

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Российский научный центр  
«Восстановительная травматология и  
ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Министерства  
Здравоохранения России»

На правах рукописи

ТРЯПИЧНИКОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

**Реконструктивное эндопротезирование тазобедренного сустава у  
больных коксартрозом с деформацией бедренной кости**

14.01.15 - травматология и ортопедия

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель      доктор медицинских наук Чегуров О.К.

Курган - 2016 г.

## Содержание

Оглавление.....	2
Введение	6
Глава I. Современное состояние проблемы эндопротезирования тазобедренного сустава у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	13
1.1. Понятие деформации бедренной кости	13
1.2. Краткий исторический очерк	15
1.3. Современное состояние проблемы комплексной функциональной диагностики, больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	18
1.4. Оперативное лечение больных коксартрозом с деформацией проксимального отдела бедра и его результаты	22
Глава II. Материалы и методы	36
2.1. Клинико-статистическая характеристика больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	36
2.2. Клиническое обследование .....	39
2.3. Инструментальные методы исследования	44
2.3.1. Рентгенологическое обследование.....	44
2.3.2. Подография	51
2.3.3. Методы исследования мышц нижних конечностей. Динамометрия.	52
2.4. Методы аналитической обработки результатов исследований	56
Глава III. Реконструктивное эндопротезирование больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	58
3.1. Краткая характеристика больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	58
3.2. Метод эндопротезирования при первой разновидности патологии	61

3.3. Метод эндопротезирования при второй разновидности патологии	69
3.4. Метод эндопротезирования при третьей разновидности патологии	76
3.5. Метод эндопротезирования при четвертой разновидности патологии	87
Резюме	92
Глава IV. Особенности функционального статуса больных коксартрозом с деформацией бедренной кости .....	94
4.1. Функциональное состояние больных коксартрозом с деформацией бедренной кости на предоперационном этапе.....	...94
4.1.1. Оценка дисфункции мышц нижних конечностей на предоперационном этапе у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	94
4.1.2. Оценка приспособительных стереотипов опорных реакций стоп у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости на предоперационном этапе	96
4.2. Функционального состояния больных коксартрозом с деформацией бедренной кости после реконструктивного эндопротезирования	112
4.2.1. Состояние мышц нижних конечностей после эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	112
Глава V. Результаты лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, ошибки и осложнения	116
5.1. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных в различных группах	116

5.1.1. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии характеризующейся малой величиной угла деформации (первая группа).	116
5.1.2. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии характеризующейся коротким проксимальным фрагментом бедра и изменением нормальной структуры костной ткани (вторая группа)	118
5.1.3. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии характеризующейся большой величиной угла деформации и длинным проксимальным фрагментом (третья группа).	120
5.1.4. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии, характеризующейся большой величиной угла деформации и коротким проксимальным фрагментом (четвертая группа).	123
5.2. Общие результаты реконструктивного эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости	125
5.3. Ошибки и осложнения	128
Резюме.....	141
Заключение.....	142
Выводы.....	153
Практические рекомендации.....	154
Список использованной литературы.....	156
Приложения.....	173

### Список сокращений

- ФГБУ РНЦ «ВТО» – Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г. А. Илизарова

- НИИТО- Научно Исследовательский Институт Травматологии и Ортопедии

- ДСО- Дополнительные средства опоры
- ГБ- городская больница
- КТ- компьютерная томография
- ЛФК - лечебная физическая культура
- АНГБ-аваскулярный некроз головки бедра
- ИМТ –индекс массы тела
- Н\*м/кг- Ньютон\*метр/килограмм
- ННС- Harris Hip Score
- ЛФК - лечебная физическая культура
- ШДУ - Шеечно диафизарный угол

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность проблемы

Отечественные и зарубежные ортопеды признают, что эндопротезирование тазобедренного сустава при наличии деформации бедренной кости является сложной и актуальной проблемой [Тихилов Р.М. 2008, Близнюков В.В. 2014, Akbar M. 2009, Eskelinen A. 2009, Rijnen W. 2009, C. Merle 2012, Al-Khateeb H. 2014]. Несмотря на это, в литературе очень мало публикаций, посвященных данному вопросу [Тихилов Р.М. 2008, Suzuki K. 2007, Unannuntana A., 2008, Lee 2009, B. Thorup 2009, Traina F. 2011]. Корректирующие остеотомии активно применялись и до сих пор используются во всем мире для лечения заболеваний тазобедренного сустава различной этиологии у детей и взрослых [Шевцов В.И.2004, Soballe K. 1989, Rozbruch R. 2006]. И ортопедам все чаще приходится сталкиваться с проблемой имплантации эндопротеза после ранее выполненных хирургических вмешательств на бедренной кости [Близнюков В.В. 2014, Волокитина Е.А.2008, Pun S.2013, Albers C. 2012, Boos N. 1996].

Практически во всех исследованиях авторы традиционно оценивают клиничко-функциональные результаты до и после операции по шкалам Harris, WOMAC и Merle D'Aubigne. [Laupacis A. 1993, Merle C. 2012, Yang S. 2012]. Объективная инструментальная оценка функционального состояния мышц нижней конечности до лечения и на этапах реабилитации как правило не проводится. Однако без использования точных инструментальных методов обследования сложно сделать объективный вывод о функциональном состоянии различных групп мышц и динамическом стереотипе у больных в данной группе на этапах лечения [Behery O.A.2014]. По мнению P. Bhargava, сочетание подобных опросников и клинических исследований с подографией дает более полную картину [Bhargava P. 2007]. А сочетание таких методов исследования как динамометрия и подография позволяет выявлять и количественно оценивать не только патологические отклонения в

двигательных актах, но и качество и структуру движений, особенно ходьбы [Ефимов А.П. 2012, Смирнова Л.М. 2009, Bhargava P. 2007, Rasch A. 2010]

В настоящее время существует несколько хирургических подходов к эндопротезированию больных коксартрозом с деформацией бедренной кости. Различия между ними определяются: а) объемом хирургического вмешательства, б) способом фиксации бедренного компонента [Тихилов Р.М. 2009, Y., Hasegawa. 2012, S. Yang 2012, Ö. Kılıçoğlu 2013]. Если форма канала позволяет выполнить операцию без коррекции деформации проксимального отдела бедренной кости, осуществляют имплантацию бедренного компонента, часто в положении, соответствующем форме канала [В.И. Нуждин 2007]. А при необходимости выполняют корригирующую остеотомию для устранения деформации [Тихилов Р.М. 2008, Papagelopoulos P.J 2009, Berry D.J. 1999].

Еще одним приемом, позволяющим обойти объективные технические сложности установки бедренного компонента не выполняя сложных реконструкций, является поверхностное эндопротезирование [Boyd H.S. 2007, Stuchin. 2009, Francesco 2011]. Однако существует другая точка зрения о том, что поверхностное эндопротезирование не восстанавливает биомеханику и длину конечности. Поэтому индивидуально изготовленные ножки являются оптимальным решением для больных с измененной анатомией бедренной кости [Al-Khateeb H 2013, Akbar 2009].

Если деформация бедренной кости во фронтальной и сагиттальной плоскостях исключает возможность корректной и стабильной имплантации компонента, производится корригирующая остеотомия [Nagi. O.N 1991, Huo 1995, MacDonald C.D. 2003, Suzuki K.2007].

В статьях, посвященных эндопротезированию больных с деформацией бедра, описаны два основных метода корригирующих остеотомий [Tozun R. 2007, A. Eskelinen 2009, Y. Hasegawa. 2012, S. Yang 2012]:

- Укорачивающая остеотомия вертельной области с резекцией проксимального отдела бедра в сочетании с транспозицией большого вертела.
- Подвертельная корригирующая остеотомия бедренной кости.

Анализируя современные литературные источники, мы обнаружили полярные мнения на выбор метода корригирующей остеотомии у больных с деформацией бедренной кости. А. Eskelinen, В. Thorup, и Y. Hasegawa являются сторонниками методики, предложенной Т. Paavilainen. Однако S. Yang [Yang S. 2012], R. Tozun [Tozun R. 2007] и многие другие утверждают, что популярность этого метода в последнее десятилетие уменьшается в пользу подвертельной остеотомии, позволяющей сохранить костную ткань проксимального метафиза и скорректировать ротационную деформацию. Показания к использованию того или иного способа не всегда четко определяются и зависят от таких факторов различных объективных и субъективных факторов. При необходимости возможна дополнительная фиксация фрагментов бедренной кости пластиной [Eskelinen A. 2009], аппаратом Илизарова [Волокитина Е.А. 2008] или серкляжами [Kawai T. 2011].

### **Цель исследования**

Повысить эффективность эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.

### **Задачи исследования**

1. Систематизировать анатомо-клинические нарушения у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости;
2. Исследовать особенности функционального статуса опорно-двигательной системы больных коксартрозом с деформацией бедренной кости;

3. Определить рациональные методы реконструктивного эндопротезирования для лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости. Разработать новые технические приемы с учетом анатомо-функциональных особенностей;

4. Разработать дифференцированные показания к методикам реконструктивного эндопротезирования у больных с деформациями бедренной кости;

5. Изучить ближайшие и отдаленные результаты лечения у больных с деформацией бедренной кости методом реконструктивного эндопротезирования. Выявить причины ошибок и осложнений.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Реконструктивное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных коксартрозом с деформацией бедренной является достаточно эффективным, если тактика оперативного лечения выбрана дифференцированно с учетом объективного измерения величины угла деформации, ее локализации, состояния костной ткани и протяженности фрагментов бедренной кости;

2. У больных с большой величиной угла деформации и длинным проксимальным фрагментом значительно снижается количество компенсаторных элементов локомоторных стереотипов опорных реакций стоп при ходьбе, что свидетельствует о необходимости ортопедической коррекции деформации.

#### **Объект исследования**

Работа выполнена на базе лаборатории реконструктивного эндопротезирования и артроскопии и лаборатории функциональных исследований ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России. Изучен опыт лечения 55 больных коксартрозом с деформацией бедренной кости различного генеза, поступивших на лечение в РНЦ «ВТО» с 2005 по 2014 год включительно. Женщины (71%) преобладали над мужчинами

(29%). В большинстве случаев 52 (91%), ранее больным выполнялись различные реконструктивные оперативные вмешательства, в пяти случаях (9%) деформации образовались вследствие неправильно сросшихся переломов. Пациенты поступали в травматолого-ортопедические отделения №7,8 и 16 с целью обследования и реконструктивного эндопротезирования. Проведение исследований разрешено комитетом по этике при ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России.

### **Научная новизна исследования**

В зависимости от локализации деформации, объективного измерения величины ее угла и протяженности фрагментов бедренной кости расположенных относительно нее, были выделены четыре оригинальных разновидности коксартроза с деформацией бедренной кости. Проведена систематизация случаев коксартроза с деформацией бедренной кости, которая позволила дифференцировано и рационально определять тактику хирургического лечения данной категории больных.

На основании собственных и литературных данных предложена схема фиксации костных отломков при реконструктивном эндопротезировании у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.

Разработан способ лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, который позволяет снизить травматичность эндопротезирования у больных коксартрозом с многоуровневой деформацией бедренной кости, обеспечить стабильной жесткой фиксации фрагментов после корригирующей остеотомии, снизить риск вывиха головки эндопротеза и отрывного перелома большого вертела (патент № 2538050).

Показано, что у больных коксартрозом с ранее выполненными корригирующими остеотомиями степень дегенерации мышц, приводящих и отводящих бедро менее выражена по сравнению со сгибателями и разгибателями голени и подошвенными сгибателями стопы.

Выявлено, что наибольшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных со второй разновидностью коксартроза (с коротким проксимальным фрагментом и обтурацией костно-мозгового канала), а наименьшее - у больных коксартрозом с третьей разновидностью (коксартрозом с большой величиной угла деформации, длинным проксимальным фрагментом). При этом у них сохранен нормальный темп ходьбы, но имеет место асимметрия силовых параметров цикла шага, компенсаторное увеличение variability шага, отсутствие демпферного провала.

### **Практическая значимость исследования**

В зависимости от возможности установки бедренного компонента и необходимости тех или иных реконструктивных вмешательств для коррекции деформации выявлены четыре разновидности коксартроза с деформацией бедренной кости. Были определены дифференцированные показания к методам реконструктивного эндопротезирования у каждой разновидности патологии.

Разработан новый способ эндопротезирования тазобедренного сустава при наличии деформации диафиза бедра заключающийся в установке протеза на первом этапе и корригирующей остеотомии бедренной кости, выполняемой отсрочено после стабилизации состояния (патент № 2538050). Применение разработанного способа предупреждает развитие вывихов, отрывных переломов большого вертела и способствует консолидации фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии.

В процесс реабилитации больных коксартрозом с деформацией бедренной кости после эндопротезирования необходимо включать комплекс восстановления функционального состояния мышц (массаж, ЛФК), особенно сгибателей и разгибателей бедра, мышц приводящих и отводящих бедро на оперированной конечности.

Определена диагностическая ценность подографии у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости. Выявлена частота регистрации и разработаны критерии оценки опорных реакций стоп у больных с изучаемой патологией.

### **Апробация материалов исследования**

Основные положения диссертации доложены на 14-ом Конгрессе Ассоциации франкоязычных ортопедов (СПб, 2014), областном обществе травматологов-ортопедов (Курган, 2014), на международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» (Белгород 2014), на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения» (Курган, 2015).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, 4 из которых статьи в рекомендуемых ВАК журналах. Получен один патент на изобретение, оформлено одно рационализаторское предложение.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 174 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, главы, посвященной реконструктивному эндопротезированию, главы, описывающей особенности функционального статуса у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, результатов лечения, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений и списка цитируемой литературы, содержащего 182 работы, из них иностранных авторов - 151. Работа содержит 36 таблиц и 46 рисунков.

