коленного сустава – пациенты с анкилозом более 10 лет.

Оценку средней ягодичной мышцы и ее сухожилия выполняют по результатам магнитно-резонансной томографии. Критическим с точки зрения получения неудовлетворительных функциональных результатов является четвертая стадия ее жировой дистрофии по классификации Gouatallier или при разрыве/отрыве ее сухожилия. Особую настороженность с точки зрения развития вышеуказанных изменений должны вызывать пациенты с длительностью существования анкилоза более 12 лет.

Предоперационные ожидания пациентов оценивают по шкале HSS Hip replacement expectation survey. Максимально допустимым для реализации ожиданий пациентов являются показатели HSS 70%. Особую настороженность

должны вызывать пациенты старше 45 лет, показатели шкалы Oswestry >28% и VAS боли в коленном суставе >4 баллов.

Опираясь на вышеуказанные критерии, принимается решение о целесообразности выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава:

Вариант 1. Дегенеративно-дистрофические изменения и болевой синдром в смежных сегментах не превышают ранее указанных критических показателей. Степень жировой дистрофии 3 и менее по классификации Gouatallier. Сухожилие средней ягодичной мышцы и точка его прикрепления интактны. Показатели HSS Hip replacement expectation survey до операции >70%.

По возможности отказ от эндопротезирования. Наблюдение пациента в динамике*.

Вариант 2. Дегенеративно-дистрофические изменения и болевой синдром в смежных сегментах не превышают ранее указанных критических показателей. Степень жировой дистрофии 3 и менее по классификации Gouatallier. Сухожилие средней ягодичной мышцы и точка его прикрепления интактны. HSS Hip replacement expectation survey до операции <70%.

Принятие решения в пользу эндопротезирования тазобедренного сустава*.

Вариант 3. Дегенеративно-дистрофические изменения и болевой синдром в смежных сегментах не превышают ранее указанных критических показателей. Степень жировой дистрофии 4 по классификации Gouatallier, или имеется разрыв/отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы вне зависимости от стадии ее жировой дистрофии, вне зависимости от показателей HSS Hip replacement expectation survey.

По возможности отказ от эндопротезирования. Наблюдение пациента в динамике*.

* Пациент должен быть предупрежден о возможном ухудшении опорной функции оперированной конечности после выполнения эндопротезирования.

Вариант 4. Показатели шкалы Oswestry более 40% и/или VAS боли в монолатеральном коленном суставе более 5 баллов. Принятие решения о эндопротезировании вне зависимости от состояния средней ягодичной мышцы и ее сухожилия, и показателей HSS Hip replacement expectation survey**.

При принятии решения о выполнении эндопротезирования переходят к этапу планирования оперативного вмешательства.

Этап 3. Как и при стандартном эндопротезировании, планирование начинают с определения разницы в длине конечностей по данным рентгенографии и клинически. Помимо этого, по КТ определяют исходный офсет. На основании полученных данных приступают к предоперационному планированию. Ключевым моментом является степень интраоперационного удлинения конечности и увеличения офсета. Учитывая максимально допустимое ее удлинение в пределах 15 мм в совокупности с увеличением офсета в пределах 20 мм, выбирается местоположение будущего центра ротации и глубина посадки бедренного компонента эндопротеза. Также на данном этапе необходимо клинически определить положение конечности в анкилозированном суставе. Пациентам с анкилозом на фоне гетеротопической оссификации дополнительно выполняют КТ с сосудистым контрастированием для уточнения пространственного взаимоотношения оссификатов с мышцами и сосудами. Опираясь на вышеуказанные критерии, принимается решение о типе хирургического доступа, из которого будет выполнено оперативное вмешательство:

Вариант 1. Планируемое удлинение конечности в пределах 15 мм, увеличение офсета 20 мм. Анкилоз сформирован в положении сгибания конечности $<40^{\circ}$, с внутренней ротацией $<5^{\circ}$. Исходный офсет >40 мм.

** Пациент должен быть предупрежден о крайне высоком риске ухудшения опорной функции оперированной конечности после выполнения эндопротезирования и высокой вероятности последующего этапного хирургического лечения смежных сегментов в последующем.

Решение – выполнение эндопротезирования из передненаружного хирургического доступа с выполнением остеотомии в одной плоскости.

Вариант 2. Планируемое удлинение конечности в пределах 15 мм, увеличение офсета – 20 мм. Анкилоз сформирован в положении сгибания конечности $>40^\circ$ с внутренней наружной ротацией $>10^\circ$. Исходный офсет >40 мм.

Решение – выполнение эндопротезирования из заднего хирургического доступа с выполнением остеотомии в одной плоскости.

Вариант 3. Планируемое удлинение конечности в пределах 15 мм, увеличение офсета – 20 мм. Исходный офсет <40 мм вне зависимости от положения конечности в анкилозированном тазобедренном суставе.

Решение – выполнение эндопротезирования из комбинированного хирургического доступа с выполнением клиновидной резекции по линии анкилоза в двух плоскостях.

Вариант 4. Планируемое удлинение конечности >15 мм, увеличение офсета >20 мм вне зависимости от исходного офсета и положения конечности в анкилозированном тазобедренном суставе.

Решение – выполнение эндопротезирования из комбинированного доступа, дополненного слайд-osteотомией большого вертела с последующей его рефиксацией.

Вариант 5. Анкилоз на фоне гетеротопической оссификации вне зависимости от исходного офсета и положения конечности в анкилозированном тазобедренном суставе.

Решение – выполнение эндопротезирования из комбинированного хирургического доступа. Если у пациента имеются деформации бедренной кости ниже уровня малого вертела, переходят к следующему этапу предоперационного планирования.

Этап 4. По телерентгенограммам определяется уровень и угол деформации, а также оценивается возможность установки стандартного бедренного компонента с остаточной деформацией бедренной кости, не превышающей 5° .

Вариант 1. Деформация позволяет установить стандартный бедренный компонент с остаточной деформацией $<5^\circ$.

Решение – выполнение эндопротезирования без устранения деформации.

Вариант 2. Деформация бедренной кости не позволяет установить стандартный бедренный компонент и/или остаточная деформация превышает 5° .

Решение – эндопротезирование с одномоментным восстановлением анатомической оси конечности путем выполнения корригирующей остеотомии на одном или нескольких уровнях с последующей фиксацией фрагментов на длинном бедренном компоненте.

4.2. Клиническая демонстрация работоспособности алгоритма

Клинический пример 1

Пациент 32 лет, страдающий анкилозирующим спондилоартритом. Анкилозирование обоих тазобедренных суставов в порочном положении произошло в течение недели за 16 месяцев до поступления в клинику. Разницы в длине конечностей установлено не было (рис. 49).

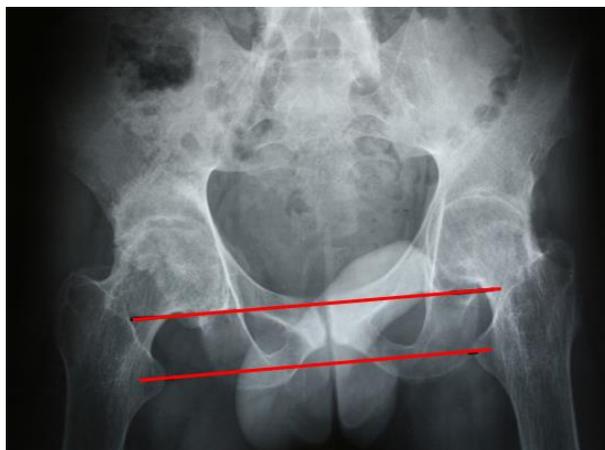


Рис. 49. Обзорная рентгенограмма таза при поступлении: костный анкилоз обоих тазобедренных суставов в порочном положении

На момент поступления пациент мог передвигаться только в пределах палаты с опорой на ходунки, встать с постели без посторонней помощи был не в состоянии. Оценка по шкале Харриса составила 44 балла. Болевой синдром в области поясничного отдела позвоночника и коленных суставах отсутствует. По данным МРТ определяется жировая дистрофия обеих ягодичных мышц I стадии.

Пациент предъявляет крайне высокие требования к результатам эндопротезирования тазобедренных суставов (HSS Hip replacement expectation 93%). С интервалом в 6 месяцев пациенту было выполнено тотальное эндопротезирование вначале правого, а затем левого тазобедренного сустава. Оперативные вмешательства были выполнены из передненаружного доступа Хардинга.

Учитывая минимальные изменения анатомии ацетабулярных областей, вертлужные компоненты эндопротезов удалось имплантировать в истинный центр ротации, удлинения конечностей и увеличения оффсета относительно предоперационных рентгенограмм не зафиксировано (рис. 50).

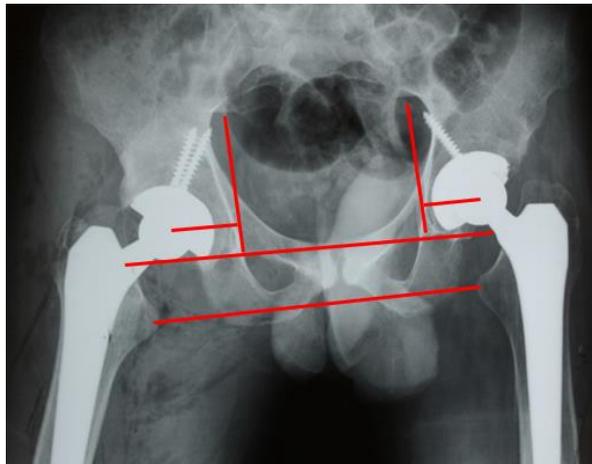


Рис. 50. На обзорной рентгенограмме таза после операции определяется сохранение дооперационных взаимоотношений в тазобедренном суставе

По данным контрольных МРТ ТБС на 7 сутки после операции, целостность и точки прикрепления средних ягодичных мышц полностью сохранена. При контрольном осмотре через 24 месяца получен отличный функциональный результат. Показатели шкалы Харриса составили 98 баллов. Совпадение данных опросника HSS Hip replacement expectation 91%.

Таким образом, несмотря на молодой возраст, отсутствие болевого синдрома в смежных сегментах и исходно высокие требования к результатам эндопротезирования, именно комплексная оценка прогностически значимых факторов (порочное положение конечностей в анкилозированном тазобедренном

суставе и хорошее исходное состояние средней ягодичной мышцы) определило выбор в пользу эндопротезирования, что позволило достичь отличных функциональных результатов.

Клинический пример 2

Пациентка 65 лет. В возрасте 28 лет по поводу диспластического коксартроза было выполнено артродезирование правого тазобедренного сустава с резекцией головки бедренной кости. При поступлении: анкилоз сформирован в функционально невыгодном положении (приведение конечности 45°). Ось конечности правильная. Укорочение правой нижней конечности на 35 мм, исходный офсет 34 мм (рис. 51).

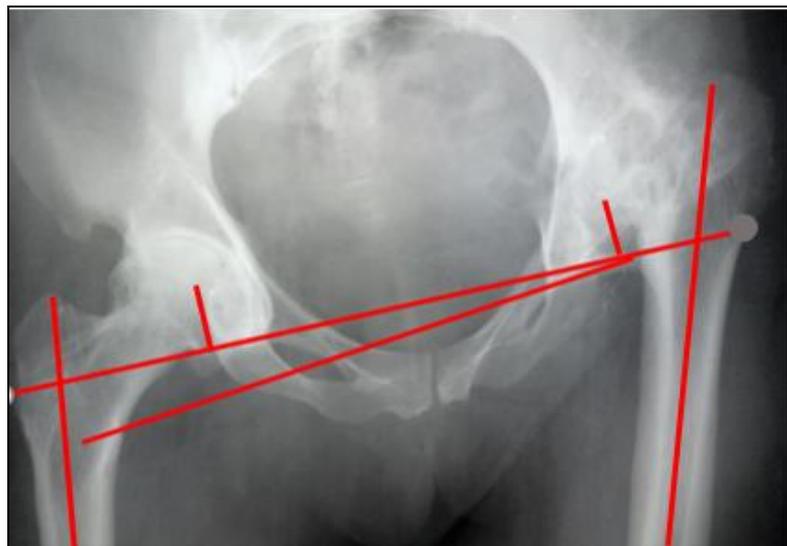
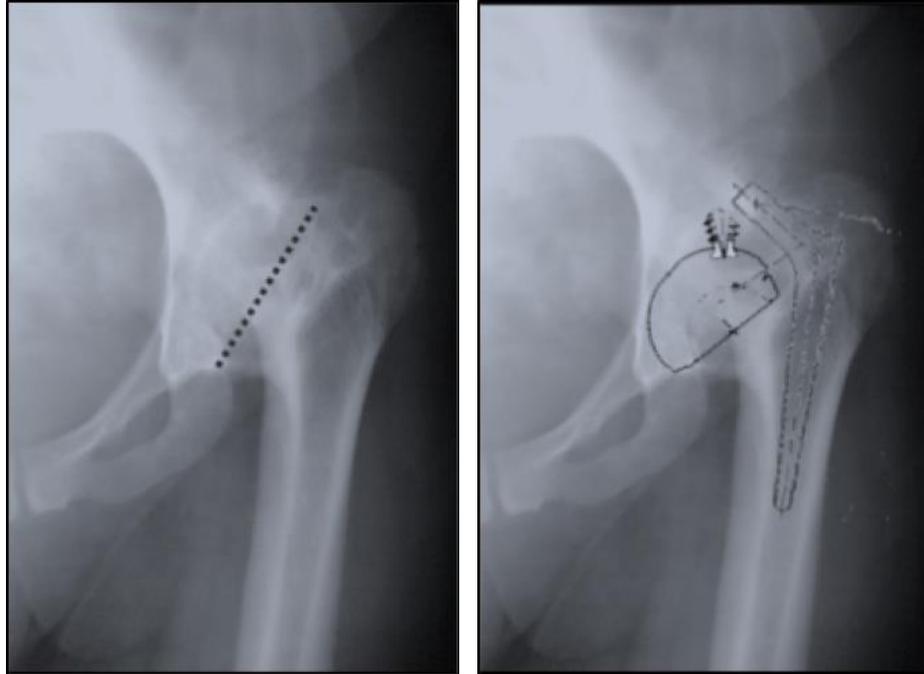


Рис. 51. Рентгенограмма таза пациентки 65 лет с анкилозом правого тазобедренного сустава при поступлении

Функциональная оценка по шкале Харриса 58 баллов. Показатели шкалы Oswestry 30% и VAS боли в монолатеральном коленном суставе 2 балла. По данным МРТ установлена 3-я степень жировой дистрофии средней ягодичной мышцы с сохранением целостности и точки прикрепления ее сухожилия. При выполнении предоперационного планирования предполагалась установка вертлужного компонента в истинный центр ротации с полной коррекцией

разницы в длине конечностей. Для выполнения хирургического вмешательства был выбран наиболее привычный хирургу доступ Хардинга, без выполнения слайд-остеотомии большого вертела (рис. 52).



а

б

Рис. 52. Результаты предоперационного планирования: а – линия предполагаемой остеотомии анкилоза; б – планируемая посадка вертлужного и бедренного компонентов эндопротеза

Интраоперационно, ввиду недостаточной визуализации анатомических ориентиров и значительной медиализации бедренной кости, линия остеотомии была направлена недостаточно вертикально, что привело к разобщению тазового кольца (рис. 53 а, б).

Данное осложнение потребовало конверсии доступа в комбинированный для выполнения остеосинтеза задней колонны вертлужной впадины пластиной с последующей установкой вертлужного компонента. После обработки канала и установки тестового бедренного компонента в запланированную позицию попытки вправления головки эндопротеза были безрезультатны. Это потребовало более глубокой посадки бедренного компонента в условиях крайне узкого канала бедренной кости.

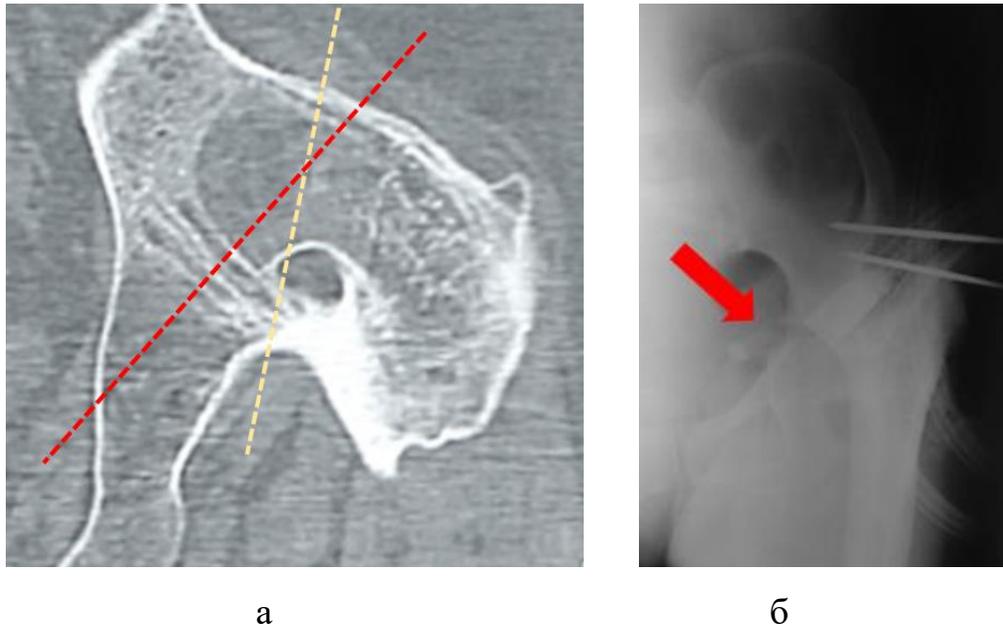


Рис. 53. Ошибка остеотомии анкилоза в одной плоскости при недостаточной визуализации анатомических ориентиров и исходном офсете менее 40 мм:
 а – КТ правого тазобедренного сустава до операции (желтым маркером обозначена планируемая линия остеотомии, красным – ее реальное направление);
 б – интраоперационная рентгенография после выполнения остеотомии анкилоза (визуализируется нарушение целостности тазового кольца)

При дальнейшей обработке канала хирург отказался от выполнения продольной остеотомии бедренной кости, в результате чего был получен ее перелом типа А по классификации Дункан. В свою очередь, это потребовало еще большего расширения объемов операции для выполнения фиксации перелома секулярным швом. По данным рентгенографии на 1-е сутки после артропластики, интраоперационное удлинение конечности составило 23 мм, увеличение офсета – 17 мм (рис. 54).



Рис. 54. Послеоперационные рентгенограммы правого тазобедренного сустава в прямой проекции (вертлужный компонент установлен выше истинного центра ротации, бедренный ниже запланированного положения. Выполнен остеосинтез задней колонны вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости)

По данным рентгенографии через 12 месяцев после эндопротезирования тазобедренного сустава, перелом вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости консолидированы, нестабильности и миграции компонентов эндопротеза не выявлено (рис. 55).



Рис. 54. Рентгенограммы правого тазобедренного сустава в прямой проекции через 12 месяцев после выполнения эндопротезирования

При осмотре отмечается снижение болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и монолатеральном коленном суставе (Oswesry - 8 баллов, VAS боли в монолатеральном коленном суставе – 0 баллов); выраженная хромота, обусловленная отрывом средней ягодичной мышцы от точки прикрепления, установленным по данным МРТ, недостаточностью средней ягодичной мышцы. Оценка по шкале Харрис – 66 баллов. Пациентка не в полной мере удовлетворена своим текущим состоянием (VAS текущего состояния 70 баллов) ввиду необходимости постоянно пользоваться тростью при ходьбе.

Основные ошибки: выбор доступа Хардинга с выполнением остеотомии анкилоза в одной плоскости при исходном офсете менее 40 мм; попытка удлинения конечности более 15 мм без выполнения слайд-osteotомии большого вертела; имплантация бедренного компонента эндопротеза в крайне узкий канал без выполнения продольной остеотомии бедренной кости.

Клинический пример 3

Пациентка 67 лет. В возрасте 59 лет по поводу диспластического коксартроза было выполнено артродезирование левого тазобедренного сустава в аппарате Илизарова с выполнением одномоментной коррекции положения и длины конечности. Через 6 лет после данного оперативного вмешательства с контралатеральной стороны выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава по поводу развившегося диспластического коксартроза. Функция правого ТБС удовлетворительная.

При поступлении: анкилоз сформирован в функционально невыгодном положении приведения – 10°. Укорочение левой конечности, по данным обзорной рентгенограммы таза, составляет 15 мм, клинически разницы в длине конечностей нет. Механическая ось конечности правильная. Функциональная оценка по шкале Харриса 52 балла. Показатели шкалы Oswestry 46% и VAS боли в монолатеральном коленном суставе – 5 баллов. По данным МРТ установлена 2-я степень жировой дистрофии средней ягодичной мышцы с сохранением

целостности и точки прикрепления ее сухожилия. Имеется двухуровневая деформация бедренной кости.

При выполнении предоперационного планирования предполагалась установка вертлужного компонента близко к истинному центру ротации с краниальным смещением и латерализацией 10 мм. Оценена возможность выполнения установки бедренного компонента Wagner Cone без выполнения реостеотомии (рис. 55).

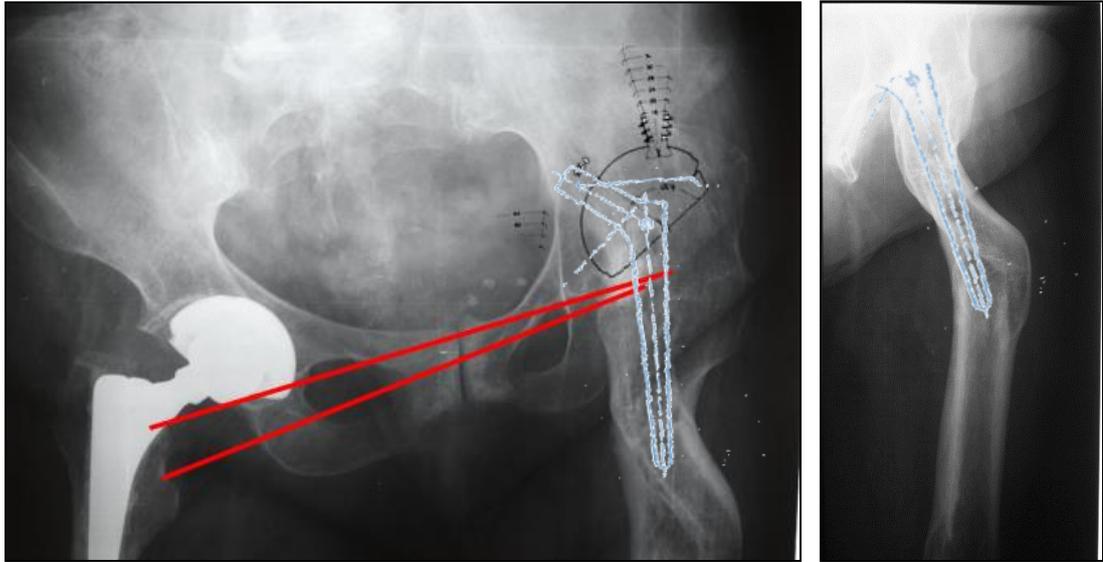


Рис. 55. Рентгенограммы пациентки 67 лет с двухуровневой многоплоскостной деформацией правой бедренной кости: а – на обзорной рентгенограмме таза укорочение конечности 15 мм, планируемая установка вертлужного компонента – близко к истинному центру ротации, визуализируется возможность для установки бедренного компонента Wagner Cone 13 мм; б – на рентгенограмме тазобедренного сустава в боковой проекции визуализируется возможность для установки бедренного компонента Wagner Cone 13 мм

Интраоперационно установлен вертлужный компонент диаметром 52 мм в планируемую позицию. Попытка установки бедренного компонента Wagner Cone 13 мм безрезультатна (не удалось пройти направляющими инструментами в канал бедренной кости ввиду ее деформации). Принято решение об установке короткого бедренного компонента Fitmore (рис. 56).

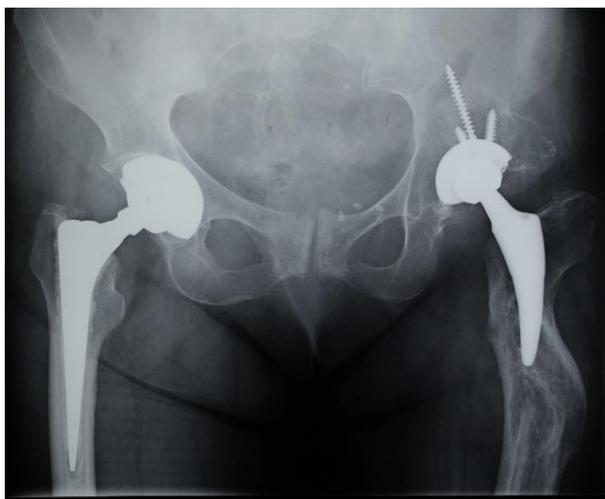


Рис. 56. На обзорной рентгенограмме таза после операции определяется сохранение дооперационных взаимоотношений в тазобедренном суставе

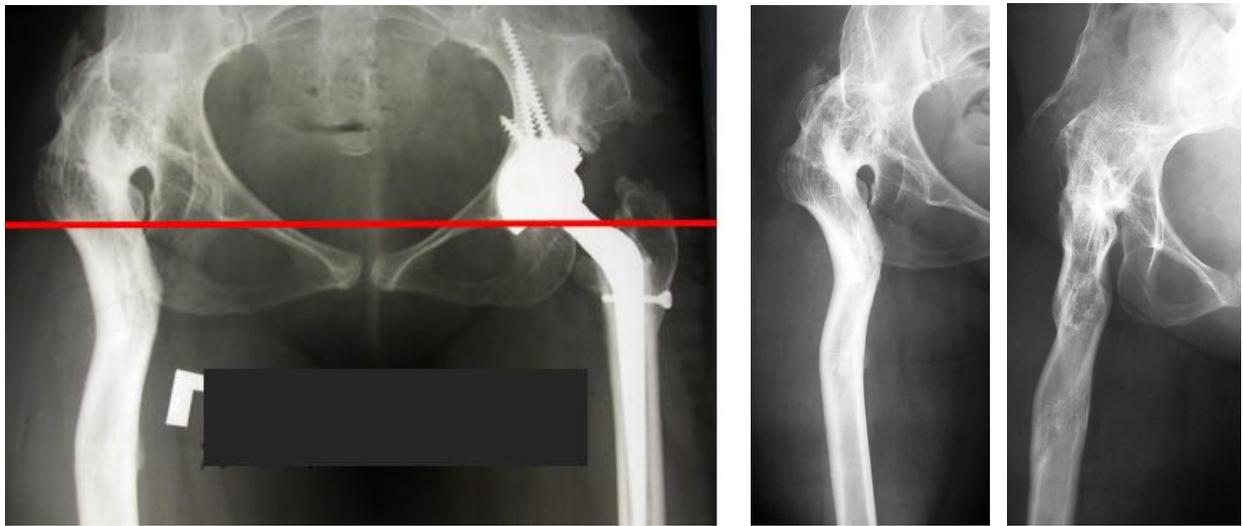
Через 36 месяцев после дезартродезирования по данным МРТ определяется регресс жировой дистрофии средней ягодичной мышцы до 1 ст. Болевой синдром в поясничном отделе позвоночника по шкале Oswestry уменьшился до 20%, VAS боли в монологическом коленном суставе – до 3 баллов. Также получен отличный функциональный результат – показатели шкалы Харриса составили 94 балла.

Таким образом, своевременное выполнение дезартродезирования и правильная хирургическая тактика позволили избежать избыточного удлинения и увеличения суммарного офсета, (латерализация бедра относительно предоперационного уровня составила 11 мм), была сохранена средняя ягодичная мышца, что и позволило получить отличный функциональный результат в сочетании со значимым снижением болевого синдрома в смежных сегментах.

Клинический пример 4

Пациентка 53 лет. В возрасте 28 лет по поводу двухстороннего врожденного высокого вывиха бедра выполнена двойная остеотомия правой бедренной кости с фиксацией в аппарате Илизарова. В процессе фиксации сформировался костный анкилоз правого тазобедренного сустава в положении высокого вывиха. За два года до госпитализации для выполнения дезартродезирования правого тазобедренного сустава по поводу развившегося

кокстартоза выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией бедренной кости по методике Raavilanen (рис. 57). Функция левого ТБС удовлетворительная.