## Глава 1

### Современное состояние проблемы эндопротезирования тазобедренного сустава у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

#### *1.1. Понятие деформации бедренной кости*

Эндопротезирование тазобедренного сустава при наличии деформации бедренной кости является сложной и малоизученной проблемой [Тихилов Р.М. 2008, Близнюков В.В. 2014, Akbar M. 2009, Eskelinen A. 2009, Rijnen W. 2009, C. Merle 2012, Al-Khateeb H. 2014]. Точных статистических данных относительно удельного веса подобных операций среди всего количества операций по замене тазобедренного сустава мы не смогли найти ни в одном доступном нам источнике, однако корригирующие остеотомии активно применялись и до сих пор используются во всем мире для лечения заболеваний тазобедренного сустава различной этиологии у детей и взрослых [Шевцов В.И.2004, Soballe K. 1989, Rozbruch R. 2006]. И ортопедам все чаще приходится сталкиваться с проблемой имплантации эндопротеза после ранее выполненных хирургических вмешательств на бедренной кости [Волокитина Е.А.2008, Voos N. 1996].

Одним из спорных моментов данной проблемы остаются вопросы об определении понятия «деформация бедренной кости» и ее классификация. Согласно данным литературы, нормальная анатомия проксимального отдела бедренной кости имеет множество вариаций, которые принято рассматривать как вариант нормы. [Тихилов Р.М. 2008, Montazavi S.M.J 2011] D.J. Berry [1999] считал, что любое отклонение формы или размера бедренной кости от стандарта следует считать деформацией, требующей применения особой хирургической тактики или имплантата. В предложенной им оригинальной классификации деформации подразделялись в зависимости от анатомической локализации (большой вертел, шейка бедра, метафиз и диафиз бедра). На каждом из уровней деформация могла быть угловой, ротационной, транспозиционной или комбинированной [Li F., 2011]. Также автором было

введено понятие «ненормальный размер бедренной кости», подразумевающее избыточное сужение или расширение бедра в месте перелома или ранее выполненной остеотомии, что явилось причиной деформации. Благодаря этому понятию, возможно было выделить случаи с измененной структурой костной ткани в области дистракционного регенерата и неправильно сросшихся переломов.

В рабочей классификации, предложенной Р.М. Тихиловым, учитывались деформации на уровне шейки, вертельной области, подвертельной области, а также деформации на двух уровнях. Возможность выделить больных с измененной анатомией бедренной кости на двух и более уровнях выгодно отличает данную классификацию. Однако, в зависимости от вида смещения деформации разделялись на одноплоскостные, двухплоскостные и многоплоскостные, что не давало полного представления о характере деформации [Тихилов Р.М. 2009].

Американская академия хирургов-ортопедов (AAOS) акцентировала внимание на таких вариантах строения бедренной кости как: 1) дефекты строения кортикального слоя на трех анатомических уровнях; 2) нарушение формы канала кости (дилатация, эктазия, стеноз) [Antonio J. 2009].

В классификации S.A. Stuchin [2009] все деформации делились на экстра- и интрамедуллярные, причем сужение или стеноз канала могли быть вызваны как костной тканью, так и металлоконструкцией. В отличие от классификаций D.J. Berry и Р.М. Тихилова, последние две были нацелены на описание отдельных рентгенологических изменений и их использование применительно к эндопротезированию затруднительно.

По этиологическому признаку выделяют две большие группы: врожденные и приобретенные деформации. К врожденным деформациям относят различные диспластические изменения анатомии, как бедренной кости, так и вертлужной впадины. Эти больные в анамнезе часто подвергались консервативному или даже оперативному лечению, например, открытому вправлению вывиха бедра с последующей фиксацией, без остеотомии.

Избыточная антеверзия шейки и проксимального отдела бедра, задняя ориентация большого вертела [Perry K., 2009], малый диаметр канала бедра, который имеет цилиндрическую или флейтообразную форму [Bernasek T., 2007, Park. M.S., 2007, Dallery D. 2007 Clohisy J.C., 2009]-это характерные признаки объединяющие данную группу.

К приобретенным относятся посттравматические деформации [Berry D.J. 1999, Montazavi S.M.J2011], деформации в результате ранее выполненных остеотомий, деформации как исход болезни Пертеса [Traina F. 2011] и деформации развившиеся, вследствие различных метаболических остеопатий (болезнь Оллье, Педжета, фосфат диабет) [Marega P.1990, Lewallen D. 1999, Montazavi S.M.J2011]. Ранее выполненные остеотомии являлись наиболее частой причиной деформации, с которыми сталкиваются ортопеды во время эндопротезирования [Montazavi S.M.J2011, Al-Khateeb H. 2014]. Приведенные выше классификации не в полной мере отвечают клиническим требованиям и нуждаются в уточнении.

### *1.2 Краткий исторический очерк.*

Опорные остеотомии бедренной кости начали применять еще в XIX веке. Первая операция такого типа была выполнена хирургом из Филадельфии R. Barton в 1825г. при анкилозе тазобедренного сустава с порочным положением конечности. А сам термин «остеотомия» связан с именем немецкого хирурга Mayer, предложившего его в 1939г. [Корнилов Н.В. 1997]. По данным [Gursu S. 2011] техника остеотомии проксимального отдела бедра при врожденном вывихе была впервые описана Bouvier 1838г. Затем наиболее важный вклад в развитие этого метода лечения внесли Adams, Lorenz, Schanz, Nass, Hoffa, P.P. Вреден, McMurray, Milch и Г.А. Илизаров. Часто такие операции назывались подвертельными остеотомиями или по имени автора, их предложившего. Так Lorenz использовал бифуркационную остеотомию, которую сам называл вилкованием (Gabelung), при которой проксимальный конец дистального фрагмента «изображает» один зубец, а головка бедра другой. [Зацепин Т.С. 1928] Низкая подвертельная остеотомия при которой

вершина деформации находится на уровне седалищного бугра получила название остеотомия по Schanz. [Aksoy M. 2000]. Такая техника была описана Schanz в 1922г. для лечения взрослых молодого возраста с высоким вывихом бедра. Целью данной реконструкции было увеличение сгибания и отведения в тазобедренном суставе и уменьшение тяжелой хромоты [Eskelinen A. 2009]. Кроме того, такая операция позволяла решить проблему проксимальной нестабильности бедра увеличивая площадь соприкосновения между бедром и тазом. Расстояние между точками прикрепления отводящих мышц также увеличивалось, что повышало их силу [Emara C.H 2008]. Техника межвертельной остеотомии, разработанная McMurray для лечения несросшихся переломов шейки бедренной кости, оказалась эффективной и для лечения коксартроза [Петухова Л.И. 1972]. Впервые межвертельная остеотомия при коксартрозе с перемещением дистального фрагмента бедренной кости кнутри была осуществлена McMurray в 1935г. Переместив дистальный фрагмент бедра медиально до упора под ацетабулярный край, автор освободил головку бедренной кости от нагрузки, падающей на дистальный фрагмент. [Гурьев В.Н. 1984, Кулиш Н.И. 1990]

Большинство таких операций подразумевали создание избыточной вальгусной деформации на оси конечности, которую достаточно трудно рассчитать. Если угол был мал, то биомеханика тазобедренного сустава и мышц улучшалась незначительно, если велик, то возникала вальгусная деформация в коленном суставе и болезненность в результате импичмента при попытке привести ногу в нейтральное положение. Таким образом, упор проксимального отдела бедра в таз приводил к его наклону, пациент же пытаясь перевести таз в нейтральное положение, ощущал ограничение аддукции вследствие болевого синдрома. Хотя излишняя вальгизация при подвертельной остеотомии повышала стабильность бедра, вальгусная деформация развивалась и в ипсилатеральном коленном суставе. К тому же, выполняя такие операции, пренебрегали укорочением конечности, которое возникало после реконструкции. Меньшая абдукция могла бы быть идеальной,

стабилизируя бедро и устраняя симптом Тренделенбурга. Заострив внимание на этой проблеме, Илизаров предложил производить вторую более дистальную остеотомию для исправления оси и восстановления длины конечности, решив, таким образом, обе задачи. [Илизаров Г.А. 1988, R. Rozbruch R. 2006, Choi I.H.2013]. Г.А. Илизаров был первым, кто комбинировал вальгизирующую остеотомию со второй остеотомией, выполняемой более дистально для восстановления физиологических нагрузок на коленный и голеностопный сустав, и удлинения сегмента конечности. Неотъемлемой частью операции он считал внешнюю фиксацию аппаратом собственной конструкции. Однако, А.Н.Криг [Krieg. J. 2010], основываясь на своем опыте и проведенном анализе литературы, отмечал тенденцию к использованию внутренних конструкций. По его мнению использование интрамедуллярных стержней позволяло уменьшить количество осложнений и повысить качество жизни больного в процессе лечения. Emara С.Н. наоборот считал использование аппарата внешней фиксации при выполнении опорных остеотомий, необходимым у больных с высоким риском развития инфекционных осложнений [Emara С.Н. 2008].

Современные ортопеды заявляли об успешном применении аппаратов внешней фиксации, в том числе аппарата Илизарова [Gursu S. 2011, Mowavi E.H.2005, Rozbruch R. 2006]. R. Rozbruch находил метод Илизарова чрезвычайно подходящим для своих пациентов, у которых никакой другой метод кроме артродеза не может быть успешно использован. [Gursu S. 2011] в своей работе для фиксации фрагментов бедра после двойных опорных остеотомий применял внешнюю фиксацию (монолатеральный фиксатор, аппарат Илизарова) и блокируемые пластины. Он отмечал различные поверхностные инфекционные осложнения в местах стояния спиц и стержней. Но ни в одном случае из 21 не было глубокой инфекции и остеомиелита.

Однако некоторые авторы ставили под сомнение целесообразность выполнения корригирующих остеотомий бедра и отмечали удовлетворение от того, что в настоящее время опорные остеотомии выполняются все реже

[Carret J.P.1991]. Так по результатам Y.C.На [Y.C.На 2010], вторичный асептический некроз той зоны головки, которая попадает под нагрузку после остеотомии, происходил в 24% случаев. С. Merle 2012 солидарен с вышеуказанными авторами, считая, что, несмотря на широкое признание межвертельных остеотомий бедра в лечении заболеваний тазобедренного сустава, в средне и долгосрочном периоде наблюдения, после выполнения данной операции наблюдался высокий процент неудачных исходов, требующих выполнения ТНА в более чем 50% случаев на протяжении следующего десятилетия после операции [Паршиков М.В. 2007, Gotoh E. 1997, Haverkamp D. 2006, Merle C. 2012, Kosuge D. 2013]. В свою очередь многие ортопеды придерживались мнения, что если остеотомия была выполнена корректно, то результаты артропластики тазобедренного сустава в данной группе пациентов не должны отличаться от результатов контрольной группы с обычным коксартрозом. [Gürsu S.2011, Inao S.1999, Yoon T. 2008, Parch D., Grigoris S. 1996, Soballe K., Shinar J.1998, Breusch S., Marti R. 1989]

*1.3 Современное состояние проблемы комплексной функциональной диагностики, больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.*

Для оценки функционального состояния больных обычно используют известные опросники и шкалу Харриса, WOMAC, Merle D'Aubigne и многие другие [Lauracis A. 1993, Merle C. 2012, Yang S. 2012]. Большинство пациентов после операции были удовлетворены снижением или исчезновением болей, улучшением функции и повышением мобильности. Но все эти показатели очень субъективны, и точная оценка затруднена [Behery O.A.2014]. Если после операции, несмотря на отсутствие жалоб, у пациента сохранялся неправильный динамический стереотип (атипичная походка) - это могло повлечь дальнейшее прогрессирование остеоартроза. Повышенная нагрузка на контрлатеральную ногу могла создать кумулятивный эффект способствуя развитию ранних дегенеративных артрозов. Кроме того, таз пациентов рефлекторно опускался на сторону укороченной конечности, уменьшалась площадь покрытия головки бедра, следовательно, увеличивалась

удельная нагрузка, что также неблагоприятно влияло на биомеханику сустава [Николаев Л.П. 1947, Bhave A. 1999, Белянин О.Л. 2011]. Сочетание подобных опросников и клинических исследований с подографией давало более полную картину [Bhargava P. 2007]. Подография (анализ походки) является быстрым, простым и доступным методом оценки функционального результата. В ряде работ сообщалось, что параметры походки и данные подографии дают косвенную информацию о приложении векторов силы в суставе, так как пики реакции опоры совпадают со временем максимальных нагрузок на бедро и тазобедренный сустав во время ходьбы. [Catoni F. 1998, Bhargava P 2007, Segal G. 2013]

Большинство авторов отмечало, что сила реакции опоры снижена у всех больных с патологией тазобедренного сустава, которым требуется эндопротезирование [Romano C. 1996, Bhave A. 1999]. Чем больше поражение сустава, тем сильнее снижена опора. Эти изменения интерпретировались как компенсаторно-защитный механизм. Так Bhave [Bhave A. 1999] в своей работе проанализировав объективные параметры походки до и после операции, сравнивал их с показателями контрлатеральной нижней конечности, для того чтобы понять, как эндопротезирование, и коррекция биомеханической оси влияют на векторы реакции опоры (первый и второй толчки) и нормализацию походки. Исследование показало, что время опоры на укороченную ногу меньше чем время опоры на другую ногу. [Bhave 1999, Kolk S.2014, Белянин О.Л. 2011].

Израильские ученые при помощи подобного оборудования пытались выявить взаимосвязь между биомеханической адаптацией походки и клиническим состоянием больных, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава. Однако, в данной работе исследовались результаты, полученные до и после первичного эндопротезирования. [Segal G. 2013]

Результаты исследования, проведенного в Польше (2002-2004г) показывают, что спустя короткий промежуток времени после операции эндопротезирования увеличивалась асимметрия походки и снижалась реакция

опоры с пораженной стороны [Cinhy B. 2008]. А уже через 6 месяцев у 19 пациентов, которым было выполнено ТНА, наблюдалась отчетливая положительная динамика в виде улучшения скорости ходьбы (50,3%), включая увеличение длины шага (22%) и степени опоры на одну ногу (16. %). Кроме того, значительно уменьшилась боль (85.4%) и улучшилась функция (81%) [Ewen A.M. 2012], качество жизни улучшилось на 52.1%. [Bhargava P]. Аналогичные данные получены [Murray M. 1981] Murray: опора на больную ногу составляла до операции 36%, через 6 месяцев после лечения- 45%.

Ученые, применявшие динамометрию до и после артропластики отмечали снижение силы различных групп мышц после операции с постепенным частичным или полным восстановлением [Sicard-Rosenbaum L. 2002, Arokoski M. 2002, Bertocci G. 2004, Frost K. 2006, Unlu E. 2007, Casartelli N.C 2013, Lauermann S. 2014, Agostini V. 2014]. Rasch A. исследовал силу мышц бедра до эндопротезирования и определил постепенное ее восстановление после операции [Rasch A.2005, 2010] Обобщая результаты своей работы, он отмечал, что через 2 года после операции дефицит мышц бедра составлял 6 %, тогда как до операции и через 6 месяцев после 18% и 12% соответственно. Дефицит мышц разгибателей голени до операции составлял 27% и полностью восстановился через 2 года. По данным подографии одноопорный период шага на больной ноге, по сравнению со здоровой, был укорочен даже через 2 года после операции. Таким образом, происходило медленное, постепенное восстановление мышечной силы.

Ортопеды и физиологи ЦИТО им Приорова [Троценко В.В. и др. 2000] для исследования ходьбы использовали ряд информативных биомеханических параметров, позволяющих количественно сопоставить ходьбу конкретного больного с нормой. Однако при этом применялось большое количество методик, часто с использованием нестандартных технических средств, что практически лишало возможности сравнивать результаты, получаемые в разных научных подразделениях. В своей работе они также использовали подографию для определения формы вертикальной

составляющей реакции опоры. Интегральный критерий, который позволял бы объективно определять функциональное состояние нижних конечностей и оценивать результаты лечения и реабилитации, по их мнению, не найден.

Их коллеги Жиляев А.А. и Паршикова М.В., [Жиляев А.А. 2000] пришли к выводу, что для объективной оценки степени восстановления стереотипа ходьбы в ходе лечения необходим анализ не только изменения формы вертикальной составляющей реакции опоры, но и ее вариабельности от шага к шагу при ходьбе. Форма вертикальной составляющей опорной реакции больного после проведенного лечения при однократной регистрации могла практически не отличаться от нормального вида.

Публикации, посвященные комплексному функциональному обследованию больных коксартрозом, до и после эндопротезирования, немногочисленны [Kolk S. 2014]. Подобных исследований, посвященных анализу походки и оценке асимметрии больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, до и после эндопротезирования тазобедренного сустава, нами в мировой литературе обнаружено не было. Кроме того, спектр показателей, определяемых авторами уже чем в выполненной нами работе.

#### *1.4 Оперативное лечение больных коксартрозом с деформацией проксимального отдела бедра и его результаты.*

Большинство авторов, которые в своих работах обращались к оперативному лечению больных коксартрозом с деформацией проксимального отдела бедренной кости методом эндопротезирования, отмечали недостаточное количество публикаций посвященных данной проблеме [Suzuki K. 2007, Lee 2009, B. Thorup 2009]. А малое количество пациентов, вовлеченных в исследование, не всегда позволяло провести статистически значимый анализ проблем, с которыми они сталкивались, оперируя таких больных. Поэтому большинство технических сложностей, представленных в литературе носили эпизодический, описательный характер [Boos 1996].

Тот факт, что деформация бедренной кости во фронтальной и сагиттальной плоскости после остеотомий и травм может существенно затруднить имплантацию бедренного компонента протеза при последующем тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава, признавали практически все авторы [Лоскутов А.Е. 2006, Нуждин В.И. 2007, Волокитина Е.А. 2008, Dupont J. 1973, Lemaire 1985, Suominen S. 1991, Gerundini M. 1995, Boos N. 1996, Sudanese A. 1999, Hirose K. 2004, Kawasaki M. 2005, Shigematsu M. 2007, Unannuntana A.2008, Lim 2008, Eskelinen A. 2009, Milecki M. 2009, Montazavi S.M.J2011, Thabet A.M. 2012, Duncan S. 2014]. Несмотря на это, в литературе очень мало публикаций, посвященных данному вопросу [Тихилов Р.М. 2008, Suzuki K. 2007, Unannuntana A. 2008, Lee Y. 2009, Thorup B. 2009, Traina F. 2011]. Ограниченное количество пациентов, вовлеченных в исследование, не всегда позволяло провести статистически значимый анализ проблем и осложнений, с которыми пришлось столкнуться. Поэтому большинство технических моментов, представленных в литературе, носило эпизодический, описательный характер [Boos N. 1996].

В настоящее время существует несколько хирургических подходов к эндопротезированию больных коксартрозом с деформацией бедренной кости. Различия, существующие между ними, определяются объемом хирургического вмешательства, способом фиксации бедренного компонента.

Если форма канала позволяла выполнить операцию без коррекции деформации проксимального отдела бедренной кости, то осуществляли имплантацию бедренного компонента, часто в положении, соответствующем форме канала [Нуждин В.И. 2007, Park K.-S 2014]. А при необходимости выполняли корригирующую остеотомию для устранения деформации [Тихилов Р.М. 2008, Karatosun V.2010, Papagelopoulos P.J 2009, Marega L. 2005, Berry D.J. 1999, DeCoster T.A 1989, Christensen C. 1989, Holtgrewe J.L. 1989]. В своей работе В.И.Нуждин и П.И.Ерохин [В.И.Нуждин 2007] утверждали, что точное предоперационное планирование с обоснованным выбором модели эндопротеза, и отработанная техника оперативного вмешательства позволяли

установить ножку эндопротеза без реконструкции бедренной кости, избежав увеличения объема кровопотери, длительности и травматичности оперативного вмешательства характерного для одноэтапного или многоэтапного реконструктивного эндопротезирования. Однако некоторые авторы утверждали, что результаты эндопротезирования после ранее выполненных остеотомий бедра незначительно отличались от результатов первичной артропластики [Issa K. 2014, Kawasaki M. 2005]. При этом отмечая, что продолжительность оперативного вмешательства и объем периоперационной кровопотери оставались значительно выше в исследуемой группе.

Еще одним приемом, позволяющим обойти объективные технические сложности установки бедренного компонента является поверхностное эндопротезирование [Olsen M. 2009]. Так S. Montazavi (2011) описывал единичный случай выполнения «resurfacing» у пациента с особо сложной деформацией, а другие ортопеды [Boyd H.S. 2007, Mont M. 2008, Stuchin S. 2009, Traina F. 2011] рассматривали поверхностное эндопротезирование как альтернативу тотальному при различных экстраартикулярных деформациях. А Al-Khateeb и Akbar приводили данные о 100% выживаемости индивидуально изготовленных ножек в течение 10 и 16 лет соответственно. Они считали, что проблема измененной анатомии бедра может успешно решаться именно применением индивидуальных бедренных компонентов. Поверхностное эндопротезирование по их мнению не восстанавливало биомеханику и длину конечности [Al-Khateeb H 2013 Akbar 2009].

Если деформация бедренной кости во фронтальной и сагиттальной плоскостях исключала возможность корректной и стабильной имплантации компонента, производилась корригирующая остеотомия. [Nagi. O.N 1991, Huo 1995, DeCoster T.A 1999, MacDonald C.D. 2003, Suzuki K.2007, Sohonata M. 2012Б, Rakow A. 2015]. В данных случаях возможно выполнение корригирующей остеотомии как отдельного этапа [Тихилов Р.М. 2008, Николенко В.К. 2009, Berry J.D. 1999], предшествующего

эндопротезированию, так и совместно с установкой ножки эндопротеза [Чегуров О.К. 2013, Papagelopoulos P.J 2009, Della Valle C. 2003]. При коррекции деформации отдельным этапом существенно увеличивался срок реабилитационно-восстановительного периода, так как имплантация эндопротеза была возможна только после консолидации костных отломков. Если оба вмешательства на первом и втором этапе выполнялись через один доступ, разрастания рубцовой ткани существенно осложняли ход операции, увеличивали ее продолжительность и кровопотерю, а выступающие внутрь канала части металлоконструкции препятствовали установке компонента [Haddad B. 1999, Lee Y.K 2009, Sassoon A. 2012].

Ортопеды, выполняющие эндопротезирование у больных с деформацией бедренной кости, часто использовали такой прием как укорачивающая остеотомия для исправления биомеханической оси бедра и правильного позиционирования бедренного компонента [Eskelinen A. 2009, Montazavi S. Vicanic G. 2014]. Укорачивающая остеотомия широко применялась при эндопротезировании у больных с высоким вывихом бедра для восстановления истинного центра вращения [Тихилов Р.М. 2014, Raavilainen T. 1993, Reikeraas O. 1996, Krych A. 2009, Park K.-S 2012], коррекции антеверзии проксимального отдела бедра, формирования канала бедра под форму ножки эндопротеза [Togrul E. 2010], снижения избыточного давления (компрессирующих сил) на бедренный и вертлужный компоненты [Neumann D. 2012], а также для предупреждения развития неврологических осложнений [Lai K.A. 2005, Togrul E. 2010, Colin R. 2010, Holinca J. 2011, Fujishiro.T. 2012, Hasegawa Y. 2012, Чарчан А.Г. 2010].

В настоящее время существует 2 основных метода укорачивающих остеотомий: [Tozun R. 2007, Hasegawa Y. 2012, Yang S. 2012, Kılıçoğlu O. 2013]

- -Укорачивающая остеотомия вертельной области с резекцией проксимального отдела бедра в сочетании с транспозицией большого вертела дистально.

- Подвертельная укорачивающая остеотомия бедренной кости.

В литературе можно найти упоминания о применении этих методов для имплантации ножки эндопротеза в канал деформированной бедренной кости. A. Eskelinen et al. (2009), основываясь на опыте 65 эндопротезирований после выполненных ранее остеотомий по Schanz, рекомендовал во всех случаях делать выбор в пользу остеотомии, укорачивающей проксимальный отдел бедра. По его данным сила отводящих мышц и объем движений при этой операции увеличивались лучше, чем при сегментарной резекции, несмотря на то, что анатомия проксимального отдела бедра по данным рентгенографии после выполнения подвертельной остеотомии была восстановлена лучше. Автор выполнял операции второго типа, только в случае если остеотомии Schanz были выполнены слишком дистально, и избранная им техника могла слишком укоротить конечность. Thorup В. (2009) описывал эндопротезирование тазобедренного сустава, выполненное одновременно с укорочением проксимального отдела бедренной кости у 19 больных, половина из которых была оперирована по Schanz. В период наблюдения 4,8 года после операции у трех пациентов регистрировались вывихи потребовавшие открытого вправления и еще троим больным потребовалась ревизия с заменой изношенного полиэтиленового вкладыша.

Hasegawa Y. (2012) придерживался такой же тактики при бесцементной артропластике тазобедренного сустава у 15 больных с высоким вывихом тазобедренного сустава (пятеро ранее перенесли остеотомию по Schanz). Средняя периоперационная кровопотеря составила 1140 мл. Консолидация фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии произошла во всех случаях в среднем через 2,7 месяцев. После операции в четырех случаях потребовалась ревизия с заменой бедренных компонентов.

Подобное исследование, проведенное в РНИИТО им. Р.Р. Вредена на основании 24 эндопротезирований тазобедренного сустава с остеотомией бедренной кости по Т. Раавилайнен, позволило сделать вывод, что избранная

хирургическая тактика дает дополнительные возможности в степени восстановления длины конечности и обеспечения тонуса отводящих мышц бедра [Мазуренко А.В. Тихилов Р.М. 2010].

Несмотря на доводы приводимые сторонниками методики предложенной Т. Раавилайнен, многие ортопеды придерживались другой точки зрения. Yang S. и Tozun R. утверждали, что популярность этого метода в последнее десятилетия уменьшалась в пользу подвертельной остеотомии, позволяющей сохранить костную ткань проксимального метафиза и скорректировать ротационную деформацию, при этом отпадала необходимость трудоемкой процедуры моделирования, транспозиции и фиксации пластинки большого вертела. Кроме того, после рефиксации большого вертела возможно развитие таких осложнений как замедленная консолидация и гетеротопическая оссификация [Yang S. 2012, Tozun R. 2007, Ö. Kılıçoğlu 2013, Yasgur J.I. 1997], а резекция проксимального отдела бедра могла отрицательно сказаться на ротационной стабильности компонента [Koulouvaris P. 2008].