а

б

в

Рис. 57. Рентгенограммы пациентки при поступлении: 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

Общая функциональная оценка по шкале Харриса на момент госпитализации для дезартродезирования правого ТБС - 52 балла. Болевой синдром в поясничном отделе позвоночника по шкале Oswestry составил 42%, VAS боли в монолатеральном коленном суставе 5 баллов. По данным МРТ правого ТБС установлена 3-я степень жировой дистрофии средней ягодичной мышцы с сохранением целостности и точки прикрепления ее сухожилия.

Выполнено дезартродезирование правого тазобедренного сустава с установкой вертлужного компонента эндопротеза в крайне высоком и латеральном положении в сочетании с подвертельной укорачивающей остеотомией бедренной кости на уровне проксимальной деформации, дистальная деформация не корригировалась (остаточное нарушение оси бедренной кости в пределах 10°) (рис. 58).

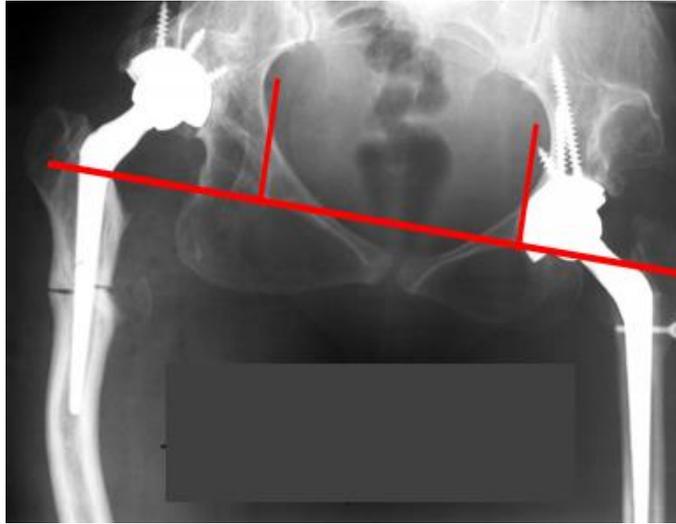


Рис. 58. Рентгенограмма таза после операции: длина конечностей одинаковая, варусная деформация правой бедренной кости 10° , центр ротации справа смещен на 3,5 см вверх и на 5 см кнаружи

Через 12 месяцев после эндопротезирования интенсивность болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника снизилась до 26% по шкале Oswestry, в монолатеральном коленном суставе до 3 балла по шкале VAS. Тем не менее, наблюдался постоянный болевой синдром, обусловленный сформировавшимся ложным суставом на месте реостеотомии и перенапряжением абдукторов. Суммарная оценка по шкале Харриса составила 42 балла. Пациентке выполнено ревизионное эндопротезирование левого тазобедренного сустава с остеотомией бедренной кости на высоте дистальной деформации и последующим остеосинтезом на бедренном компоненте Wagner Revision длиной 225 мм. Спустя год после ревизионного оперативного вмешательства интенсивность болевого синдрома в смежных отделах не изменилась. Сохранился болевой синдром в области ТБС в сочетании с выраженной хромотой. Оценка по шкале Харриса – 46 баллов. При этом на обзорных телерентгенограммах механические оси конечностей близки к норме, длина конечностей одинакова (рис. 59).

По данным МРТ выявлен отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы от точки прикрепления к большому вертелу. Ввиду болевого синдрома и стойкой хромоты через год выполнена еще одна ревизионная операция с переустановкой вертлужного компонента и мышечной пластикой отводящего аппарата бедра.



Рис. 59. Телерентгенограммы нижних конечностей после первой ревизионной операции: устранена дистальная деформация, еще более увеличен офсет

Ввиду невозможности переустановить вертлужный компонент в область истинной впадины, поскольку это потребовало бы переустановки бедренного компонента, выполнена его максимально возможная медиализация (рис. 60).

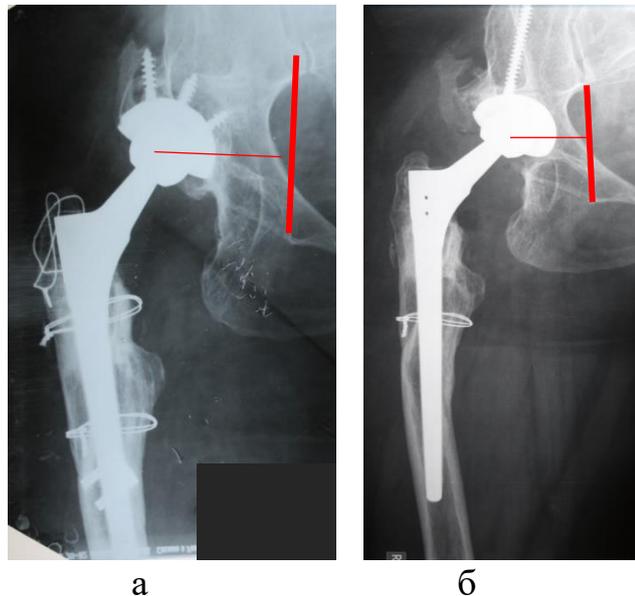


Рис. 60. Рентгенограммы тазобедренного сустава: а – до повторной ревизионной: операции центр ротации смещен от линии Келлера на 5 см; б – после повторной ревизии: выполнена медиализация центра ротации на 1,8 см

Через 12 месяцев после повторной ревизионной операции показатели шкалы Oswestry составили 10%, показатели VAS боли в монолатеральном коленном суставе не изменились. Отмечалось отчетливое улучшение функционального статуса ТБС (показатели шкалы Харриса составили 72 балла). Таким образом, только через 3 года после начала лечения был достигнут удовлетворительный функциональный результат.

Основные ошибки – изначальная установка вертлужного компонента в крайне высокое положение вертлужного компонента с крайне выраженной латерализацией; неустраненная при первичном эндопротезировании варусная деформация бедренной кости.

Клинический пример 5

Пациентка 62 лет. В возрасте 13 лет по поводу гематогенного остеомиелита был выполнен артродез правого тазобедренного сустава. Далее пациентка врачами не наблюдалась. В возрасте 58 лет обратилась к врачам по месту жительства в связи с выраженным болевым синдромом в области правого коленного сустава. После обследования поставлен диагноз: правосторонний гонартроз (рис. 61).



Рис. 61. Архивная рентгенограмма правого коленного сустава в прямой проекции: определяется гонартроз с варусной деформацией и преимущественным разрушением медиальных отделов сустава

Врачами было предложено эндопротезирование коленного сустава в условиях анкилоза ТБС, на которое пациентка согласилась. Со слов пациентки, после оперативного вмешательства амплитуда движений в коленном суставе составляла не более 20° . Через 2,5 года при спокойной ходьбе пациентка почувствовала резкую боль в области оперированного коленного сустава. По месту жительства поставлен диагноз: нестабильность капсульно-связочного аппарата. Дальнейшее лечение рекомендовано в условиях специализированного федерального центра.

При поступлении в клинику по данным рентгенографии установлено, что анкилоз правого тазобедренного сустава сформирован в функционально выгодном положении сгибания 35° и отведения 10° (рис. 62).

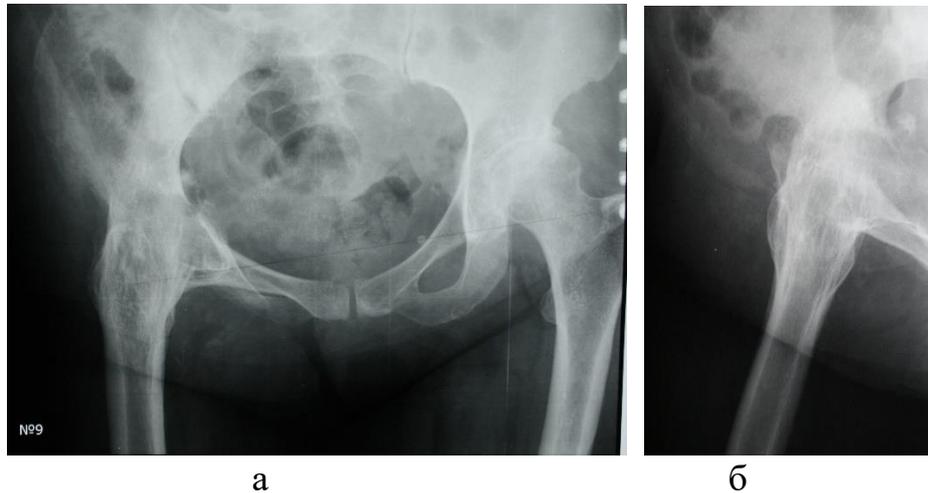


Рис. 62. Рентгенограммы при поступлении: а – обзорная рентгенограмма таза; б – рентгенограмма правого тазобедренного сустава в прямой проекции

По данным МРТ определяется 4-я стадия жировой дистрофии средней ягодичной мышцы с сохранением целостности и точки прикрепления ее сухожилия. Болевой синдром в области коленного сустава по VAS составлял 10 баллов. Пациентка может передвигаться только в пределах палаты при фиксации колена жестким брейсом от верхней трети бедра до нижней трети голени. На рентгенограммах правого коленного сустава определяется нестабильность капсульно-связочного аппарата с подвывихом голени кнаружи и кпереди, сопровождающаяся разрушением вкладыша эндопротеза (рис. 63).



Рис. 63. Рентгенограммы правого коленного сустава при поступлении:
а – в боковой проекции; б – в прямой проекции

Также у пациентки диагностирован распространенный остеохондроз поясничного отдела позвоночника, сопровождающийся вертеброгенным болевым синдромом (показатели шкалы Oswestry 48%) (рис. 64).

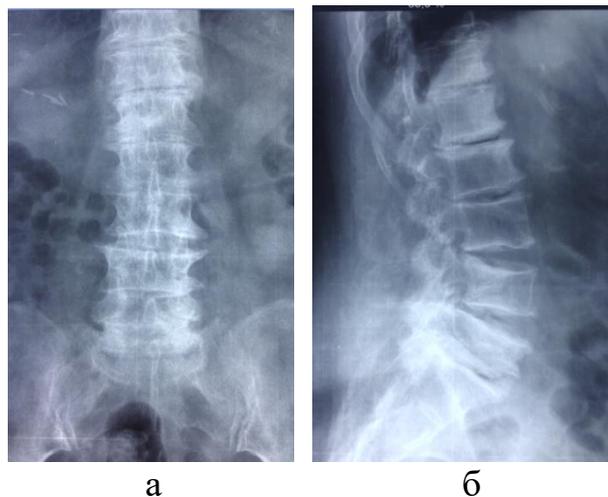


Рис. 64. Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника при поступлении:
а – прямая проекция; б – боковая проекция

Пациентке было предложено этапное хирургическое лечение. Первым этапом, с учетом тяжести изменений и выраженным болевым синдромом области правого коленного сустава, было выполнено ревизионное эндопротезирование с установкой частично связанного эндопротеза коленного сустава LCCK (рис 61 а). Через 6 месяцев после выполнения ревизионного эндопротезирования болевой синдром в коленном суставе отсутствовал (VAS боли в монолатеральном

коленном суставе – 0 баллов). Тем не менее, ввиду ограничения движений в оперированном коленном суставе (суммарная амплитуда движений 35°), а также отсутствия регрессии болевого синдрома в области поясничного отдела позвоночника пациентка не удовлетворена своим состоянием (VAS текущего состояния – 45 баллов). Пациентка не предъявляет высоких требований к результатам дезартродезирования HSS Hip replacement expectation 62%. С учетом этого через 12 месяцев после ревизионного эндопротезирования коленного сустава пациентке выполнено дезартродезирование. Вертлужный компонент эндопротеза установлен в истинный центр ротации, произведено удлинение конечности на 1 см и увеличение суммарного офсета на 8 мм (рис. 65 б).

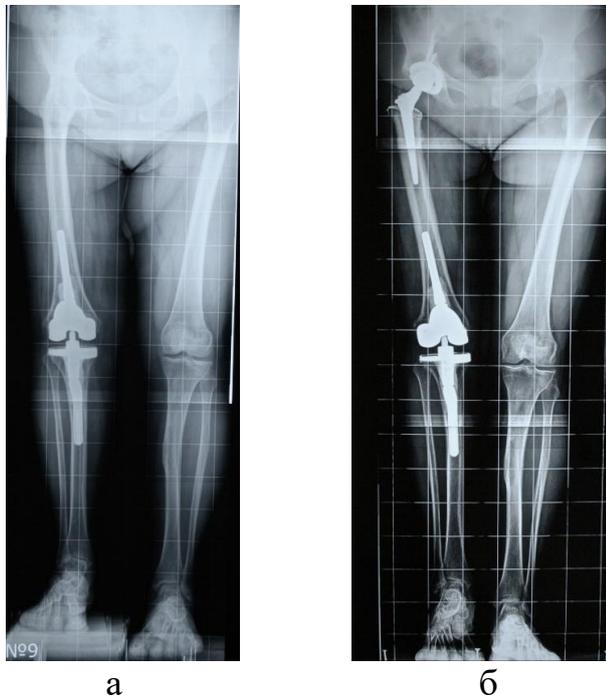


Рис. 65. Телерентгенограммы нижних конечностей в прямой проекции: а – после выполнения ревизионного эндопротезирования коленного сустава; б – после дезартродезирования тазобедренного сустава

При контрольном осмотре через 12 месяцев после эндопротезирования тазобедренного сустава отмечается выраженная хромота (пациентка постоянно использует трость при ходьбе), обусловленная недостаточностью средней ягодичной мышцы. Оценка по шкале Харрис – 68 баллов. Тем не менее, пациентка удовлетворена исходом лечения (VAS текущего состояния 90 баллов) ввиду увеличения амплитуды движений в правом коленном суставе до 55° и

снижением интенсивности болевого синдрома в области поясничного отдела позвоночника (показатели шкалы Oswesry – 24 балла). Таким образом, только через 4 года с момента начала лечения, несмотря на неудовлетворительный функциональный результат дезартродезирования, пациентке удалось вернуть возможность к самообслуживанию.

Основные ошибки – отсутствие динамического наблюдения после выполнения артрореза, что повлекло за собой развитие критической дистрофии средней ягодичной мышцы, выраженное дегенеративно-дистрофическое поражение смежных сегментов; выполнение эндопротезирования коленного сустава в условиях анкилоза тазобедренного.