По мнению D. Neumann et al. [Neumann D. 2012] такая техника позволяла выполнить коррекцию угловой и ротационной деформации у больных с операцией Schanz в анамнезе. Под руководством D. Neumann было выполнено 20 операций эндопротезирования одномоментно с сегментарной резекцией бедренной кости на расстоянии 2-5 см дистальнее малого вертела. Средняя протяженность резецированной кости составила 3 см, оценка по шкале Harris после операции составила 94,3 балла. Консолидация в зоне остеотомии наступила во всех случаях не позднее чем через 3 месяца после операции.

Bernasek T. [Bernasek T. 2007] на основании эндопротезирования, выполненного совместно с подвертельной остеотомией у 23 больных, приводил положительные результаты лечения: оценка по Harris увеличилась с 42 до 82 баллов, а 14 летняя выживаемость по Kaplan-Meier составила 75%. Выбор этой тактики позволил сохранить анатомию проксимального отдела бедра и точки прикрепления отводящих мышц. Случаев замедленного

сращения в зоне подвертельной остеотомии зафиксировано не было. Об успешном применении данной методики у 11 больных с диспластическим коксартрозом многие из которых перенесли в подростковом возрасте остеотомию по Schanz, также сообщал Н. Makita [Makita Н. 2007]. Укорачивающая сегментарная остеотомия в этом случае, выполнялась с иссечением клина и угловой коррекцией. В своей монографии, посвященной хирургическому лечению заболеваний тазобедренного сустава, Р. Paragelopoulos и J. Parvizi [Paragelopoulos Р. 2009] предлагают для коррекции деформации и укорочения бедра у таких больных подвертельную остеотомию, причем длина резецированного участка должна была соответствовать расстоянию от большого вертела до проксимального уровня остеотомии.

Стоит обратить внимание и на проблему отсечения большого вертела при деформациях бедренной кости. [Archibeck M.J. 2003]. G. Hartofilakidis [2011] M.J. Archibeck готов оспорить, что выполнение укорачивающей остеотомии (на вертельном, подвертельном или дистальном уровне) без остеотомии большого вертела оправданно. Ведь в большинстве случаев большой вертел располагается намного выше относительно центра ротации. А после укорачивающей остеотомии краниальная дислокация вертела становилась еще более выражена. N. Voos [1997] отмечал, что после варизирующей остеотомии большой вертел располагался над осью входа бедренного компонента в канал бедра, что могло потребовать остеотомии вертела. Кузьмин П.Д из НМХЦ им. Н.И. Пирогова, напротив, старался не проводить остеотомию большого вертела, ввиду дальнейшего образования избыточной периартикулярной оссификации, нарушения капиллярной сети, декальцинации в вертельной области и, как следствие, ухудшения условий для остеоинтеграции ножки эндопротеза. Только в двух случаях из 64, при значительной латерализации большого вертела, выполнялась его остеотомия с транспозицией, частичной резекцией и фиксацией проволочными швами [Кузьмин П.Д. 2006].

Помимо анатомического уровня, на котором выполнялась коррекция, большое значение придавалось техническим моментам, а именно способу пересечения и обработки бедренной кости, обеспечивающему достаточную стабильность зоны остеотомии от чего зависела длительность консолидации фрагментов и успех лечения в целом. Принципиально в литературе можно выделить поперечную, косую и фигурную остеотомию [Hotokebuschi T.2006]. Поперечная остеотомия более проста в исполнении, ее выполнение не требует много времени и специальных технических приспособлений. [Muratli K.S. 2013, Makita H. 2007, Bruce W.J. M.2000] В описанной Götze C. серии из 7 подобных операций удовлетворительная стабильность была достигнута во всех случаях, и ни в одном не потребовалось ни z-образных остеотомий, ни установки аугментов и аутотрансплантатов, ни дополнительных фиксирующих устройств. Однако, это было возможно благодаря использованию клиновидного бедренного компонента и дистальной ротационной стабильности свойственной ножкам данной конструкции. В свою очередь, многие ортопеды, обоснованно критиковали поперечные остеотомии из-за недостатка ротационной стабильности [Kılıçoğlu O. 2013], указывая на необходимость применения в таких случаях специальных удлиненных ножек, имеющих рифленую форму дистального отдела [D.Dallary 2008, Eskelinen A. 2009 Zadeh S.1999]. Здесь отслеживалась справедливая закономерность: стабильность между сочленяющимися фрагментами бедра выше после выполнения наиболее трудоемких реконструктивных вмешательств. Фигурная остеотомия более сложна технически, но увеличивая контакт между отломками, снижает возможность их ротационного смещения. [Semenowicz J.2012, Sonohata M. 2012, Makita H.2007] Makita H. 2007 произвел эндопротезирование, сочетая его с укорачивающей фигурной остеотомией по типу «русского замка» у 11 пациентов, треть из которых в детстве оперировались по Schanz. Консолидация фрагментов после 6 месяцев наблюдения наступила во всех случаях. Через 8 лет была произведена замена

бедренного компонента у 1 больного, показаниями к ревизии послужила асептическая нестабильность

Несмотря на споры, относительно способов обработки концов фрагментов бедренной кости, практически все авторы соглашались с тем, что помимо своего прямого назначения, ножка должна играть роль интрамедуллярного гвоздя и плотно фиксироваться в проксимальном и дистальном фрагментах. Причем, для обеспечения механической прочности, необходимо погружение ножки эндопротеза в канал дистального фрагмента не менее чем 4-6 см [Николенко В.К. 2009, Biedert R. 1987, Sponseller P.D 1988, Merchan E.C. 1993, Bruce W.2000, Makita H 2007, Eskelinen A. 2009, Lakstein D2011 Kılıçoğlu 2013]. Николенко В.К. для таких целей предлагал бедренный компонент Wagner, Götze С. использовал Zwiemuller, а S. Yang, D. Dallery, D. Mattingly и A. Eskelinen модульные ножки [Mattingly D 2005, Roche O. 2005]. В настоящее время, Z-образная остеотомия используется реже, в связи со сложностью операции и появлением модульных ножек, наличие у которых метафизарного рукава (отдела) позволяет выполнять более простые и менее продолжительные вмешательства. Сравнение результатов лечения в двух группах 19 и 14 больных, в каждой из которых эндопротезирование выполнялось в сочетании с косой и Z-образной остеотомией соответственно, позволило D. Dallery сделать вывод, что использование модульных ножек обеспечивало ротационную стабильность даже после косой остеотомии, что значительно упрощало процедуру по сравнению с z-образной. Длительность консолидации и среднесрочные исходы в двух группах практически не отличались. К тому же, особенностью модульных компонентов является возможность устанавливать необходимую хирургу величину антеторсии. Это свойство позволяло снизить риск вывихов после операции и уменьшить нагрузку на компоненты эндопротеза и фрагменты бедренной кости [Bernasek T. 2007. Onodera S. 2006, Berry D.J 1999]. Вместе с тем стоит отметить, что возможность заказа как индивидуально изготовленных, так и модульных ножек ограничивается их стоимостью на порядок превышающей стоимость

стандартных. Описан способ укорачивающих остеотомий «in situ», при которой подвертельная резекция производилась после плотной установки модульной ножки в области метафиза. В завершение операции бедренный компонент импактировался в канал дистального фрагмента бедра [Bruce W. 2000].

Анализ литературы показал, что для определения способа обработки торцевых поверхностей фрагментов бедра, было проведено исследование на композитных материалах, имитирующих бедренную кость [Muratli K.S 2013]. Выполнялись поперечные, косые, z-образные и двойные шевронные остеотомии, после имплантировались бедренные компоненты проксимальной и дистальной (Wagner) фиксации. При испытании в лаборатории на специальном аппарате, производящем дозированное давление на закрепленный макет бедра не было выявлено статистически значимых различий при осевой, угловой и ротационной нагрузке. Экспериментальные исследования позволили авторам сделать вывод, что стабильность фиксации после укорачивающей остеотомии связана с формой поверхности фрагментов бедра, уровнем остеотомии, площадью поперечного сечения и свойствами импланта. Необходимость дополнительной фиксации фрагментов бедренной кости после остеотомии бедренной кости и способы фиксации так же широко обсуждалась. Под руководством Е.А. Волокитиной в РНЦ ВТО им. акад. Г.А. Илизарова было выявлено, что если деформация более 15° локализована дистальнее верхней трети бедра, то для ее коррекции показана корригирующая клиновидная остеотомия. Для управляемой фиксации костных фрагментов после остеотомии успешно использовался аппарат Илизарова. Помимо пластин (Тихилов Р.М. 2015) и аппаратов внешней фиксации, широко применялись укрывание зоны остеотомии вставкой-трансплантатом из отсеченного фрагмента, фиксированной серкляжами. [Kawai T. 2011, Makita H. 2007, Bruce W. 2000].

Многие авторы в своих работах уделяли большое внимание выбору метода фиксации бедренного компонента у больных с деформацией

бедренной кости [Park Y.S. 2007, Suzuki K. 2007, Kawai T. 2011, Merle C. 2012]. Хотя большая часть хирургов предпочитала использовать бесцементный способ фиксации бедренного компонента из-за отсутствия хороших долгосрочных результатов у цементных ножек [Park Y.S. 2007], в настоящее время не существует единого мнения, как оптимально фиксировать бедренный компонент при дефекте костной ткани в проксимальном отделе бедра [Montazavi S. 2011, Park Y.S. 2007, Suzuki K. 2007, Masonis J. 2003].

D. Parch et al. и S. Breush et al. утверждали, что долгосрочные результаты эндопротезирования с использованием бесцементных бедренных компонентов прямоугольного сечения у больных после перенесенной остеотомии, достаточно обнадеживающие и позволяют достигать результатов сравнимых с заменой сустава у пациентов с нормальной анатомией. [Breush S. 2005, Parch D. 2008]. К. Suzuki в 28 случаях эндопротезирования использовал бесцементный тип фиксации, получив хорошие результаты. [Suzuki K. 2007]. В исследовании T. Iwase [Iwase T. 1999] выживаемость цементных ножек на протяжении семи лет значительно лучше, чем у бесцементных. В таблице 1 представлены данные литературы, посвященные этому вопросу.

Таблица 1

Сводные данные о бесцементном эндопротезировании у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Автор	Способ фиксации	Количество (наблюдений) оперированных суставов	Интервал между остеотомией и эндопротезированием	Средний срок наблюдения после операции	Доля положительных исходов
C. Merle 2012	бесцементный	48	12 лет	20 лет	95%
Y.Hasegawa 2012	бесцементный	15	10.2 года	10.2	74%
S.M.J. Montazavi 2011	бесцементный	58	-	4 года	96.5%
A.Eskelinen 2009	бесцементный	65	-	12 лет	91%
Y.K. Lee 2009	бесцементный	14	1.7 лет	4.8 лет	В 50% наблюдались вывихи, 30% мальпозиция ножки
D. Parsch 2008	бесцементный	45	12 лет	16 лет	91%

K. Suzuki 2007	бесцементный	30	14 лет	7 лет	100%
H. Makita 2007	бесцементный	11		6 лет	91%
S. Onodera 2006	бесцементный	14	-	5 лет	93%
S.J.Breusch 2005	бесцементный	45	12 лет	11 лет	94%
T. Iwase 1999	бесцементный	18	14 лет	7 лет	40%
M.H.Huo 1995	бесцементный	26	-	4.2 года	75%
J.P. Carret 1991	бесцементный	75	14 лет	-	55%
В среднем:		36.47	11 лет	8.8 лет	82.9%

Примечание: среднее количество наблюдений у одного автора составляло 36.47(m=6.8) больных, а средний срок наблюдения за ними 8.8 (m=1.2) лет, доля положительных исходов 82,9%(m=4.1), средний интервал между остеотомией и последующим эндопротезированием 11 лет(m=4.07).

По данным таблицы интервал между остеотомией и последующим эндопротезированием составлял в среднем 11 лет. Средний срок наблюдения за больными после эндопротезирования был 9 лет.

Напротив, А. Shinar [Shinar А. 1998] использовал цементное эндопротезирование и получил отличные долгосрочные результаты. Он считал, что межвертельная остеотомия, перенесенная ранее, не оказывала значительного влияния на результат артропластики, если использовать современные методы цементирования.

Т. Kawai [Kawai Т. 2011] приводил клинические случаи где не удалось достичь абсолютной конгруэнтности между костными фрагментами и в оставшийся промежуток проникал цемент. Но благодаря костному аутотрансплантату фиксированному серкляжем поверх линии остеотомии, консолидация наступила через 6 месяцев, что незначительно превышало средний срок сращения фрагментов бедра.

J. Delbarre [Delbarre J.C], используя только цементное эндопротезирование, в 74 случаях при эндопротезировании больных с деформацией после ранее выполненной остеотомии получил 95% процентную выживаемость в 2-х летний период наблюдения.

С. Merle придерживался мнения, что недостатками цементных ножек является недостаточная толщина мантии в бедре с нарушенной анатомией и

плохая прессуризация цемента из-за отверстий в кортикале [Merle C. 2012]. N. Boos также настаивал на том, что для достижения нормальной прессуризации цемента необходимо герметизировать отверстия, оставшиеся после удаления винтов из бедренной кости [Boos N. 1997].

D. Neumann и S. Yang [Neumann D. 2012, Yang S. 2012] отмечали, что при использовании цементных бедренных компонентов, легче добиться коррекции ротационной деформации. Однако, учитывая узость канала бедра у таких больных [Unannuntana A. 2008], приходилось использовать тонкие цементные ножки с поправкой на необходимую толщину цементной мантши, что чревато их переломами. В защиту метода многими авторами приводился аргумент, что использование цемента позволяло обеспечить немедленную стабильность, как ножки, так и фрагментов бедренной кости, что благоприятно сказывалось на консолидации [Kawai T. 2011]. Данные относительно цементного эндопротезирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сводные данные о цементном эндопротезировании у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Автор	Способ фиксации цементный/ бесцементный	Количество (наблюдений) оперированных суставов	Интервал между остеотомией и эндопротезированием	Средний срок наблюдения после операции	Доля положительных исходов
D.Haverkamp 2006	цементный	121	-	10 лет	90%
J.C. Delbarre 2002	цементный	74	-	2 года	95%
T. Iwase 1999	цементный	12	14 лет	7 лет	100%
A.A. Shinar 1998	цементный	22	15.8 лет	15.6 лет	89.5%
N. Boos 1996	цементный	74	7.5 лет	10.5 лет	81.9%
J.M. Ferguson 1994	цементный	215	7.3 года	10	79%
K. Soballe 1989	цементный	112	6 лет	4.6 лет	89%
A. Echeverri 1988	цементный	119	-	10.7 лет	79.5%
В среднем:		96.3	11.33	8.8	82.7%

Примечание: среднее количество наблюдений у одного автора составляло 96.3(m=20.8) больных, а средний срок наблюдения за ними 8,8 (m=1.2) лет, доля положительных исходов 82,7%(m=3.6), средний интервал между остеотомией и последующим эндопротезированием 11 лет(m=4.07).

По данным таблицы 2, следует отметить, что среднее число наблюдений у авторов использовавших цементное эндопротезирование практически в три раза больше чем у их коллег, применявших бесцементный способ фиксации. Однако в таблице 1 приводится больше статей, опубликованных в течение последних 10 лет.

### Резюме

Анализируя научные публикации, посвященные реконструктивному эндопротезированию больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, можно сделать вывод, что их лечение сопряжено со значительными тактическими и техническими проблемами.

Существующие классификации не вполне удовлетворяют потребностям ортопедов. Часть классификаций имеют общетеоретический, описательный характер, а те из них, которые специально разработаны применительно к эндопротезированию не включают в себя некоторые важные критерии оценки. В результате, при попытке систематизировать конкретный случай коксартроза по классификациям D.J. Berry или P.M. Тихилова его можно отнести сразу к нескольким классификационным типам. Необходима разработка нового варианта классификации, которая сочетала бы в себе критерии вышеописанных систем оценки и имела прикладной характер.

Анализируя литературные данные, посвященные истории опорных остеотомий, можно отметить, что такие операции применяются во всем мире для лечения диспластического и посттравматического коксартроза [Pun S.2013, Albers C. 2012, Zwiefel J. 2011, Ganz R.2010, Ha Y.C 2010, Poqliacomì F.2006, Inan M.2005 Giardina F. 2003, Schneider W. 2002]. Однако, с появлением в арсенале ортопеда такого метода как эндопротезирование, показания к остеотомиям обоснованно сузились, их удельный вес уменьшился.

В литературе встречается достаточно свидетельств успешного применения различных способов эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с деформацией бедренной кости. Однако показания к

использованию того или иного способа не всегда четко определены и зависят как от объективных (уровень остеотомии, характер деформации, состояние пациента), так и субъективных факторов (идеология авторов в отношении лечебной тактики, приверженность их тому или иному способу остеосинтеза, набор инструментария, наличием технических средств фиксации и эндопротезов). Таким образом, существует необходимость совершенствования известных, и разработка новых способов эндопротезирования.

## Глава 2

### Материалы и методы исследования

#### 2.1. Клинико-статистическая характеристика больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Под нашим наблюдением находились 55 пациентов с коксартрозом (57 суставов) с деформацией бедренной кости различного генеза, поступивших на лечение в РНЦ «ВТО» с 2005 по 2014 год включительно. Два пациента имели двустороннюю патологию. Правосторонний коксартроз диагностирован в 23 (40%) случаях, левосторонний - в 34 (60%). Среди пациентов, поступивших на лечение, лиц мужского пола было 17, женского - 38. Возраст пациентов, поступивших для оперативного лечения в Центр составлял от 23 до 75 лет, в среднем -  $46,8 \pm 1,24$  года (табл. 3).

Таблица 3

Распределение больных коксартрозом с деформацией бедренной кости по полу и возрасту

Пол	Возрастные группы					
	21-30	31-40	41-50	51-60	61-75	Итого
Мужчины	2	6	4	4	1	17
Женщины	4	5	11	14	4	38
Всего	6	11	15	18	5	55

Как видно из таблицы 3, среди больных было больше женщин. Преобладающее большинство 48 (85,7%) составляли пациенты наиболее трудоспособного возраста от 21 до 60 лет на момент поступления в клинику, 16 (30,6%) из них были нетрудоспособными инвалидами. Всего четверо пациентов не имели группы инвалидности, двое из них не работали. Среди оставшихся - 51 пациента первую группу инвалидности имел один человек, 26 не работали по причине инвалидности, 24 пациента - работали со второй и третьей группой инвалидности.

В большинстве случаев 52 (91%), ранее больным выполнялись различные реконструктивные оперативные вмешательства. В четырех случаях (7%) деформация возникла как исход консервативного лечения перелома

бедр, в одном (1.7%) как следствие экзостозной болезни. Характеристика оперативных вмешательств, перенесенных больными до поступления в клинику Центра представлена в таблице 4.

Таблица 4

Оперативные вмешательства, ранее выполненные больным

№	Вид оперативного вмешательства	Количество операций
1.	Двойная реконструктивная остеотомия и удлинение бедра по Илизарову	15
2.	Подвертельная вальгизирующая остеотомия с медиализацией дистального отломка	11
3.	Межвертельная вальгизирующая остеотомия	18
4.	Межвертельная варизирующая остеотомия	8
Всего		52

Предшествующие оперативные вмешательства выполнялись в детском и подростковом возрасте по поводу врожденного вывиха бедра в 18(34%) случаях, для лечения болезни Пертеса - в четырех (8%) случаях. Еще 22 (42%) больным выполнялись различные корригирующие остеотомии с целью лечения диспластического коксартроза и для лечения посттравматического коксартроза - в восьми случаях (16%). У 5 (9%) больных в зоне имплантации имелись ранее установленные конструкции (пластины, винты).

Из 52 предшествующих оперативных вмешательств, 16 (29% от общего числа) были ранее выполнены в Центре. Распределение оперативных вмешательств, выполненных РНЦ «ВТО» и являвшихся причиной деформации представлено на рисунке (рис 1).

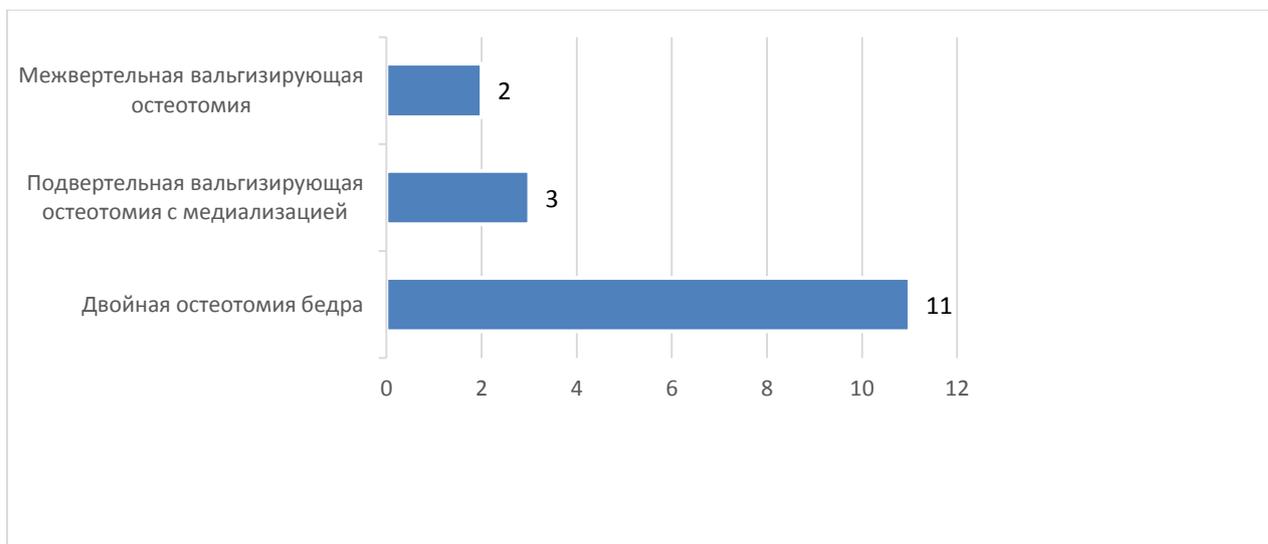


Рис.1. Распределение оперативных вмешательств, выполненных в РНЦ «ВТО» и являвшихся причиной деформации

Среди пациентов ранее оперированных в нашем Центре лиц мужского пола было семь, лиц женского пола - девять. Возраст пациентов на момент выполнения оперативного вмешательства, послужившего причиной образования деформации был от 12 до 42 лет (в среднем  $23,8 \pm 2,2$  года). Интервал между выполнением остеотомии в нашем центре и эндопротезированием составил  $19,1 \pm 1,7$  лет, что практически не отличалось от времени между остеотомией и заменой сустава во всем исследуемом массиве ( $19,7 \pm 0,9$  лет).

Сопутствующие соматические заболевания отмечены у 40 (74%) больных. Наиболее часто встречалась такая сопутствующая патология как: гипертоническая болезнь (20%), ишемическая болезнь сердца (14%), носители Hbs- и HCV-антигенов в (8%), сахарный диабет I и II типа (4%), бронхиальная астма (4%), мочекаменная болезнь (4%) и варикозная болезнь нижних конечностей (4%). Вальгусная деформация коленного сустава (от  $10^0$  до  $15^0$ ) была определена у 10 пациентов (20%).

При лечении в Центре 55 пациентам (57 случаев эндопротезирования) нами было выполнено 65 оперативных вмешательств, которые представлены тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава, подвертельной

остеотомией бедра с фиксацией фрагментов аппаратом Илизарова или накостными фиксаторами (табл. 5)

Таблица 5

Распределение оперативных вмешательств, выполненных в РНЦ «ВТО» им акад. Г.А. Илизарова, по методикам лечения

№	Методика оперативного лечения	Количество операций
1.	Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	57
2.	Корректирующая остеотомия бедра с фиксацией накостной пластиной	2
3.	Корректирующая остеотомия бедра с фиксацией аппаратом Илизарова	3
4.	Удаление, ранее установленной, накостной пластины	2
5.	Проксимальная укорачивающая остеотомия, выполненная одновременно с удалением накостно-внутрикостного фиксатора и швом поврежденной вены.	1
Всего		65

У двух больных прооперировано оба тазобедренных сустава (две операции). Четырем больным выполнено по два последовательных оперативных вмешательства (восемь операций), а еще двум больным по три операции на одной конечности. Третья операция выполнялась для удаления пластины после консолидации фрагментов бедренной кости.

### *2.2. Клиническое обследование*

При поступлении в клинику у больных тщательно изучались жалобы, собирался анамнез заболевания (наличие врожденной или приобретенной патологии, данные о ранее проведенном консервативном или оперативном лечении), анамнез жизни, производился объективный осмотр пациента. Определялся объем движений в суставах нижней конечности, абсолютная и относительная длина, относительное укорочение нижней конечности. Измеряли окружность мягких тканей нижней конечности на различных уровнях для оценки гипотрофии мышц и оценивали мышечную силу по В.О. Марксу. Выявляли особенности походки больного: выраженность хромоты, наличие симптома Тренделенбурга, положение большого вертела относительно линии Розера-Нелатона. В истории болезни подробно

регистрировались данные рентгенографии и компьютерной томографии. При поступлении на лечение, у больных преобладали жалобы на боли в тазобедренном суставе с иррадиацией в пах и коленный сустава, ограничение объема движений в тазобедренном суставе, хромоту и укорочение нижней конечности.

Постоянные боли беспокоили 17 (30%) пациентов (18 суставов). У

30(57%) больных (31 сустав) болевой синдром возникал во время и после физической нагрузки. Интенсивные боли были у большинства больных и лишь в четырех случаях регистрировался болевой синдром умеренной интенсивности. Интенсивность болевого синдрома определялась субъективно при оценке анатомо-функционального состояния больного по шкале Харриса. Во время ходьбы 35% больных использовали трость, 25% костыли и 40 процентов больных обходились без дополнительных средств опоры. У семерых больных (13%) возникновение и интенсивность болей была связана со сменой погоды.

Болевой синдром, хромота и укорочение ограничивали расстояние, которое больной мог пройти. Пройти без остановок расстояние в два или три квартала могли 40% больных, 30%- расстояние в шесть кварталов, 25% пациентов не чувствовали ограничения в расстоянии, которое могут пройти и 5% больных могли проходить только небольшое расстояние в пределах коридора.

Качество жизни также было снижено. 34 пациента (60%) испытывали трудности при одевании обуви и завязывании шнурков, 13(25%) пациентов не могли самостоятельно завязывать шнурки и лишь в девяти случаях больные легко обслуживали себя в быту. В 45 % случаев могли сидеть только на высоком стуле ограниченное количество времени, а в 25% случаев больные не могли сесть на стул из-за порочной установки бедра в тазобедренном суставе.