Клинический пример 6

Пациентка 40 лет с диагнозом ризомиелическая форма болезни Бехтерева. Со слов пациентки, диагноз был поставлен 13 лет назад. Шесть лет назад внезапно возникли выраженные боли в правом тазобедренном суставе и поясничном отделе позвоночника, ввиду чего пациентка приняла вынужденное положение с максимальным сгибанием правой нижней конечности в тазобедренном суставе и лежала так несколько дней. Одновременно с купированием болевого синдрома полностью исчезли движения в правом тазобедренном суставе и поясничном отделе позвоночника. При поступлении пациентка передвигалась в вынужденном положении только в пределах палаты (рис. 66). Функциональное состояние по шкале Харриса – 46 баллов.



а

б

Рис. 66. Фотографии пациентки при поступлении в клинику: а – лежа; б – стоя

Анкилоз правого тазобедренного сустава сформирован в положении сгибания 25° и отведения 15° (рис. 67).

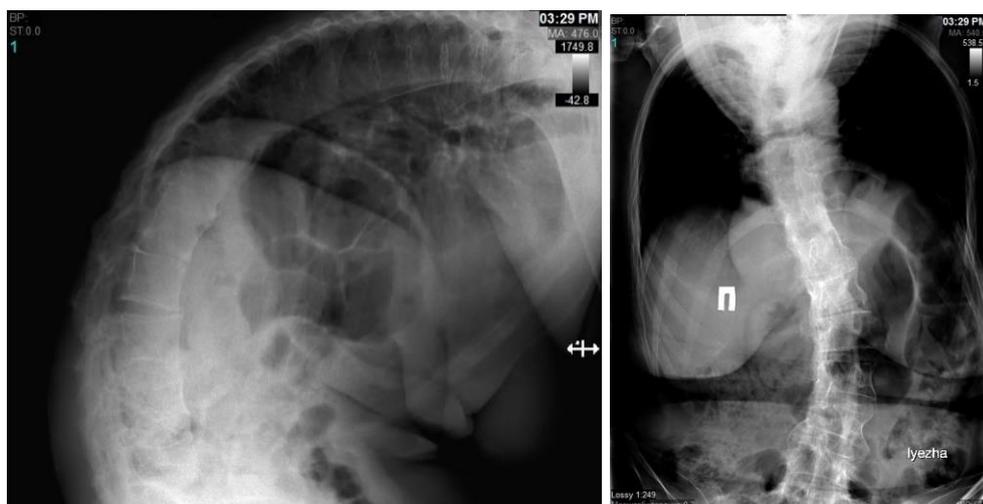


а

б

Рис. 67. Рентгенограммы таза: а – в прямой проекции;
б – в боковой проекции

Также была установлена 1-я степень жировой дистрофии средней ягодичной мышцы с сохранением целостности и места прикрепления ее сухожилия к бедренной кости. Болевой синдром в поясничном отделе позвоночника по шкале Oswestry 34%. По данным телерентгенографии установлена сколиотическая деформация 3-4-й степени, осложненная вторичным остеохондрозом с ротацией и многоплоскостной деформацией позвонков шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника. Фиксированный грудной кифоз – 92° , поясничный лордоз – 17° (рис. 68).



а

б

Рис. 68. Телерентгенограммы позвоночника при поступлении:
а – в прямой проекции; б – в боковой проекции

С учетом тяжести изменений было принято решение о двухэтапном хирургическом лечении. Первым этапом было выполнено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава с применением комбинированного хирургического доступа. Вертлужный компонент установлен в истинный центр ротации, удлинения конечности и увеличения офсета не производилось (рис. 69).



Рис 69. Послеоперационные рентгенограммы: а – обзорная рентгенограмма таза; б – рентгенограмма правого ТБС в боковой проекции

При контрольном осмотре через три месяца после первого этапа хирургического лечения по данным рентгенографии положение компонентов эндопротеза стабильное. Сумма баллов по шкале Харриса составила 62. Сохранились жалобы на боли (показатели Oswestry составили 28%) и фиксированную кифотическую деформацию поясничного и грудного отделов позвоночника (суммарная кифотическая деформация позвоночника составляла 130°) (рис. 70).

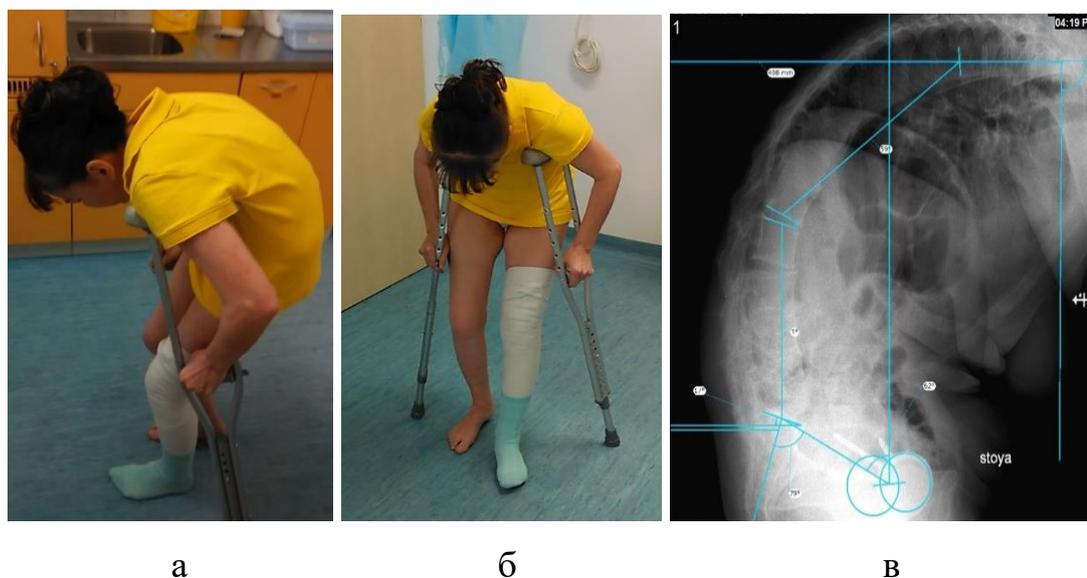


Рис. 70. Фотографии пациентки через 3 месяца после эндопротезирования тазобедренного сустава (а, б); данные предоперационного планирования по рентгенографии позвоночника в боковой проекции (в)

Через 11 месяцев после эндопротезирования тазобедренного сустава пациентке был выполнен второй этап хирургического лечения в объеме коррекции кифоза грудного и поясничного отделов позвоночника. По данным контрольной телерентгенографии позвоночника на 2-е сутки после операции сформирован удовлетворительный сагиттальный профиль, достигнута максимально возможная (с учетом предоперационных изменений) коррекция деформации. Клинически значительно улучшен сагиттальный баланс тела (рис. 71 а).

При контрольном осмотре через 6 месяцев после второго этапа хирургического лечения пациентка активных жалоб не предъявляла. Показатели шкалы Харриса составили 79 баллов. Клинические проявления болевого синдрома в спине по шкале Oswestry составили 8%.

Таким образом, в результате корректно спланированного этапного хирургического лечения удалось в максимально сжатые сроки осуществить бытовую и профессиональную реабилитацию пациентки, позволив ей «видеть горизонт» (рис. 71 б, в).

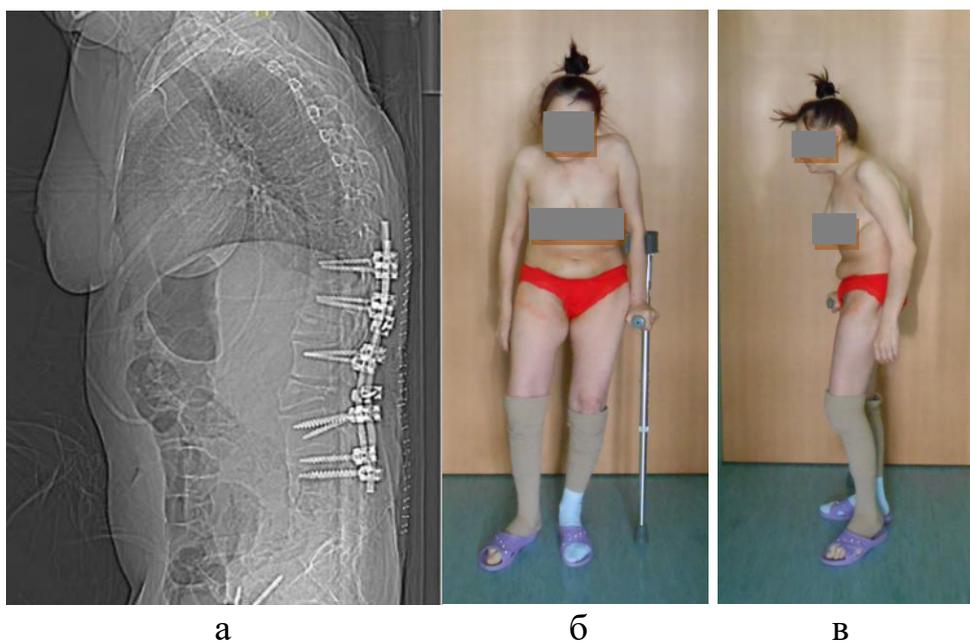


Рис. 71. Результаты лечения пациентки после второго этапа хирургического лечения: а – данные послеоперационной контрольной рентгенографии в боковой проекции; б, в – внешний вид

Обсуждение результатов

Костные анкилозы тазобедренного сустава отличаются значительной вариабельностью функционально-анатомических изменений, что в значительной мере затрудняет принятие решения в пользу эндопротезирования.

Если решение все же было принято, практикующий хирург сталкивается с другой, весьма непростой задачей – максимально полно восстановить анатомию конечности при условии минимальной степени хирургической агрессии. Однако следует помнить, что «красивые» послеоперационные рентгенограммы не всегда соответствуют хорошему результату операции. Это подтолкнуло нас определить пределы допустимых анатомических отклонений, которые не оказывают существенного влияния на результат артропластики.

Путем сравнительного анализа результатов артропластики и исходных изменений анатомии ТБС, а также степени их интраоперационной коррекции были выявлены семь важных клинико-рентгенологических критериев, оказывающих наиболее существенное влияние на исход лечения. В частности, положение конечности в анкилозированном тазобедренном суставе, состояние

смежных сегментов, возраст и ожидания пациента от предстоящей операции, состояние средней ягодичной мышцы и ее сухожилия, степень удлинения конечности, увеличение суммарного офсета и восстановление оси конечности.

В основу изложенного алгоритма положены принципы поэтапного подхода к определению показаний к операции и ее предоперационного планирования операции, определяющееся конкретной анатомической ситуацией.

Как показали клинические примеры, соблюдение указанных правил позволяет получить прогнозируемые результаты лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор цели данного диссертационного исследования исходил из анализа специализированной отечественной и зарубежной литературы, по результатам которого было установлено, что до настоящего времени не существует обоснованных подходов к выбору оптимальных сроков и методов выполнения артропластики тазобедренного сустава при костном анкилозе.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы пять задач, направленных на изучение показаний, технических особенностей и эффективности выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе, а также поиску путей улучшения результатов лечения пациентов рассматриваемой категории.

В основу исследования были положены данные о причинах обращения и результатах эндопротезирования 196 пациентов с различной патологией тазобедренного сустава в возрасте от 19 до 80 лет, пролеченных в клинике ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» в период с 2008 по 2017 год. Основную клиническую группу составили 96 пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава различной этиологии.

В соответствии с замыслом диссертационной работы исследование было разделено на четыре основных этапа.

На всех первых трех этапах полученные данные первично сопоставлялись с результатами стандартных случаев эндопротезирования как с эталонным значением по причинам их выполнения, хирургической технике, функциональным результатам и реализации предоперационных ожиданий пациента. Для этого была сформирована клиническая группа сравнения, состоящая из 100 пациентов, перенесших эндопротезирование по поводу первичных неосложненных форм артроза тазобедренного сустава. Возраст, гендерное разделение и средние сроки наблюдения пациентов основной группы и пациентов группы сравнения были сопоставимы ($p < 0,05$).

В последующем с учетом значительной разнородности основной группы по всем исследуемым факторам был проведен внутригрупповой сравнительный анализ причин, сроков, технических особенностей и результатов эндопротезирования в зависимости от этиологии формирования анкилоза. Для этого пациенты основной группы были разделены на 2 подгруппы.

В первую подгруппу (анкилозы ятрогенной этиологии) были включены пациенты с анкилозами после артрорезирования по поводу различных заболеваний и травм тазобедренного сустава, а также их последствий (n=62).

Вторая подгруппа (анкилозы неятрогенной этиологии) была сформирована из 34 пациентов, у которых замыкание тазобедренного сустава произошло спонтанно.

Первый этап исследования

Первый этап был направлен на выявление основных причин и сроков выполнения эндопротезирования у пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава и пациентов с идиопатическим коксартрозом.

По его результатам было установлено, что основной причиной эндопротезирования пациентов группы сравнения является болевой синдром в тазобедренном суставе, тогда как у пациентов основной группы он отсутствовал. В данном случае сроки эндопротезирования зависели исключительно от положения, в котором произошло замыкание сустава ($p < 0,001$). Формирование анкилоза с превышением функционально выгодного сгибания $>15^\circ$ (общее сгибание $>55^\circ$) отведения $>10^\circ$ (общее отведение $>20^\circ$) или при приведении конечности $>6^\circ$ конечность утрачивала свою опорную функцию ($p < 0,001$). Данный фактор являлся причиной наиболее ранних сроков эндопротезирования, даже по сравнению с пациентами, страдающими первичным коксартрозом (в среднем 5,2 года с момента формирования анкилоза и 9 лет с момента появления первых симптомов соответственно) ($p < 0,001$). Если положение конечности не превышало вышеуказанных величин, пациенты, как правило, были удовлетворены ее функцией. Однако длительное нарушение биомеханики шага в конечном итоге приводило к дегенеративно-дистрофическим поражениям

смежных сегментов. В свою очередь, попытки их хирургического лечения в условиях анкилоза становились причиной еще большей инвалидизации пациентов. Таким образом, хоть и на более поздних сроках (в среднем через 22,5 года с момента формирования анкилоза) анкилоз также требовал выполнения артропластики ($p < 0,001$).