У всех больных было выявлено ограничение объема движений в тазобедренных суставах. Чаще всего регистрировалось ограничение сгибания и отведения - 49(94%) больных. У 13(25%) больных была отмечена

выраженная сгибательно-приводящая контрактура. Бедро было фиксировано в порочном положении 130-140<sup>0</sup> сгибания и 90-100<sup>0</sup> отведения, с качательным объемом движений в сагиттальной и фронтальной плоскостях до 10<sup>0</sup>. В подавляющем большинстве 48(92%) случаев регистрировалось ограничение внутренней ротации в тазобедренном суставе.

Наличие симптома Тренделенбурга выявляли в результате осмотра пациента и проведения соответствующих функциональных проб. Положительный симптом Тренделенбурга выявлен при обследовании 18 суставов. У всех больных при ходьбе отмечалось раскачивание тела во фронтальной плоскости, что было связано как с фиксированным приведением бедра, так и, функциональной недостаточностью ягодичных мышц и проявлением симптома Тренделенбурга.

Анатомическое укорочение бедра от 1 до 4 см выявлено в 31 случае (57,4%). Средняя величина анатомического укорочения составила 1,6±0,29 см. У двух больных с неправильно сросшимися переломами бедра и выполненными впоследствии остеотомиями выявлено анатомическое укорочение бедра 4 см. У двух больных, перенесших двойную реконструктивную остеотомию по Илизарову наблюдалось анатомическое удлинение бедра 2 см. Относительное укорочение от 1 до 7 см было отмечено в 48 случаях (85%). Средняя величина относительного укорочения составила 2,63±0,17 см. Величина относительного укорочения пораженной конечности (в см) в зависимости от этиологического фактора, вследствие которого образовалась деформация представлена в таблице.

Таблица 6  
Величина относительного укорочения пораженной конечности в зависимости от этиологического фактора

Величина относительного укорочения	Дв. ост.	П.О.	Меж. Варус.	Меж. Вальгу.	Без операции	Всего
Нет	2		1	2		5
До 1 см	3	3		3		9
До 2 см	3	2	2	6	2	15

От 2.1 до 3	3	3	2	5	3	16
От 3.1 до 4		3		1		4
От 4.1 до 5	2	1	1			4
Свыше 5	2	1		1		4
Всего	15	13	6	18	5	57

Примечание: Дв.ост. –Двойная остеотомия по Илизарову, П.О. – Подвертельная остеотомия, Меж.Варус.-межвертельная варизирующая остеотомия, Меж. Вальг.-межвертельная вальгизирующая остеотомия, Без. операции. –без оперативного лечения (неправильно сросшиеся переломы, экзостозная болезнь)

Большинство артрозов тазобедренного сустава сопровождалось относительным укорочением конечности от 1 до 3 см (34 случая). При этом на коксартроз с деформацией бедра после двойной остеотомии по Илизарову приходилось десять случаев, после межвертельной вальгизирующей остеотомии бедра-девять, после подвертельной остеотомии -шесть случаев.

Гипотрофию мышц определяли измерением окружности бедра и голени в верхней и средней трети на здоровой и больной стороне. Гипотрофия ягодичных и бедренных мышц на стороне поражения была выявлена в 44 случая (80%). Гипотрофия ягодичным мышц выявлялась визуально. В 27 случаях (50,9%) в верхней и средней трети бедра на больной стороне окружность мягких тканей была меньше, чем на здоровой.

Производилось измерение мышечной силы конечности по В.О Марксу, используя активные движения с сопротивлением, причем оценивалась только мышечная сила, поскольку объем движений был ограничен у всех больных. Трое больных могли преодолеть полный вес конечности с внешним сопротивлением, что было расценено как 100%-5-Н нормальная мышечная сила (оценка 100%-5-Н). В восьми случаях мышечная сила была оценена как 75%-4-Х (хорошая мышечная сила). Удовлетворительная мышечная сила (оценка 50%-3-У) была зарегистрирована в 31 случае, тогда как плохая мышечная сила с преодолением только пониженного веса конечности- (оценка 25%-2-П) в 13 случаях.

Для определения тяжести анатомо-функционального состояния больного до операции и оценки результатов лечения применялась широко распространенная шкала Харриса [Harris.W.H. 1974] (Harris: Evaluation System

of Hip) (Приложение 1). Данная система предполагает оценку четырех критериев: боль, функцию, деформацию и амплитуду движений. Каждый критерий оценивается в баллах, максимальное положительное количество баллов, которое можно получить оценивая состояние пациента равно 100. Оценка от 90 до 100 баллов расценивалась как отличная, от 80 до 89 баллов как хорошая, от 79 до 70 баллов как удовлетворительная.

Таким образом, при поступлении в клинику больные предъявляли жалобы на болевой синдром, ограничение объема движений, укорочение нижней конечности и хромоту. Анатомо-функциональное исследование выявило относительное и анатомическое укорочение нижней конечности, ограничение объема движений в суставе и хромоту. Относительное укорочение регистрировалось в подавляющем большинстве случаев, анатомическое более чем в половине случаев.

У 19 больных (20 случаев), поступивших на лечение в Центр с 2012г. по 2015г., были проведены инструментальные функциональные исследования (динамометрия, подография). Среди обследованных пациентов лиц мужского пола было 7, женского-13. Возраст обследованных пациентов составлял от 24 до 75 лет, в среднем-  $48,4 \pm 2,6$  лет. Анатомическое укорочение бедра от 1 до 5 см выявлено в 15 случаях Средняя величина анатомического укорочения составила  $1,5 \pm 0,12$  см. Относительное укорочение от 1 до 5 см было отмечено в 18 случаях Средняя величина относительного укорочения составила  $3,27 \pm 0,21$  см. Рост обследованных нами больных составлял от 154 см до 183 см, в среднем  $165 \pm 1$  см. Средний вес больных составлял  $72,5 \pm 3,4$  кг (от 51 до 115 кг). Минимальный индекс массы тела (ИМТ) был 23,8, а максимальный - 35,4. У трех больных ИМТ был от 35 до 40, что соответствует II ст. ожирения, у восьми больных ИМТ колебался от 25 до 30- повышенная масса тела (предожирение). ИМТ от 18 до 24 соответствующий нормальной массе тела был выявлен у 8 больных.

## **2.3 Инструментальные методы исследования.**

### *2.3.1. Рентгенологическое обследование*

Рентгенологическое обследование проводили всем пациентам на дооперационном этапе, в процессе лечения, в ближайших и отдалённых сроках наблюдения на рентгеновских аппаратах: “Clinomat” производства «Italray», Италия (регистрационный номер 77.99.02.427.Д.003808.05.06). Рентгенография во время хирургического вмешательства выполнялась на аппарате мобильном рентгеновском “Mobilett XP Hybrid”, производства, Siemens, ФРГ. (регистрационный номер ФС № 2005/1757). Компьютерная томография выполнялась на рентгеновском компьютерном томографе “Aquilion 64” производства «Toshiba», Япония (регистрационный номер 77.99.37.944.Д.002539.03.08). Производилась рентгенография таза в передне - задней проекции и прицельная рентгенография тазобедренного сустава с бедром в прямой и боковых проекциях. Рентгенограммы тазобедренного сустава с бедром, выполненные с фокусного расстояния в один метр использовались для подбора типоразмеров компонентов эндопротеза и определения показаний к реконструктивному вмешательству, когда деформация не позволяла установить ножку эндопротеза. При деформации в нижней трети бедра, голени и множественных деформациях выполнялась функциональная рентгенография нижней конечности со смежными суставами с нагрузкой стоя для определения её биомеханической оси. В 23 случаях (40%) для более точной диагностики (визуализация стенок вертлужной впадины, определение характера деформации бедренной кости) была проведена компьютерная томография. С помощью компьютерной программы «Weasis» оценивалась ось нижней конечности, точно определялись величина угла деформации и длина проксимального фрагмента.

Рентгенологическая картина анатомо-морфологических изменений тазобедренного сустава и костей нижней конечности складывалась из общих

признаков присущих остеоартрозу (сужение суставной щели (100%), субхондральный склероз (84%), деформация суставных поверхностей (100%), костные разрастания по краям суставных поверхностей (91%), кистовидное перерождение субхондральной кости (26%) и разнообразных признаков характерных для коксартроза в сочетании с послеоперационной или посттравматической деформацией самого сустава и бедренной кости. К вышеуказанным признакам относились: варусная (38%) или вальгусная деформация (77%) в зоне ранее выполненной остеотомии или перелома, смещение проксимального конца дистального фрагмента медиально (11%), антеторсия (28%) или ретроторсия (52%) проксимального отдела бедра. В 29% случаев отмечалась комбинация варусной и вальгусной деформации бедренной кости на различных уровнях. При наличии вальгусной деформации бедра наблюдалась латерализация большого вертела (65%). Для больных, которым ранее выполнялась двойная остеотомия по Илизарову, было характерно сочетание вальгусной деформации бедра на уровне метафиза с варусной деформацией на уровне средней, реже нижней и средней трети бедра. У больных ранее перенесших подвертельную остеотомию на рентгенограммах наблюдалась вальгусная деформация в верхней трети диафиза с медиализацией дистального фрагмента.

Склероз костной ткани в зоне остеотомий или травм наблюдался в 34 случаях (63%), сужение канала бедренной кости наблюдалось в 24 случаях (44%), извитая форма канала в 27 случаях (55%). У 24 больных (43%) на рентгенограммах регистрировались признаки измененного размера бедренной кости: в 21(33%) случаях увеличенный размер бедренной кости и в 3(5%) случаях гипоплазия проксимального отдела бедра и уменьшение диаметра бедренной кости. В большинстве случаев ненормальный размер бедренной кости наблюдался в зоне костного регенерата после различных остеотомий с использованием аппарата Илизарова, в пяти случаях изменение диаметра бедренной кости было следствием неправильно сросшегося перелома, в двух случаях наблюдалась гипоплазия проксимального отдела бедра и верхней

трети диафиза. Исключительно вальгусная деформация (без варусной деформации дистально) встречалась в 24 случаях (45%), исключительно варусная деформация в десяти случаях (9%). Причиной исключительно варусной деформации на одном или нескольких анатомических уровнях у семерых больных было оперативное вмешательство, перенесенное в детском или подростковом возрасте. Шеечно диафизарный угол составлял в среднем  $135,7^{\circ} \pm 6,3^{\circ}$  с максимальным значением  $168^{\circ}$  и минимальным значением  $74^{\circ}$ . В 31 случае ШДУ был более  $140^{\circ}$ , в 8 случаях менее  $110^{\circ}$ . У пяти больных отмечались ранее установленные металлоконструкции (пластины, винты).

Величина угла деформации определялась у всех больных количественно. В 18 случаях (30%) регистрировались деформации на 2 уровнях, при этом можно было выделить проксимальный и промежуточный фрагменты бедренной кости, длина которых также измерялась. Средняя величина угла деформации составила  $43,0^{\circ} \pm 2,4^{\circ}$ . Величина дистальной деформации для больных, у которых она имела, вычислялась отдельно и составила  $26,4^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$ . Средняя длина проксимального фрагмента составляла  $5,01 \pm 0,02$  см, а длина промежуточного фрагмента в тех случаях, где она была выявлена, составляла  $8,7 \pm 0,1$  см.

В результате проведения клинико-рентгенологического обследования 57 конечностей у 55 больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, были выделены четыре разновидности патологии. Данное разделение больных было произведено в зависимости от анатомо-рентгенологических особенностей бедренной кости, а именно возможности установки бедренного компонента и необходимости реконструктивных вмешательств на бедренной кости для коррекции деформации, если они требуются для установки ножки эндопротеза.

Первая разновидность была выявлена на 23 тазобедренных суставах у 22 больных. Клинически она характеризовалась укорочением нижней конечности (среднее относительное укорочение составляло  $2,5 \pm 0,16$  см). Анатомическое укорочение регистрировалось у семи пациентов и составляло

в среднем  $1,5 \pm 0,2$  см. Рентгенологически в 19 случаях определялась деформация на уровне большого вертела, шейки и метафиза бедренной кости. Только в четырех случаях была деформация дистальнее метафиза. В пяти случаях определялась варусная деформация, в 18 случаях вальгусная деформация. Определяющим фактором для отнесения тазобедренного сустава к данной разновидности были: величина угла деформации, которая составила в среднем  $24,8^{\circ} \pm 1,9^{\circ}$ . Средняя длина проксимального фрагмента составила  $5,09 \pm 0,37$  см, что не отличается от средней длины во всем массиве.

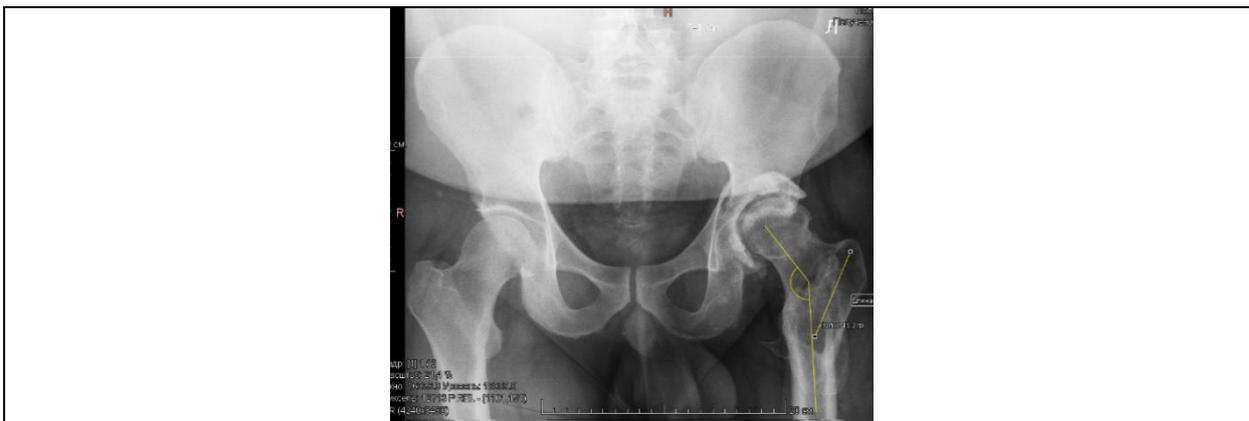


Рис.2. Рентгенограмма таза больного Ю., 33 года (история болезни № 88328). Типичный пример первой разновидности патологии.

Во вторую разновидность были отнесены пять тазобедренных суставов у пяти больных. При клиническом обследовании среднее относительное укорочение составило  $3,8 \pm 0,4$  см. Анатомическое укорочение регистрировалось у всех больных, средняя величина относительного укорочения была  $1,3 \pm 0,16$  см. Средняя величина угла проекционной деформации составила  $34,4^{\circ} \pm 3,9^{\circ}$ , а средняя длина проксимального фрагмента  $4,6 \pm 0,6$  см. Критерием отнесения к данной условной разновидности была дугообразная, чаще варусная, деформация на нескольких уровнях без выраженной вершины. Также характерным признаком было изменение нормальной структуры костной ткани. Отмечалось губчатая перестройка компактного вещества кости, эностоз и периостоз.



Рис.3. Рентгенограммы тазобедренного сустава больной В., 75 лет в прямой(а) и боковой(б) проекциях (история болезни № 89354). Типичный пример второй разновидности патологии.

К третьей разновидности были отнесены 16 тазобедренных суставов. Для этой разновидности была характерна большая величина угла деформации и длинный проксимальный фрагмент в канал которого можно было установить ножку эндопротеза. При клиническом обследовании среднее относительное укорочение составило  $2,8 \pm 0,4$  см, анатомическое укорочение регистрировалось у 12 больных из 16 и составляло  $2,07 \text{ см} \pm 0,25 \text{ см}$ . Рентгенологически во всех случаях регистрировалась деформация на различных уровнях диафиза бедра, в 13 случаях была выявлена многоуровневая деформация. Величина проксимальной деформации составила в среднем  $62,5^0 \pm 5^0$ . Средняя величина дистальной деформации (деформация в области противоразворота) была  $24,4^0 \pm 2^0$ . Средняя длина проксимального фрагмента составила  $5,6 \pm 0,04$  см. А средняя длина промежуточного фрагмента  $8,8 \pm 1,07$  см.

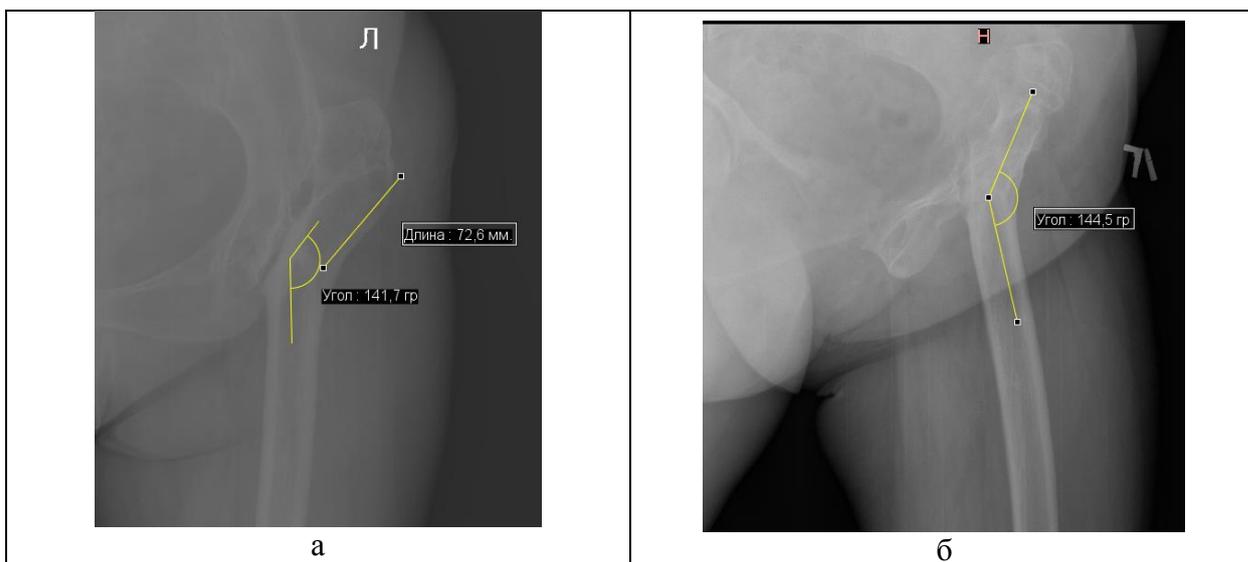


Рис.4. Рентгенограммы тазобедренного сустава больной К., 55 лет (история болезни № 48095). Типичный пример третьей разновидности патологии.

Четвертую разновидность составили 13 тазобедренных суставов у больных коксартрозом с большой величиной угла деформации и коротким проксимальным фрагментом бедренной кости, малая длина которого не позволяла обработать канал изнутри. При клиническом обследовании среднее относительное укорочение составило  $3,3 \pm 0,2$  см, анатомическое укорочение регистрировалось у девяти больных из 13. Средняя величина анатомического укорочения составила  $0,9 \pm 0,6$  см. Рентгенологически в девяти случаях выявлены деформации только на уровне большого вертела и метафиза, многоуровневые деформации (сочетание деформации проксимального отдела бедра и диафиза выявлены в пяти случаях). Средняя величина угла дистальной деформации составила  $18,6^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$ , а средняя длина промежуточного фрагмента  $9,46 \pm 1,9$  см. Деформация бедренной кости в проксимальном отделе имела вальгусный характер со сдвигом проксимального конца дистального отломка медиально. Величина деформации составила в среднем  $48,5^{\circ} \pm 2,7^{\circ}$ . Средняя длина проксимального фрагмента составила  $4,7 \pm 0,3$  см.



Рис.5. Рентгенограммы тазобедренного сустава больной К., 47 лет (история болезни № 86514). Типичный пример четвертой разновидности патологии.

Таблица 7

Сравнительная характеристика разновидностей патологии

	Случаев эндопротезирования	Относительное укорочение	Величина угла деформации	Длина проксимального фрагмента
Первая разновидность	23	$2,5 \pm 0,17$	$24,8^0 \pm 1,9^0$	$5,09 \pm 0,39$
Вторая разновидность	5	$3,8 \pm 0,4$	$34,4^0 \pm 3,8^0$	$4,6 \pm 0,59$
Третья разновидность	16	$2,3 \pm 0,3$	$62,5^0 \pm 5^0$	$5,6 \pm 0,04$
Четвертая разновидность	13	$3,3 \pm 0,2$	$48,5^0 \pm 2,7^0$	$4,7 \pm 0,3$
Итого	57	$2,63 \pm 0,17$	$43,0^0 \pm 2,4^0$	$5,23 \pm 0,24$

Из приведенного описания разновидностей коксартроза с деформацией бедренной кости, можно заключить, что основными признаками клинико-рентгенологической семиотики данной группы является деформация бедренной кости на различных уровнях. На основании объективного измерения величины угла деформации и протяженности фрагментов бедренной кости расположенных относительно нее, больные были распределены на группы для определения тактики дальнейшего лечения. Благодаря малой величине деформации при первой разновидности патологии была возможна установка стандартного бедренного компонента эндопротеза без реконструкции. Отличие второй разновидности от первой в том, что анатомические особенности позволяли установить только короткий бедренный компонент. Самая большая величина угла деформации и длинный

проксимальный фрагмент являлись отличительными признаками третьей разновидности. Четвертая разновидность характеризовалась большим углом деформации и коротким проксимальный фрагментом. Во время эндопротезирования случаи коксартроза отнесенные к третьей и четвертой разновидностям патологии требовали реконструктивной остеотомии.

### 2.3.2. Подография

Оценка статистических и динамических параметров ходьбы проводилась с помощью аппаратно-программного комплекса «Диа След-Скан» (гос. рег. ФС № 02010125/1174-05 от 08.02.2005), г. Санкт-Петербург. Обследуемые одевали специальную обувь со вложенными электронными стельками (рис 2а). Регистрация параметров проводилась в ортостатике и в процессе ходьбы в произвольном темпе. Проходимая дистанция составляла 10 метров (рис. 2б). Определялись силовые и временные параметры цикла шага. Относительно массы тела рассчитывалась величина пиков переднего и заднего толчков, демпферного провала (в %). Оценивалась максимальная нагрузка  $\text{кг}/\text{см}^2$  на отделы стопы, продольные и поперечные девиации шага, вариабельность общего центра давления [Смирнова Л.М. 2009]. По каждому показателю рассчитывался коэффициент асимметрии (в %), определявшийся путем сопоставления значения величин, регистрируемых на больной и здоровой (или менее пораженной) конечностях.

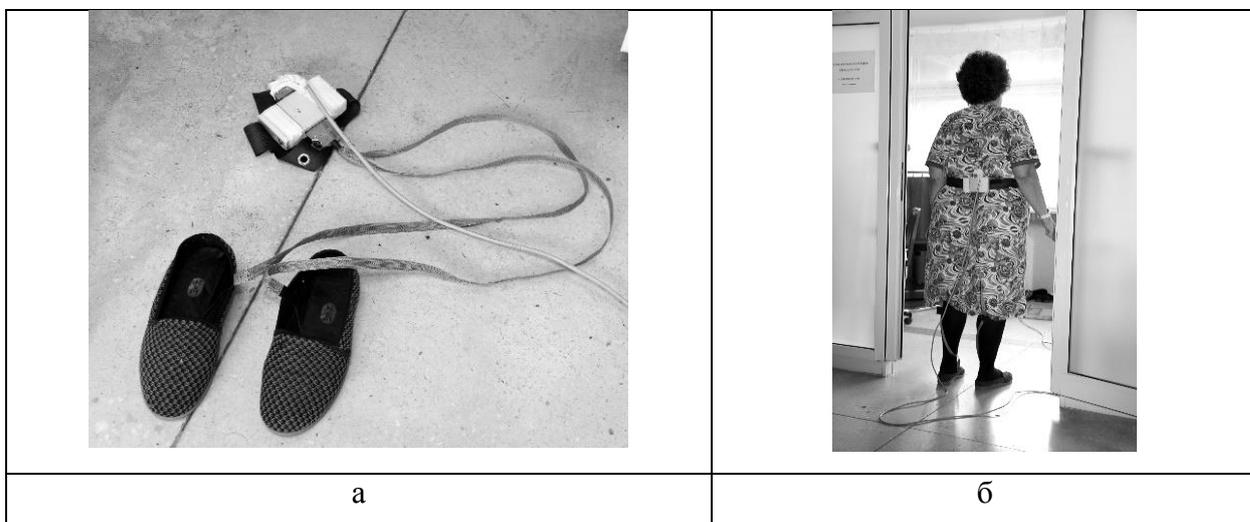


Рис.6 Пример обследования на аппаратно-программном комплексе «Диа След-Скан».а) специальная обувь со вложенными электронными стельками б) больная В. 75 лет (история болезни № 82947) в процессе обследования.

У всех обследованных больных на предоперационном этапе отмечалось увеличение траектории общего центра давления и повышение асимметрии нагружения стоп. Подробный анализ приспособительных стереотипов опорных реакций стоп приведен в разделе 4.1.3.

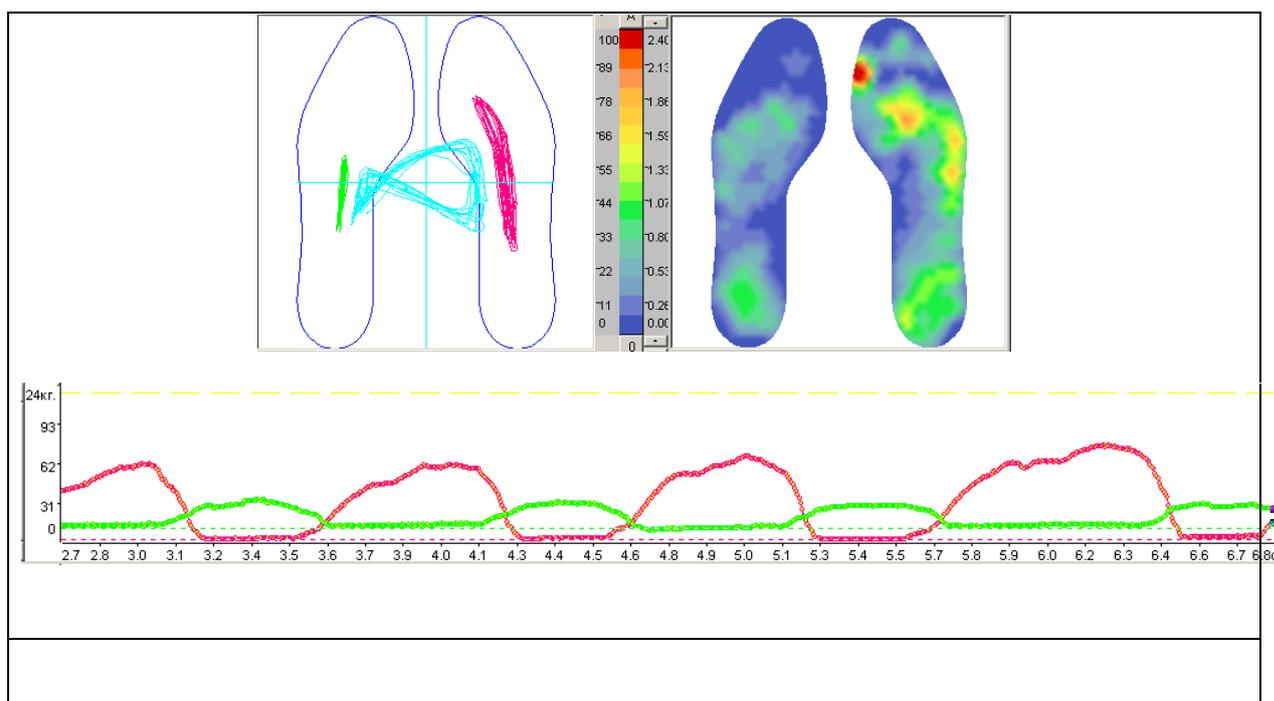


Рис.7 Результат обследования на аппаратно-программном комплексе «Диа След-Скан». Пример подограммы Б-го Ю, 33 года.(№ и.б. 94202)

### 2.3.3. Методы исследования мышц нижних конечностей. Динамометрия.

Исследование силы мышц нижних конечностей осуществлялось на динамометрических стендах для бедра и голени. Динамометры были специально сконструированы в разное время в лаборатории функциональных исследований РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова: [Щуров В.А. 1995]; [Щуров В.А. 2014].