Изучение пациентов основной группы с учетом выявленных параметров показало, что в подавляющем большинстве случаев (32 из 34 пациентов второй подгруппы) спонтанного замыкания сустава анкилоз формируется с превышением вышеуказанного лимитирующего положения конечности. В то же время целенаправленное артродезирование ТБС как правило (61 из 62 пациентов первой подгруппы) позволяет сформировать анкилоз максимально корректно. Таким образом, пациентам первой подгруппы эндопротезирование тазобедренного сустава выполнялось значительно позже (в среднем через 20,7 года с момента артродезирования сустава) относительно пациентов второй подгруппы (в среднем через 8,5 лет с момента замыкания сустава) ($p < 0,001$).

Второй этап исследования

На данном этапе проведен анализ технических особенностей эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с костными анкилозами и пациентов с идиопатическим коксартрозом. По его результатам было установлено, что характер операций при анкилозирующем спондилоилите минимально отличался от такового при первичном коксартрозе и может выполняться из стандартных хирургических доступов. Дифференциальным параметром для использования передненаружного доступа является сгибание конечности менее 40° при ее внутренней ротации менее 5° ($p < 0,001$), для заднего наружная ротация более 10° ($p < 0,001$). В то же время эндопротезирование при гетеротопической оссификации отличалось значимо большей тяжестью, что нашло отражение в большей продолжительности операций, интраоперационной кровопотере и необходимости в выполнении эндопротезирования из комбинированного доступа ($p < 0,001$). Тем не менее, как в случае с анкилозирующим спондилоилитом, так и у пациентов с ГО позиционирование

компонентов эндопротеза не имело каких-либо значимых особенностей относительно клинической группы сравнения ($p > 0,05$).

В то же время у пациентов после артродезирования тазобедренного сустава (первая подгруппа) наблюдалась значительная вариабельность анатомических изменений рассматриваемой ацетабулярной области. Таким образом, данные оперативные вмешательства требуют особенно тщательного предоперационного планирования с целью минимизации риска развития ряда серьезных осложнений.

При латерализации проксимального отдела бедренной кости более 40 мм данные операции могут быть выполнены из стандартных хирургических доступов. При меньших показателях офсета наиболее безопасным является комбинированный хирургический доступ ($p < 0,001$). При планируемом увеличении офсета более 20 мм в совокупности с удлинением конечности более 15 мм от исходных операция должна быть дополнена слайд-остеотомией большого вертела ($p < 0,001$).

Другим не менее, важным фактором, позволяющим предотвратить повреждение сухожилия средней ягодичной мышцы, является латерализация центра ротации не более 15 мм в совокупности с каудальным его смещением не более 10 мм ($p < 0,001$). Превышение этих показателей чаще всего наблюдается при ошибках уровня остеотомии в условиях значительных изменений анатомии ТБС у данных пациентов. Таким образом, одним из ключевых факторов планирования является определение анатомических ориентиров, относительно которых будет выполняться резекция анкилоза и позиционирование центра ротации. При возникновении любых интраоперационных сомнений выбор направления остеотомии и формирование ложа для вертлужного компонента должно осуществляться под рентгенологическим контролем ($p < 0,001$).

Третий этап исследования

Данный этап был направлен на выявление ключевых факторов, влияющих на среднесрочные и отделенные результаты артропластики, а также степень реализации предоперационных ожиданий пациентов с костными анкилозами ТБС.

По его результатам было установлено, что причинами неудовлетворительных функциональных исходов артропластики и, как следствие, снижения качества жизни являлись: 4-я стадия жировой дистрофии средней ягодичной мышцы по классификации Gouatallier, разрыв/отрыв ее сухожилия и послеоперационная деформация бедренной кости более 5° ($p < 0,001$). Данные факторы изолированно или сочетаясь наблюдались исключительно при анкилозах после артрорезирования и вследствие гетеротопической оссификации ТБС ($p < 0,001$). Это повлекло за собой худшие функциональные результаты артропластики относительно пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоилеита ($p < 0,001$). В последнем случае отсутствие вышеуказанных изменений позволило обеспечить функцию конечности сопоставимую с таковой у пациентов клинической группы сравнения ($p > 0,05$).

Также на качество жизни после выполнения эндопротезирования существенно влиял болевой синдром в смежных сегментах. При исходных показателях шкалы Oswestry $>40\%$ и/или VAS боли в коленном суставе >5 баллов регресс болевого синдрома в смежных сегментах практически не наступал, что требовало их последующего хирургического лечения. Данные изменения наблюдались исключительно в первой подгруппе, поскольку ряду данных пациентов ввиду хорошей опорной функции конечности и отсутствию медицинского наблюдения после формирования артрореза эндопротезирование выполнялось значительно позже развития необратимых изменений смежных сегментов (>12 лет для поясничного отдела позвоночника и >10 лет для монолатерального коленного сустава) ($p < 0,001$).

Сочетание анатомических изменений ацетабулярной области и поражения смежных сегментов стали причиной более низкого итогового качества жизни именно в группе пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии ($p < 0,001$).

Тем не менее, итоговое качество жизни далеко не всегда отражало субъективную трактовку пациентом результатов артропластики, которая зависела исключительно от степени реализации его предоперационных ожиданий. В свою очередь, реализация ожиданий напрямую зависела от исходных требований

пациента к результатам предстоящей операции. Так, было установлено, что при исходных показателях HSS Hip replacement expectation survey $>70\%$ итоговая реализация ожиданий составляет менее 50% , что становится причиной разочарования пациентов в результатах лечения ($p<0,001$). Пациенты с завышенными требованиями встречались во всех рассматриваемых группах, однако наибольшее их процентное соотношение наблюдалось именно в группе анкилозов ятрогенной этиологии ($p<0,001$). Более высокие требования пациентов первой подгруппы были обусловлены удовлетворительной исходной опорной функцией конечности, тогда как у пациентов второй подгруппы и клинической группы возможность самообслуживания и самостоятельного передвижения были либо значительно снижены, либо вообще не возможны ($p<0,001$).

Четвертый этап исследования

В дальнейшем на основании накопленного клинического опыта и выявленных с помощью корреляционного анализа лимитирующих факторов были обоснованы подходы к выбору оптимального варианта хирургического лечения этой сложной категории больных. В свою очередь, они были объединены в общий алгоритм действий, предполагающий использование поэтапного подхода к принятию решения о выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава и планированию данных оперативных вмешательств.

На завершающем этапе диссертационной работы была проведена оценка эффективности клинического использования предложенного комплекса мер, полностью подтвердившая его состоятельность, что подкреплено конкретными клиническими примерами, представленными в четвертой главе диссертации.

Таким образом, разработанный в результате проведенного диссертационного исследования алгоритм принятия решения о выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава и выбора оптимального варианта хирургической тактики у пациентов с анкилозами тазобедренного сустава ятрогенной и неятрогенной этиологии прошел успешную апробацию на клинических моделях и, на наш взгляд, может быть рекомендован для более широкого использования в клинической практике.

При последовательной реализации всех этапов данного диссертационного исследования, по нашему мнению, удалось решить все поставленные задачи и достичь его цели. Сделанные при этом выводы и сформулированные практические рекомендации представлены далее.

ВЫВОДЫ

1. В отличие от пациентов с первичным коксартрозом, когда причиной эндопротезирования является болевой синдром в тазобедренном суставе, у пациентов с анкилозами он полностью отсутствует ($p < 0,001$). В данном случае основной причиной эндопротезирования является функциональный дефицит, вызываемый порочным положением конечности (при спонтанном замыкании сустава) или дегенеративными изменениями смежных сегментов ОДС (при его артродезировании) ($p < 0,001$).

2. При анкилозах ятрогенной этиологии тяжесть операции обусловлена отсутствием привычных анатомических ориентиров, исходным офсетом < 40 мм, необходимостью его увеличения > 20 мм и удлинении конечности > 15 мм от исходных, деформациями бедренной кости $> 5^\circ$ ($p < 0,001$). В группе анкилозов неятрогенной этиологии наиболее тяжелыми по показателям интраоперационной кровопотери и длительности артропластики являются анкилозы на фоне гетеротопической оссификации тазобедренного сустава ($p < 0,001$), тогда как при анкилозирующем спондилоартрите эндопротезирование не отличается от такового при первичном коксартрозе ($p > 0,05$).

3. Неудовлетворительные функциональные результаты артропластики при костных анкилозах напрямую зависят от тяжести исходных изменений ацетабулярной области. Анкилозы ятрогенной этиологии из-за высокой частоты развития исходной жировой дистрофии средней ягодичной мышцы 4 ст. по классификации Gouatallier, нарушений целостности ее сухожилия и остаточной деформации бедренной кости $> 5^\circ$, а также анкилозы на фоне гетеротопической оссификации ввиду вынужденной резекции средней ягодичной не позволяют достичь у данных пациентов хороших функциональных результатов эндопротезирования ($p < 0,001$). В то же время при анкилозирующем спондилоилеите вышеуказанные особенности отсутствуют, что позволяет обеспечить функцию конечности, сопоставимую с таковой после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава ($p > 0,05$).

4. В ходе исследования было установлено два абсолютных показания к выполнению эндопротезирования при костном анкилозе: утрата опорной функции конечности и значительное нарушение функции смежных сегментов (Oswestry >40%, VAS боли в монолатеральном КС >5 баллов) ($p < 0,001$). Относительным противопоказанием является чрезмерно высокие требования пациента к результатам лечения (HSS Hip replacement expectation survey >70%) ($p < 0,05$). Во всех остальных случаях принятие решения о эндопротезировании должно носить исключительно индивидуальный характер.

5. Разработанный алгоритм лечения пациентов с костными анкилозами, основанный на выявленных в ходе исследования значимых клинических и рентгенологических факторах, влияющих на функциональные результаты данных операций, прошел успешную апробацию на клинических моделях и может быть рекомендован для применения в клинике.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава для рационального выбора сроков, а также оптимального варианта выполнения операции целесообразно использовать предложенный алгоритм, учитывающий наличие прогностически значимых клинико-рентгенологических факторов, оказывающих непосредственное влияние на исход артропластики.

2. Пациенты после целенаправленного артродезирования тазобедренного сустава в обязательном порядке должны проходить регулярную плановую диспансеризацию для своевременного выявления дегенеративно-дистрофических поражений смежных сегментов и выполнения им дезартродезирования до развития необратимых изменений.

3. При значительном отклонении конечности от функционально выгодного (в сгибании >15 градусов в отведении >10 градусов или при ее приведении >6 градусов), а также при значительных дегенеративно-дистрофических поражениях смежных сегментов (Oswestry $>40\%$, и VAS боли в КС >5 баллов) решение должно быть принято в пользу эндопротезирования тазобедренного сустава поскольку вне зависимости от функционального результата артропластика является единственным действенным методом улучшения качества жизни данных пациентов.

4. При определении показаний к выполнению артропластики с особой настороженностью необходимо отнестись к пациентам, предъявляющим высокие требования к функциональным результатам операции (HSS Hip replacement expectation survey более 70%) при отсутствии болевого синдрома в смежных сегментах и функционально выгодном положении конечности в сочетании с жировой дистрофией средней ягодичной мышцы >3 ст. по классификации Gouatallier, а также при разрыве/отрыве ее сухожилия. В данном случае пациент должен быть предупрежден о крайне высоком риске неудовлетворительного функционального результата артропластики ввиду ухудшения опорной функции конечности.

5. При выполнении эндопротезирования у пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии и анкилозах на фоне анкилозирующего спондилоартрита с исходным офсетом >40 мм целесообразно использование стандартных хирургических доступов. В данном случае при наружной ротации $>10^\circ$ наиболее целесообразным является разобщение анкилоза из передненаружного, а при внутренней ротации $>5^\circ$ из заднего хирургического доступа. При сгибании конечности 40° в диапазоне внутренней/наружной ротации от 5° до 10° могут использоваться оба рассматриваемых доступа.

6. При исходных показателях офсета менее 40 мм или у пациентов с гетеротопической оссификацией тазобедренного сустава оперативное вмешательство наиболее безопасно выполнять из комбинированного хирургического доступа с разобщением анкилоза путем его клиновидной остеотомии.

7. При планируемом интраоперационном увеличении офсета >20 мм и удлинении конечности >15 мм оперативное вмешательство целесообразно дополнить слайд-osteотомией большого вертела, что позволит предотвратить повреждение средней ягодичной мышцы и ее сухожилия.

8. При позиционировании вертлужного компонента следует избегать его латерализации более 15 мм в совокупности с каудальным смещением более 10 мм от истинного центра ротации, поскольку это может повлечь за собой превышение неблагоприятных показателей офсета и удлинения конечности. В особенности это является актуальным для пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии ввиду отсутствия привычных анатомических ориентиров. Для минимизации риска данной ошибки формирование ложа вертлужного компонента следует выполнять под контролем рентгенографии оперируемого сустава в прямой проекции.

9. При наличии деформациями бедренной кости ниже уровня малого вертела возможно проведение эндопротезирования тазобедренного сустава без остеотомии бедра с установкой стандартного бедренного компонента эндопротеза при условии сохранения остаточной деформации не более 5° .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абельцев, В.П. Особенности эндопротезирования при диспластических коксартрозах / В.П. Абельцев, В.Г. Крымзлов // Кремлевская медицина. – 2001. – № 2. – С. 47-48.
2. Амзаев, С.Ю. Совершенствование методики тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при ризомелической форме болезни Бехтерева : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Амзаев С.Ю. – Курган, 2012. – 24 с.
3. Амзаев, С.Ю. Опыт применения авторских методик при эндопротезировании тазобедренного сустава при ризомелической форме болезни Бехтерева / С.Ю. Амзаев, И.Н. Катренко // Медицинская наука и образование Урала. – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 86-87.
4. Ардашев, С.А. Артропластика тазобедренного сустава как метод улучшения функционального состояния больных, страдающих ожирением / С.А. Ардашев, И.Ф. Ахтямов // Организационные и клинические вопросы оказания помощи больным в травматологии и ортопедии : Сб. тезисов XIII межрегиональной научно-практической конференции. – Воронеж, 2017. – С. 6-7.
5. Бавашев, А.С. Особенности тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных ревматоидным артритом и болезнью Бехтерева : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бавашев А.С. – М., 2006. – 23 с.
6. Барабаш, Ю.А. Восстановление функции конечности после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при его анкилозе / Ю.А. Барабаш, А.С. Летов, А.П. Барабаш, Г.А. Коршунова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – С. 690-693.
7. Бунчук, Н.В. Анкилозирующий спондилит. Национальное руководство по ревматологии / Н.В. Бунчук. – М. : Геотар, 2008. – 171 с.
8. Беневоленская, Л.И. Эпидемиология ревматических болезней / Л.И. Беневоленская, М.М. Бржезовский. – М. : Медицина, 1988. – 238 .

9. Волнухин, Е.В. Клиническое многообразие анкилозирующего спондилита в реальной практике врача-ревматолога в России (ч. 1) / Е.В. Волнухин, Е.А. Галушко, А.Г. Бочкова [и др.] // Научно-практическая ревматология. – 2012. – Т. 51, № 2. – С. 44-49.
10. Волошин, В.П. Тотальное эндопротезирование при анкилозе тазобедренного сустава / В.П. Волошин, Д.В. Мартыненко, А.В. Натуральный, Л.А. Шерман // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов. – Саратов, 2010. – Т. I. – С. 340-341.
11. Дубинина, Т.В. Причины поздней диагностики анкилозирующего спондилита в общеклинической практике / Т.В. Дубинина, Ш.Ф. Эрдес // Научно-практическая ревматология. – 2010. – № 2. – С. 43-50.
12. Емелин А.Л. Опыт лечения посттравматического коксартроза (клинический случай) / А.Л. Емелин, И.Ф. Ахтямов, И.О. Панков // Практическая медицина. – 2014. – № 4-2 (80). – С. 61-63.
13. Зуев, П.А. Артродезирование тазобедренного сустава при асептическом некрозе головки бедренной кости / П.А. Зуев, Н.Н. Павленко, Муромцев В.А. и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2009. – № 1. – С. 26-29.
14. Кавалерский, Г.М. 2D-планирование эндопротезирования тазобедренного сустава / Г.М. Кавалерский, А.П. Середа, В.Ю. Мурылев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2015.– № 4. – С. 95-102.
15. Кавалерский, Г. Компьютерное планирование эндопротезирования тазобедренного сустава при дисплазии / Г. Кавалерский, В. Мурылев, Я. Рукини [и др.] // Врач. – 2015. – № 12. – С. 7-10.
16. Картанбаев, Ж.Ж. Некоторые аспекты эндопротезирования тазобедренного сустава при ревматических заболеваниях / Ж.Ж. Картанбаев // Universum: Медицина и фармакология : электрон. научн. журн. 2015. – № 12. URL: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2841>.
17. Косырев, С.Н. Эндопротезирование как метод восстановления функции тазобедренного сустава у больных анкилозом тазобедренного сустава //

С.Н. Косырев, О.В. Сабодашевский, В.В. Сабодашевский [и др.] // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов. – Саратов, 2010. – Т. II. – С. 432.

18. Левшакова, А.В. Структурные изменения крестцово-подвздошных суставов у больных анкилозирующим спондилитом по данным магнитно-резонансной томографии / А.В. Левшакова, Н.В. Бунчук, А.Г. Бочкова, А.Ю. Васильев // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 6. – С. 70-74.

19. Летов, А.С. Хирургическое лечение пациентов с анкилозами тазобедренного сустава / А.С. Летов, Н.Х. Бахтеева, О.Ю. Воскресенский [и др.] // Вестник Томского гос. ун-та. – 2010. – Т. 15, вып. 5. – С. 1511-1514.

20. Летов, А.С. Тотальное эндопротезирование при анкилозе тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Летов Артем Сергеевич. – Саратов, 2013. – 24 с.

21. Машков, В.М. Межвертельная ротационная остеотомия при асептическом некрозе головки бедренной кости / В.М. Машков, Р.М. Расулов // Травматология и ортопедия России. – 1996. – № 3. – С. 36-39.

22. Мурылев В. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава с применением вертлужных компонентов из трабекулярного тантала / В. Мурылев, М. Холодаев, Г. Рубин [и др.] // Врач. – 2013. – № 1. – С. 73-76.

23. Николенко, В.К. Особенности эндопротезирования при тяжелых поражениях тазобедренного сустава / В.К. Николенко, Б.П. Буряченко // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. – № 2. – С. 3-6.

24. Павлов, В.В. Вывихи бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава: определение пространственного взаиморасположения компонентов / В.В. Павлов, В.М. Прохоренко // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2016. – № 3. – С. 5-10.

25. Павлов, В.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава при врожденном вывихе бедра / В.В. Павлов, О.И. Голенков, Л.С. Шнайдер // Избранные вопросы хирургии тазобедренного сустава. – СПб, 2016. – С. 202-206.

26. Поддубный, Д.А. Проблема ранней диагностики анкилозирующего спондилита / Д.А. Поддубный, А.П. Ребров // Клиницист. – 2008. – № 4. – С. 24-28.
27. Прохоренко В.М. Атлас первичного эндопротезирования крупных суставов / В.М. Прохоренко, М.А. Садовой, А.Б. Слободской. – Новосибирск, 2016. – 285 с.
28. Розенштейн, Б.С. Оперативное лечение коксартроза по материалам клинико-биомеханических исследований: метод. рекомендации / Б.С. Розенштейн, Б.С. Миллер. – Свердловск, 1989. – 24 с.
29. Савинцев, А.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава при анкилозах после гнойных заболеваний: аргументы «за» / А.М. Савинцев, С.А. Линник, А.В. Рак // Эндопротезирование в России : всерос. монотемат. сб. науч. статей. – Казань ; СПб., 2008. – С. 278-287.
30. Сергеев, К.С. Опыт применения авторских методик при эндопротезировании тазобедренного сустава при ризомелической форме болезни Бехтерева / К.С. Сергеев, И.Н. Катренко, С.Ю. Амзаев // Медицинская наука и образование. – 2012. – № 1. – С. 78-79.
31. Смирнов, О.В. Значимость обзорной рентгенографии таза для диагностики анкилозирующего спондилита в клинической практике / О.В. Смирнов, Ш.Ф. Эрдес // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2015. – № 3. – С. 20-27.
32. Тихилов, Р.М. Экспериментальное обоснование установки ацетабулярного компонента с недопокрытием при эндопротезировании пациентов с тяжелой степенью дисплазии / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.В. Мазуренко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 4. – С. 42-51.
33. Тихилов, Р.М. Руководство по хирургии тазобедренного сустава. / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2015. – Т. 2
34. Тихилов, Р.М. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с ризомелической формой болезни Бехтерева (клиническое наблюдение) / Р.М. Тихилов, Н.С. Николаев, И.И. Шубняков [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2016. – № 2. – С. 70-79.

35. Турков П.С. Компьютерная навигация при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава / П.С. Турков, В.М. Прохоренко, В.В. Павлов // Современное искусство медицины. – 2013. – № 2-3 (10-11). – С. 40-43.
36. Фоломеева, О.М. Распространенность ревматических заболеваний в популяциях взрослого населения России и США / О.М. Фоломеева, Е.А. Галушко, Ш.Ф. Эрдес // Научно-практическая ревматология. – 2008. – № 4. – С. 30–34.
37. Черенцова, И.А. Новый взгляд на болезнь Бехтерева / И.А. Черенцова, Э.Н. Оттева, А.Б. Островский // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2016. – № 1. – С. 93-101.
38. Эрдес, Ш. Взаимосвязь анкилозирующего спондилоартрита и HLA-B27 в некоторых этнических группах России / Ш. Эрдес, И.А. Гусева, Л.И. Беневоленская // Терапевтический архив. – 2001. – № 1. – С. 27–30.
39. Эрдес Ш.Ф. Рабочая классификация и ранняя диагностика анкилозирующего спондилита / Ш. Эрдес, А.Г. Бочкова, Т.В. Дубинина // Клиническая медицина. – 2014. – № 6. – С. 5–11.
40. Юосеф, А.И. Особенности артропластики у пациентов с избыточной массой тела (обзор литературы) / А.И. Юосеф, И.Ф. Ахтямов // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 115-123.
41. Abdel-Aal, A. Total hip arthroplasty for fused hips / A. Abdel-Aal, H. Bakr, M. Mahran // Orthopedics. – 2010. – Vol. 33. – P. 400–404.
42. Abitbul, V. Magnetic resonance imaging for the diagnosis of sacroiliitis in Israel: our experience in the last five years / V. Abitbul, M. Lidar, N. Shabshin [et al.] // Harefuah. – 2011. – Vol. 150, N 7. – P. 563-7, 619, 618.
43. Aderinto, J. Functional results and complications following conversion of hip fusion to total hip replacement / J. Aderinto, O.B. Lulu, D.J. Backstein [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2012. – Vol. 94-B (Suppl. A). – P. 36-41.
44. Akiyama, H. Computed tomography-based navigation to determine the femoral neck osteotomy and location of the acetabular socket of an arthrodesed hip /

H. Akiyama K. Kawanabe, T. Ito [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2009. – Vol. 24, N 8. – P. 1292.e1-4.

45. Albee, F.H. Arthritis Deformans of the Hip: A preliminary report of a new operation / F.H. Albee // *JAMA*. – 1908. – Vol. 24. – P. 1977-1980.

46. Amstutz, H.C. Total joint replacement for ankylosed hips. Indications, technique, and preliminary results / H.C. Amstutz, D.N. Sakai // *J. Bone Joint Surg.* – 1975. – Vol. 57-A. – P. 619-625.

47. Appel, H. Immunohistochemical analysis of hip arthritis in ankylosing spondylitis: evaluation of the bone – cartilage interface and subchondral bone marrow / H. Appel, M. Kuhne, S. Spiekermann [et al.] // *Arthritis Rheum.* – 2006. – Vol. 54, N 6. – P. 1805-1813.

48. Baba, T. Total hip arthroplasty in Japanese patients with ankylosing spondylitis / T. Baba, K. Shitoto, K. Kaneko [et al.] // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2010. – Vol. 20. – P. 613-618.

49. Bangjian, H. Bilateral synchronous total hip arthroplasty for ankylosed hips / H. Bangjian, T. Peijian, L. Ju // *Int. Orthop.* – 2012. – Vol. 36, N 4. – P. 697-701.

50. Baraliakos, X. Outcome assessment in axial spondyloarthritis imaging techniques, their relation to outcomes and their use in clinical trials / X. Baraliakos, J. Braun // *Ind. J. Rheum.* – 2013. – Vol. 8. – P. S38e-S43.

51. Besser M.I. A muscle transfer to replace absent abductors in the conversion of a fused hip to a total hip arthroplasty / M.I. Besser // *Clin. Orthop.* – 1982. – Vol. 162. – P. 173-174.

52. Bhan, S. Primary cementless total hip arthroplasty for bony ankylosis in patients with ankylosing spondylitis / S. Bhan, K.K. Eachempati, R. Malhotra // *J. Arthroplasty*. – 2008. – Vol. 23, N 6. – P. 859-866.

53. Bisla, R.S. Total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis with involvement of the hip / R.S. Bisla, C.S. Ranawat, A.E. Inglis // *J. Bone Joint Surg.* – 1976. – Vol. 58-A. – P. 233-238.

54. Bonin, S.J. Conversion of fused hip to total hip arthroplasty with presurgical and postsurgical gait studies / S.J. Bonin, M.A. Eltoukhy, W.A. Hodge, S.S. Asfour // *J. Arthroplasty*. – 2012. – Vol. 27. – P. 493.
55. Braun, J. Ankylosing spondylitis / J. Braun, J. Sieper // *Lancet*. – 2007. – Vol. 369. – P. 1379-1390.
56. Brandt, H.C. Performance of referral recommendations in patients with chronic back pain and suspected axial spondyloarthritis / H.C. Brandt, I. Spiller, I.H. Song [et al.] // *Ann. Rheum. Dis*. – 2007. – Vol. 66. – P. 1479-1484.
57. Brinker, M.R. Primary noncemented total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis / M.R. Brinker, A.G. Rosenberg, L. Kull, D.D. Cox // *J. Arthroplasty*. – 1996. – Vol. 11, N 7. – P. 802-812.
58. Brooker, A.F. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification / A.F. Brooker, J.W. Bowerman, R.A. Robinson, L.H. Riley // *J. Bone Joint Surg*. – 1973. – Vol. 55-A. – P. 1629.
59. Calin, A. The relationship between pelvic, spinal and hip involvement in ankylosing spondylitis – one disease process or several? / A. Calin, J. Elswood // *Br. J. Rheumatol*. – 1988. – Vol. 27. – P. 393-395.
60. Callaghan, J.J. Hip arthrodesis. A long-term follow-up / J.J. Callaghan, R.A. Brand, D.R. Pedersen // *J. Bone Joint Surg*. – 1985. – Vol. 67-A, N 9. – P. 1328-1335.
61. Charnley, J. Treatment of mono-articular arthritis of the hip by the central dislocation operation / J. Charnley // *J. Bone Joint Surg*. – 1956. – Vol. 38-B. – P. 592.
62. Charnley, J. The nine and ten year results of the low-friction arthroplasty of the hip / J. Charnley, Z. Cupic // *Clin. Orthop*. – 1973. – Vol. 95. – P. 9-25.
63. Chen, H.A. Factors associated with radiographic spinal involvement and hip involvement in ankylosing spondylitis / H.A. Chen, C.H. Chen, H.T. Liao [et al.] // *Semin. Arthritis Rheum*. – 2011. – Vol. 40, N 6. – P. 552-558.
64. Chen, W.S. Immunohistological features of hip synovitis in ankylosing spondylitis with advanced hip involvement / W.S. Chen, C.H. Chen, K.C. Lin [et al.] // *Scand. J. Rheum*. – 2009. – Vol. 38. – P. 154-155.

65. Coventry, M.B. The use of radiation to discourage ectopic bone. A nine-year study in surgery about the hip / M.B. Coventry, P.W. Scanlon // *J. Bone Joint Surg.* – 1981. – Vol. 63-A, N 2. – P. 201-208.
66. Dabir, S. Surgical technique and outcome of uncemented THR using HA coated stems in fused and deformed hips due to ankylosing spondylitis / S. Dabir, S. Ramanath, H. Shah [et al.] // *Hip Int.* – 2015. – Vol. 25, N 2. – P. 142-145.
67. Debarge, R. Radiological analysis of ankylosing spondylitis patients with severe kyphosis before and after pedicle subtraction osteotomy / R. Debarge, G. Demey, P. Roussouly // *Eur. Spine J.* – 2010. – Vol. 19, N 1. – P. 65-70.
68. Del Grande, F. Magnetic resonance imaging of spondyloarthritis: spine and SI joints / F. Del Grande, J.A. Carrino, M. Zanetti // *Top. Magn. Reson. Imag.* – 2011. – Vol. 22, N 2. – P. 83-88.
69. DeLee, J. Ectopic bone formation following low friction arthroplasty of the hip / J. DeLee, A. Ferrari, J. Charnley // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1976. – N 121. – P. 53-59.
70. Doran, M.F. Predictors of longterm outcome in ankylosing spondylitis / M.F. Doran, S. Brophy, K. MacKay [et al.] // *J. Rheumatol.* – 2003. – Vol. 30. – P. 316–320.
71. Dougados, M. Clinical relevance of C-reactive protein in axial involvement of ankylosing spondylitis / M. Dougados, A. Gueguen, J.P. Nakache [et al.] // *J. Rheumatol.* – 1999. – Vol. 26. – P. 971-974.
72. Fam, A.G. Computed tomography in the diagnosis of early ankylosing spondylitis / A.G. Fam, J.D. Rubenstein, H. Chin-Sang, F.Y. Leung // *Arthritis Rheum.* – 1985. – Vol. 28. – P. 930-937.
73. Feng, D.X. Bilaterally primary cementless total hip arthroplasty for severe hip ankylosis with ankylosing spondylitis / D.X. Feng, K. Zhang, Y.M. Zhang [et al.] // *Orthop. Surg.* – 2016. – Vol. 8, N 3. – P. 352-359.
74. Fernandez-Fairen, M. Is total hip arthroplasty after hip arthrodesis as good as primary arthroplasty? / M. Fernandez-Fairen, A. Murcia-Mazón, A. Torres [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2011. – Vol. 469, N 7. – P. 1971-1983.

75. Field, R.E. The Oxford hip scores for primary and revision hip replacement / R.E. Field, M.D. Cronin, P.J. Singh // *J. Bone Joint Surg.* – 2005. – Vol. 87-B. – P. 618-622.
76. Fu, Y. Research of acetabular orientation determination and accuracy in total hip arthroplasty for bony ankylosed hip / Y. Fu, D. Yang, Asihaerjiang-Maimaitiyiming [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2015. – Vol. 29, N 4. – P. 426-430.
77. Gensler, L.S. Clinical, radiographic and functional differences between juvenile-onset and adult-onset ankylosing spondylitis: results from the PSOAS cohort / L.S. Gensler, M.M. Ward, J.D. Reveille [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2008. – Vol. 67. – P. 233-237.
78. Ghormley, R.K. Use of the anterior superior spine and crest of ilium in surgery of the hip joint / R.K. Ghormley // *J. Bone Joint Surg.* – 1931. – Vol. 13-A. – P. 784-798.
79. Goodman, S.M. Short-term total hip replacement outcomes in ankylosing spondylitis / S.M. Goodman, R. Zhu, M.P. Figgie [et al.] // *J. Clin. Rheumatol.* – 2014. – Vol. 20, N 7. – P. 363-368.
80. Gu, M. Roles of sagittal anatomical parameters of the pelvis in primary total hip replacement for patients with ankylosing spondylitis / M. Gu, Z. Zhang, Y. Kang [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2015. – Vol. 30, N 12. – P. 2219-2223.
81. Hamadouche, M. Total hip arthroplasty for the treatment of ankylosed hips: a five to twenty-one-year follow-up study / M. Hamadouche, L. Kerboull, A. Meunier [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2001. – Vol. 83-A, N 7. – P. 992-998.
82. Hedley, A.K. The prevention of heterotopic bone formation following total hip arthroplasty using 600 rad in a single dose / A.K. Hedley, L.P. Mead, D.H. Hendren // *J. Arthroplasty.* – 1989. – Vol. 4, N 4. – P. 319.
83. Heuysner T. Uber Huftresektio wegen angeborenen Luxation / T. Heuysner // *Arch. Klin. Chir.* – 1885. – Bd. 31. – S. 666.

84. Howard, M.B. Total hip arthroplasty for arthrodesed hips / M.B. Howard, W.J. Bruce, W. Walsh, J.A. Goldberg // *J. Orthop. Surg. (Hong Kong)*. – 2002. – Vol. 10, N 1. – P. 29-33.
85. Howell, S.J. Spermatogenesis after cancer treatment: damage and recovery / S.J. Howell, S.M. Shalet // *J. Natl. Cancer Inst. Monogr.* – 2005. – Vol. 34. – P. 12-17.
86. Hu, Z. Colour Doppler ultrasonography can be used to detect the changes of sacroiliitis and peripheral enthesitis in patients with ankylosing spondylitis during adalimumab treatment / Z. Hu, M. Xu, Q. Wang [et al.] // *Clin. Exp. Rheumatol.* – 2015. – Vol. 33, N 6. – P. 844-850.
87. Huang, Z.G. The application of MR imaging in the detection of hip involvement in patients with ankylosing spondylitis / Z.G. Huang, X.Z. Zhang, W. Hong [et al.] // *Eur. J. Radiol.* – 2013. – Vol. 82, N 9. – P. 1487-1493.
88. Idulhaq, M. Total hip arthroplasty for treatment of fused hip with 90 degrees flexion deformity / M. Idulhaq, K.S. Park, S.R. Diwanji [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2010. – Vol. 25, N 3. – P. 498.e5-9. doi: 10.1016/j.arth.2008.12.004.
89. Jadon, D.R. Clinical outcomes and progression to orthopedic surgery in juvenile- versus adult-onset ankylosing spondylitis / D.R. Jadon, G. Shaddick, A. Jobling [et al.] // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. – 2015. – Vol. 67, N 5. – P. 651-657.
90. Jain, S. Arthrodesis of the hip and conversion to total hip arthroplasty: a systematic review / S. Jain, P.V. Giannoudis // *J. Arthroplasty*. – 2013. – Vol. 28, N 9. – P. 1596-1602.
91. Joshi, A.B. Total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis / A.B. Joshi, L. Markovic, K. Hardinge, J.C.M. Murphy // *J. Arthroplasty*. – 2002. – Vol. 17, N 4. – P. 427-433.
92. Joshi, A.B. Conversion of a fused hip to total hip arthroplasty / A.B. Joshi, L. Markovic, K. Hardinge, J.C.M. Murphy // *J. Bone Joint Surg.* – 2002. – Vol. 84-A. – P. 1335-1341.
93. Khan, M.A. Diagnostic value of HLA-B27 testing ankylosing spondylitis and Reiter's syndrome / M.A. Khan, M.K. Khan // *Ann. Intern. Med.* – 1982. – Vol. 96. – P. 70-76.

94. Khan, M.A. Ankylosing spondylitis: introductory comments on its diagnosis and treatment / M.A. Khan // *Ann. Rheum. Dis.* – 2002. – Vol. 61, Suppl. 3. – P. 3-7.
95. Kilgus, D.J. Joint replacement for ankylosed hips / D.J. Kilgus, H.C. Amstutz, M.A. Wolgin, F.J. Dorey // *J. Bone Joint Surg.* – 1990. – Vol. 72-A. – P. 45–54.
96. Kim, Y.H. Total hip arthroplasty for the treatment of osseous ankylosed hips / Y.H. Kim, S.H. Oh, J.S. Kim [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2003. – Vol. 414. – P. 136–148.
97. Kim, Y.L. Total hip arthroplasty for bilaterally ankylosed hips / Y.L. Kim, S.I. Shin, K.W. Nam [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2007. – Vol. 22. – P. 1037-1041.
98. Klauser, A. Inflammatory low back pain: high negative predictive value of contrastenhanced color Doppler ultrasound in the detection of inflamed sacroiliac joints / A. Klauser, E.J. Halpern, F. Frauscher [et al.] // *Arthritis Rheum.* – 2005. – Vol. 53. – P. 440–444.
99. Kocic, M. Clinical significance of the heterotopic ossification after total hip arthroplasty / M. Kocic, M. Lazovic, M. Mitkovic, B. Djokic // *Orthopedics.* – 2010. – Vol. 33, N 1. – P. 16. doi: 10.3928/01477447-20091124-13.
100. Kreder, H.J. A population study in the Province of Ontario of the complications after conversion of hip or knee arthrodesis to total joint replacement / H.J. Kreder, J.I. Williams, S. Jaglal [et al.] // *Can. J. Surg.* – 1999. – Vol. 42, N 6. – P. 433-439.
101. Kubiak, E.N. Orthopaedic management of ankylosing spondylitis / E.N. Kubiak, R. Moskovich, T.J. Errico, P.E. Di Cesare // *J. Am. Acad. Orthop.* – 2005. – Vol. 13. – P. 267-278.
102. Kurtz, S. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 / S. Kurtz, Ong K., Lau E. [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2007. – Vol. 89-A, N 4. – P. 780e5.

103. Learmonth, I.D. The operation of the century: total hip replacement / I.D. Learmonth, C. Young, C. Rorabeck // *Lancet*. – 2007. – Vol. 370, N 9597. – P. 1508-1519.
104. Lee, M.L. Orthopaedic problems in ankylosing spondylitis / M.L. Lee // *Rheumatism*. –1963. – Vol. 19. – P. 79-82.
105. Lee, Y.H. Value of multidetector computed tomography for the radiologic grading of sacroiliitis in ankylosing spondylitis / Y.H. Lee, Y.S. Hong, W. Park [et al.] // *Rheumatol. Int.* – 2013. – Vol. 33, N 4. – P. 1005-1011.
106. Lehil, M.S. Trends in total hip arthroplasty implant utilization in the United States / M.S. Lehil, K.J. Bozic // *J. Arthroplasty*. – 2014. – Vol. 29. – P. 1915-1918.
107. Li, J. Hip resurfacing arthroplasty for ankylosing spondylitis / J. Li, W. Xu, L. Xu, Z. Liang // *J. Arthroplasty*. – 2009. – Vol. 24, N 8. – P. 1285-1291.
108. Li, J. Total hip arthroplasty using a combined anterior and posterior approach via a lateral incision in patients with ankylosed hips / J. Li, Wang Z., Li M. [et al.] // *Can J Surg*. – 2013. – Vol. 56, N 5. – P. 332-340.
109. Li, J. Comparison of blood loss after total hip arthroplasty between ankylosing spondylitis and osteoarthritis / J. Li, J. Zhao, C. He [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2016. – Vol. 31, N 7. – P. 1504-1509.
110. Lustig, S. Total hip arthroplasty after hip arthrodesis performed for septic arthritis / S. Lustig, G. Vaz, O. Guyen [et al.] // *Rev. Chir. Orthop.* – 2007. – Vol. 93, N 8. – P. 828-835.
111. MacLennan, I. Usefulness of postoperative hip irradiation in the prevention of heterotopic bone formation in a high risk group of patients / I. MacLennan, H.M. Keys, C.M. Evarts [et al.] // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* – 1984. – Vol. 10, N 1. – P. 49-53.
112. Mahesh, B.H. Fracture dislocation of the spine after total hip arthroplasty in a patient with ankylosing spondylitis with early pseudoarthrosis / B.H. Mahesh, A. Jayaswal, S. Bhan // *Spine J.* – 2008. – Vol. 8. – P. 529–533.

113. Malhotra, R. Hip resurfacing arthroplasty in inflammatory arthritis / R. Malhotra, A. Kannan, V. Kumar [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2012. – Vol. 27, N 1. – P. 15-20.
114. Mansour, M. Ankylosing spondylitis: a contemporary perspective on diagnosis and treatment / M. Mansour, G.S. Cheema, S.M. Naguwa [et al.] // *Semin. Arthritis Rheum.* – 2007. – Vol. 36, N 4. – P. 210-223.
115. Maradit Kremers, H. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States / H. Maradit Kremers, D.R. Larson, C.S. Crowson [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 2015. – Vol. 97-A, N 17. – P. 1386-1397.
116. Matta, J.M. Hip fusion through an anterior approach with the use of a ventral plate / J.M. Matta, K.A. Siebenrock, E. Gautier [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1997. – Vol. 337. – P. 129-139.
117. Mazonakis, M. Cancer risk estimates from radiation therapy for heterotopic ossification prophylaxis after total hip arthroplasty / M. Mazonakis, T. Berris, E. Lyraraki [et al.] // *Med. Phys.* – 2013. – Vol. 40, N 10. – 101702. doi: 10.1118/1.4820366.
118. McMaster, M.J. Osteotomy of the cervical spine in ankylosing spondylitis / M.J. McMaster // *J. Bone Joint Surg.* – 1997. – Vol. 79-B. – P. 197-203.
119. Mohammadi, A. Evaluation of disease activity in ankylosing spondylitis; diagnostic value of color Doppler ultrasonography / A. Mohammadi, M. Ghasemi-rad, M. Aghdashi [et al.] // *Skeletal. Radiol.* – 2013. – Vol. 42, N 2. – P. 219-224.
120. Morsi, E. Total hip arthroplasty for fused hips; planning and techniques / E. Morsi // *J. Arthroplasty*. – 2007. – Vol. 22, N 6. – P. 871-875.
121. Nagi, O.N. Heterotopic ossification after total hip arthroplasty: A review of etiopathogenesis, risk factors and treatment modalities / O.N. Nagi, M.S. Dhillon, H.S. Batth // *Ind. J. Orthop.* – 2002. – Vol. 36, N 4. – P. 225-233.
122. Ozdoğan, O. Tc-99m HIG scintigraphy in detection of active inflammation in ankylosing spondylitis / O. Ozdoğan, B. Değirmenci, O. Senocak [et al.] // *Mol. Imaging Radionucl. Ther.* – 2011. – Vol. 20, N 2. – P. 52-58.

123. Padgett, D.E. The efficacy of 500 CentiGray radiation in the prevention of heterotopic ossification after total hip arthroplasty: a prospective, randomized, pilot study / D.E. Padgett, K.G. Holley, M. Cummings [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2003. – Vol. 18, N 6. – P. 677-686.
124. Pellegrini, V.D. Prevention of heterotopic ossification with irradiation after total hip arthroplasty. Radiation therapy with a single dose of eight hundred centigray administered to a limited field / V.D. Pellegrini, A.A. Konski, J.A. Gastel [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1992. – Vol. 74-A, N 2. – P. 186-200.
125. Pivec, R. Hip arthroplasty / R. Pivec, A.J. Johnson, S.C. Mears, M.A. Mont // *Lancet*. – 2012. – Vol. 380, N 9855. – P. 1768-1777.
126. Peterson, E.D. Hip arthroplasty after previous arthrodesis / E.D. Peterson, A. Altenburg, J.P. Nemanich, M.E. Cabanela // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2009. – Vol. 467, N 11. – P. 2880-2885.
127. Poddubnyy, D. Evaluation of 2 screening strategies for early identification of patients with axial spondyloarthritis in primary care / D. Poddubnyy, J. Vahldiek, I. Spiller [et al.] // *Rheumatol.* – 2011. – Vol. 38. – P. 2452-2460.
128. Prime, M.S. The National Joint Registry of England and Wales / M.S. Prime, J. Palmer, W.S. Khan // *Orthopedics*. – 2011. – Vol. 34, N 2. – P. 107–110.
129. Putnis, S.E. A Literature review of total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis: perioperative considerations and outcome / S.E. Putnis, G.K. Wartemberg, W.S. Khan, S. Agarwal // *Open Orthop. J.* – 2015. – Vol. 9. – P. 483-488.
130. Reikeras, O. Total hip arthroplasty for arthrodesed hips. 5- to 13-year results / O. Reikeras, I. Bjerkreim, R. Gundersson // *J. Arthroplasty*. – 1995. – Vol. 10. – P. 529-531.
131. Resnick, D. Clinical and radiographic "reankylosis" following hip surgery in ankylosing spondylitis / D. Resnick, I.L. Dwosh, T.G. Goergen [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1976. – Vol. 126, N 6. – P. 1181-1188.

132. Richards, C.J. Conversion of hip arthrodesis to total hip arthroplasty: survivorship and clinical outcome / C.J. Richards, C.P. Duncan // *J. Arthroplasty*. – 2011. – Vol. 26, N 3. – P. 409-413.
133. Ritter, M.A. Ectopic ossification after total hip arthroplasty. Predisposing factors, frequency, and effect on results / M.A. Ritter, R.B. Vaughan // *J. Bone Joint Surg.* – 1977. – Vol. 59-A, N 3. – P. 345-351.
134. Rittmeister, M. Hip and knee replacement after longstanding hip arthrodesis / M. Rittmeister, M. Starker, L. Zichner // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2000. – Vol. 371. – P. 136-145.
135. Ron, E. Tumors of the brain and nervous system after radiotherapy in childhood / E. Ron, B. Modan, J.D. Boice [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 1988. – Vol. 319, N 16. – P. 1033-1039.
136. Rudwaleit, M. How to diagnose axial spondyloarthritis early / M. Rudwaleit, D. van der Heijde, M.A. Khan [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2004. – Vol. 63. – P. 535-543.
137. Rudwaleit, M. SpondyloArthritis international Society (ASAS) classification criteria for axial spondyloarthritis (Part II): validation and final selection / M. Rudwaleit, R. Landewé, D. van der Heijde [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2009. – Vol. 68, N 6. – P. 777-783.
138. Rutz, E. Total hip arthroplasty after hip joint ankyloses / E. Rutz, D. Schäfer, V. Valderrabano // *J. Orthop. Sci.* – 2009. – Vol. 14, N 6. – P. 727-731.
139. Sato, T. Effects of posterior tilt on anterior instability in total hip arthroplasty: a parametric experimental modelling evaluation / T. Sato, Y. Nakashima, A. Matushita [et al.] // *Clin. Biomech.* – 2013. – Vol. 28. – P. 178-181.
140. Sathappan, S.S. Surgical challenges in complex primary total hip arthroplasty / S.S. Sathappan, E.J. Strauss, D. Ginat [et al.] // *Am. J. Orthop.* – 2007. – Vol. 36. – P. 534-541.
141. Schafroth, M.U. The long-term fate of the hip arthrodesis: does it remain a valid procedure for selected cases in the 21st century? / M.U. Schafroth, R.J. Blokzijl, D. Haverkamp [et al.] // *Int Orthop.* – 2010. – Vol. 34, N 6. – P. 805-810.

142. Schneider, R. Hip arthrodesis with the cobra head plate and pelvic osteotomy / R. Schneider // *Reconstr. Surg. Traumatol.* – 1974. – Vol. 14. – P. 1-37.
143. Shahnahan, W.R. Jr. Assessment of long term benefit of total hip replacement in patients with ankylosing spondylitis / W.R. Shahnahan Jr., R.E. Kaprove, P.A. Major [et al.] // *J. Rheumatol.* – 1982. – Vol. 8. – P. 101-104.
144. Siavashi, B. Clinical outcomes of total hip arthroplasty in patients with ankylosed hip / B. Siavashi, N. Mohseni, M.J. Zehtab, T. Ramim // *Arch. Bone Joint Surg.* – 2014. – Vol. 2, N 1. – P. 25-30.
145. Sieper, J. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis / J. Sieper, M. Rudwaleit, X. Baraliakos [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2009. – Vol. 68. – P. ii1-ii44.
146. Sirikonda, S.P. Role of hip arthrodesis in current practice: long term results following conversion to total hip arthroplasty / S.P. Sirikonda, S.P. Beardmore, J.P. Hodgkinson // *Hip Int.* – 2008. – Vol. 18. – P. 263-271.
147. Smith, G.H. Predictors of excellent early outcome after total hip arthroplasty / G.H. Smith, S. Johnson, J.A. Ballantyne [et al.] // *J. Orthop. Surg. Res.* – 2012. – Vol. 7. – P. 13. doi: 10.1186/1749-799X-7-13.
148. Sochart, D.H. Long-term results of total hip replacement in young patients who had ankylosing spondylitis. Eighteen to thirty-year results with survivorship analysis / D.H. Sochart, M.L. Porter // *J. Bone Joint Surg.* – 1997. – Vol. 79-A, N 8. – P. 1181-1189.
149. Sofue, M. Long term results of arthrodesis for severe osteoarthritis of the hip in young adults / M. Sofue, S. Kono, W. Kawaji, M. Homma // *Int. Orthop.* – 1989. – Vol. 13, N 2. – P. 129-133.
150. Song, I.H. The diagnostic value of scintigraphy in assessing sacroiliitis in ankylosing spondylitis: a systematic literature research / I.H. Song, J. Carrasco-Fernández, M. Rudwaleit, J. Sieper // *Ann. Rheum. Dis.* – 2008. – Vol. 67, N 11. – P. 1535-1540.

151. Song, K. A new method for calculating the exact angle required for spinal osteotomy / K. Song, G. Zheng, Y. Zhang [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2013. – Vol. 38. – P. E616-E620.
152. Song, L. Therapeutic effect of artificial total hip arthroplasty on flexion rigidity of hip joint in ankylosing spondylitis / L. Song, J. Yu, T. Zhang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. – 2009. – Vol. 23, N 2. – P. 205-208.
153. Spoorenberg, A. Relative value of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in assessment of disease activity in ankylosing spondylitis / A. Spoorenberg, D. van der Heijde, E. de Klerk [et al.] // *J. Rheumatol.* – 1999. – Vol. 26. – P. 980-984.
154. Sponseller, P.D. Hip arthrodesis in young patients. A long-term follow-up study / P.D. Sponseller, A.A. McBeath, M. Perpich // *J. Bone Joint Surg.* – 1984. – Vol. 66-A, N 6. – P. 853-859.
155. Strathy, G.M. Total hip arthroplasty in the ankylosed hip. A ten-year follow-up / G.M. Strathy, R.H.J. Fitzgerald // *J. Bone Joint Surg.* – 1988. – Vol. 70-A. – P. 963-966.
156. Sumner, D.R. Effects of radiation on fixation of noncemented porous-coated implants in a canine model / D.R. Sumner, T.M. Turner, R.H. Pierson [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* – 1990. – Vol. 72-A, N 10. – P. 1527-1533.
157. Sundaram, N.A. Heterotopic bone formation following total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis / N.A. Sundaram, J.C. Murphy // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1986. – N 207. – P. 223-226.
158. Swanson, M.A. Total hip arthroplasty in the ankylosed hip / M.A. Swanson, M.H. Huo // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2011. – Vol. 19. – P. 737-745.
159. Tang, W.M. Primary total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis / W.M. Tang, K.Y. Chiu // *J. Arthroplasty*. – 2000. – Vol. 15, N 1. – P. 52-58.
160. Tang, W.M. Sagittal pelvic mal-rotation and positioning of the acetabular component in total hip arthroplasty: three-dimensional computer model analysis /

W.M. Tang, K.Y. Chiu, M.F. Kwan, T.P. Ng // *J. Orthop. Res.* – 2007. – Vol. 25. – P. 766-771.

161. Thompson, F.R. Combined hip fusion and subtrochanteric osteotomy allowing early ambulation / F.R. Thompson // *J. Bone Joint Surg.* – 1956. – Vol. 38-A. – P. 13-22.

162. Thompson, F.R. The effect of indomethacin, aspirin, and bupropfen on bone ingrowth into a porous-coated implant / F.R. Thompson, W. Mills, N. Vinson // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1989. – N 249. – P. 113-121.

163. van Biezen, F.C. Clinical outcomes of total hip arthroplasty after previous hip arthrodesis / F.C. van Biezen, R.A. van Gool, M. Reijman, J.A. Verhaar // *Ned. Tijdschr. Geneesk.* – 2007. – Vol. 151. – P. 2148-2153.

164. Van der Linden, S. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria / S. Van der Linden, H.A. Valkenburg, A. Cats // *Arthritis Rheum.* – 1984. – Vol. 27. – P. 361-368.

165. Vander Cruyssen, B. ASPECT-REGISPONSER-RESPONDIA working group. Hip involvement in ankylosing spondylitis: epidemiology and risk factors associated with hip replacement surgery / B. Vander Cruyssen, E. Muñoz-Gomariz, P. Font [et al.] // *Rheumatology (Oxford)*. – 2010. – Vol. 49, N 1. – P. 73-81.

166. Villanueva, M. Conversion of arthrodesis to total hip arthroplasty: clinical outcome, complications, and prognostic factors of 21 consecutive cases / M. Villanueva, F.B. Sobrón, J. Parra [et al.] // *HSS J.* – 2013. – Vol. 9, N 2. – P. 138-144.

167. Wagner, M. Hip joint arthrodesis using the cobra plate. Indication, technique, outcome / M. Wagner, H. Wagner // *Orthopade.* – 1996. – Vol. 25, N 2. – P. 129-139.

168. Wakefield, R.J. Noninvasive techniques for assessing skeletal changes in inflammatory arthritis: imaging technique / R.J. Wakefield, P.G. Conaghan, S. Jarrett [et al.] // *Curr. Opin. Rheumatol.* – 2004. – Vol. 16. – P. 435-442.

169. Walker, L.G. Total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis / L.G. Walker, C.B. Sledge // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1991. – N 262. – P. 198-204.

170. Wang, W. Bilaterally primary cementless total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis / W. Wang, G. Huang, T. Huang, R. Wu // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2014. – Vol. 15. – P. 344. doi: 10.1186/1471-2474-15-344.
171. Warren, S.B. Excision of heterotopic bone followed by irradiation after total hip arthroplasty / S.B. Warren, A.F. Brooker // *J. Bone Joint Surg.* –1992. – Vol. 74-A, N 2. – P. 201-210.
172. Watson-Jones, R. Arthrodesis of the osteoarthritic hip / R. Watson-Jones // *J. Am. Med. Assoc.* – 1938. – Vol. 110. – P. 278.
173. Welch, R.B. Low-friction arthroplasty of the hip in rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis / R.B. Welch, J. Charnley // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1970. – Vol. 72. – P. 22-32.
174. Weng, H.K. Total Hip Arthroplasty for Patients Who Have Ankylosing Spondylitis: Is Postoperative Irradiation Required for Prophylaxis of Heterotopic Ossification? / H.K. Weng, P.K. Wu, C.F. Chen [et al.] // *J. Arthroplasty.* – 2015. – Vol. 30, N 10. – P. 1752-1756.
175. Whitehouse, M.R. Conversion of hip fusion to total hip replacement: technique and results / M.R. Whitehouse, C.P. Duncan // *Bone Joint J.* – 2013. – Vol. 95-B, N 11 Suppl. A. – P. 14-19.
176. Williams, E. Arthroplasty of the hip in ankylosing spondylitis / E. Williams, A.R. Taylor, G.P. Arden, D.H. Edwards // *J. Bone Joint Surg.* – 1977. – Vol. 59-B, N 4. – P. 393-397.
177. Wilson, J.C. Extra-Articular Fusion of the Tuberculous Hip Joint / J.C. Wilson // *Cal. West Med.* – 1927. – Vol. 27. – P. 774-777.
178. Xu, B.G. Medium-term follow-up outcomes of total hip arthroplasty for patients with ankylosing spondylitis / B.G. Xu, S.G. Yan, X.H. Wang [et al.] // *Zhongguo Gu Shang.* – 2013. – Vol. 26, N 12. – P. 1052-1056.
179. Xu, L. Changes in gene expression profiles of the hip joint ligament of patients with ankylosing spondylitis revealed by DNA chip / L. Xu, Q. Sun, S. Jiang [et al.] // *Clin. Rheumatol.* – 2012. – Vol. 31, N 10. – P. 1479-1491.

180. Yang, P. Selection of femoral prosthesis in total hip replacement for ankylosing spondylitis / P. Yang, C.S. Wang, K.Z. Wang [et al.] // *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao.* – 2005. – Vol. 25, N 12. – P. 1468-1473.
181. Ye, C. Cementless bilateral synchronous total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis with hip ankyloses / C. Ye, R. Liu, C. Sun [et al.] // *Int. Orthop.* – 2014. – Vol. 38, N 12. – P. 2473-2476.
182. Yilmaz, M.H. Pelvic MRI findings of juvenile onset ankylosing spondylitis / M.H. Yilmaz, M. Ozbayrak, O. Kasapcopur [et al.] // *Clin. Rheumatol.* – 2010. – Vol. 29. – P. 1007-1013.
183. Zheng G.Q. Decision making regarding spinal osteotomy and total hip replacement for ankylosing spondylitis / G.Q. Zheng, Y.G. Zhang, J.Y. Chen, Y. Wang // *Bone Joint J.* – 2014. – Vol. 96-B. – P. 360-365.
184. Zink, A. Disability and handicap in rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis – results from the German rheumatological database. German Collaborative Arthritis Centers / A. Zink, J. Braun, J. Listing, J. Wollenhaupt // *J. Rheumatol.* – 2000. – Vol. 27. – P. 613-622.