Динамометрическое исследование этих групп мышц выполнялось следующим образом (рис. 8). Измерение силовых показателей сгибателей голени проводили в вертикальном положении обследуемого. Угол в коленном суставе близок к развернутому, испытуемый становился лицом к стенду и, держась за поручни, напрягал указанную мышечную группу, используя при

этом выдвигной упор для колена. Ременный захват по-прежнему укреплен на голени выше лодыжек.

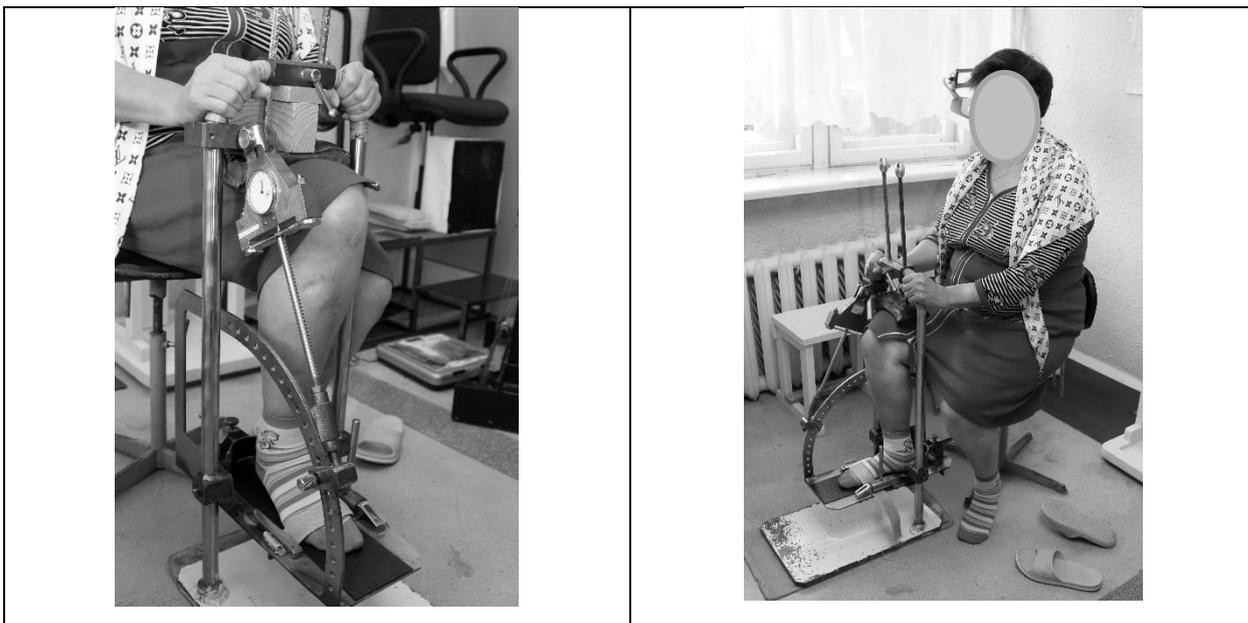


Рис. 8. Процесс измерения силы мышц голени на динамометре.

Измеряли расстояние от середины ременного захвата до оси вращения в коленном суставе, а также угол в коленном суставе. Величину развиваемого усилия считывали по показаниям стрелочного индикатора. Момент силы сгибателей коленного сустава рассчитывался по формуле:

$$MC = F * L * \cos (1800 - \lambda).$$

Динамометрический стенд (рис. 9) для измерения силы мышц голени позволяет измерить момент силы передней и задней мышечных групп голени, являющихся тыльными и подошвенными сгибателями стопы.

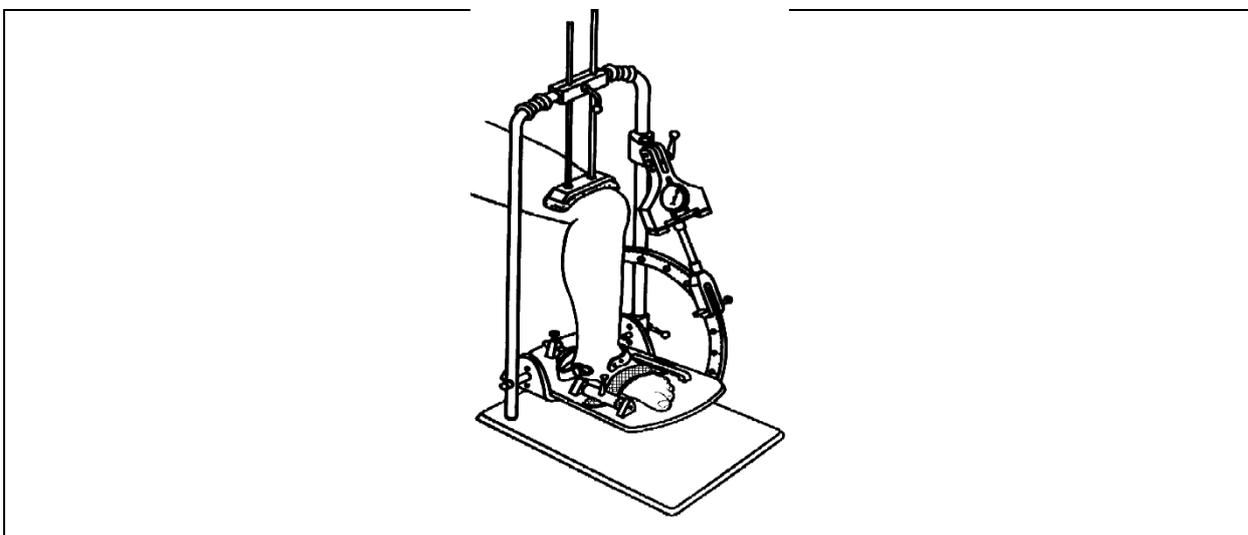


Рис. 9. Общий вид динамометрического стенда для исследования мышц голени [Щуров В.А. 1995].

Стенд обеспечивает стандартную установку и фиксацию нижней конечности благодаря специальным креплениям и упорам. Это сводит к минимуму возможное влияние на результат измерения как сопутствующего сокращения других мышечных групп, так и изменения угла в коленном суставе. Измерение момента силы мышц голени проводится в положении сидя. Используется стул с регулируемым по высоте сиденьем. Бедро располагается горизонтально, угол в коленном суставе близок к прямому. Стопа устанавливается и фиксируется на площадке таким образом, чтобы ось голеностопного сустава максимально совпадала с осью подвески площадки. Колено больного прижимается сверху упором, который предотвращает отрыв пятки от площадки динамометра при сокращении задней группы мышц. Фиксация стопы, коленного сустава и подвижной площадки под необходимым углом обеспечивает режим сокращения мышц, близкий к изометрическому. Все рассчитанные динамометрические показатели моментов сил выражались в Н\*м. Анализ функционального состояния мышц заключался в оценки сначала абсолютного, а потом расчета относительного максимального момента силы мышц нижних конечностей (Н\*м/кг). Описанные выше устройства позволяют отследить динамику восстановления сократительных свойств мышц различных групп на этапах лечебно-реабилитационного процесса.

Динамометрическое исследование мышц бедра выполнялось следующим образом (рис 10).



Рис. 10. Процесс измерения силы мышц бедра с помощью динамометра

Для измерения силовых параметров мышц разгибателей голени больного помещали в кресло. На голени выше лодыжек укреплялся ременный захват. Измерялось расстояние от оси вращения в коленном суставе до середины ременного захвата. Устанавливался угол близкий к прямому. Испытуемый по сигналу максимально напрягает мышцы, разгибающие голень. Работа проводилась в режиме близком к изометрическому. Величина разгибаемого усилия регистрировалась с помощью стрелочного индикатора динамометра. Испытуемый держался за подлокотники для улучшения фиксации туловища в процессе измерения.

Динамометрический стенд (рис. 11) для измерения силы мышц бедра позволяет измерить момент силы сгибателей и разгибателей голени, а также мышц абдукторов и аддукторов.

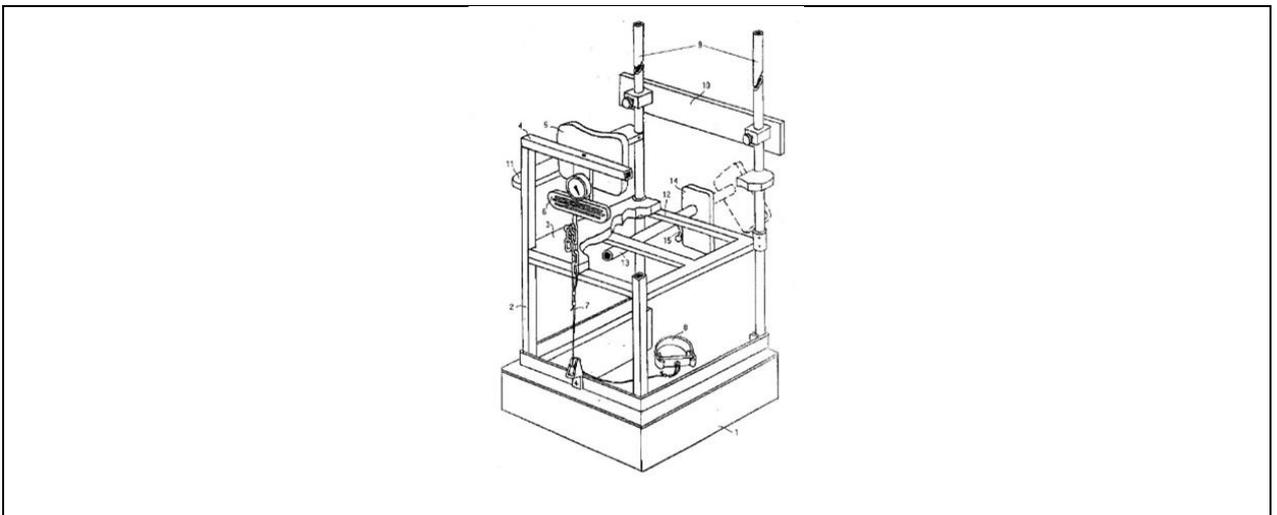


Рис. 11. Устройство для измерения силы мышц бедра [Щуров В.А. 2014].

Момент силы рассчитывался по формуле:

$$MC = F * L * \cos(90^\circ - \lambda).$$

где F – максимальное усиление, индуцируемое динамометром, L- расстояние от оси вращения коленного сустава до середины ременного захвата.

Для расчета величины момента силы исследуемых групп мышц используют абсолютные значения максимального произведенного усилия F, определяемого с помощью динамометра и расстояние L от оси вращения коленного сустава (для мышц флексоров и экстензоров голени) и тазобедренного сустава (для мышц флексоров, экстензоров и абдукторов бедра) до манжеты, а также угол в коленном суставе  $\alpha$ , если он отличается от прямого. Расчет момента силы мышц абдукторов, флексоров и экстензоров бедра производили по формуле:  $M = F * L$ .

Мы обследовали 32 здоровых человека (64 конечности) в возрасте от 36 до 52 лет ( $43,4 \pm 2,4$  года) в качестве контрольной группы. Абсолютный и относительный моменты силы мышц нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости сравнивались с аналогичными показателями здоровых добровольца из контрольной группы. У всех больных, как абсолютный, так и относительный максимальный момент силы достоверно снижены относительно показателей контрольной группы.

#### *2.4. Методы аналитической обработки результатов исследований*

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета анализа данных Microsoft EXCEL-2007 (использованы модули описательной статистики – расчет средних арифметических и стандартных ошибок средних арифметических, а также корреляционного анализа), дополненного разработанными И.П. Гайдышевым программами непараметрической статистики и оценки нормальности распределения выборок AtteStat[2004]. Для оценки достоверности различия средних использованы t-критерий Стьюдента и, дополнительно (в случае малочисленности выборок) непараметрический

критерий Манна-Уитни, W-критерия Вилкоксона для независимых и сопряженных вариант. Степень взаимосвязи признаков оценивалась с помощью линейного коэффициента корреляции Пирсона. Принятый уровень значимости – 0,05.

Исследования на людях были одобрены комитетом по этике ФГБУ «РНЦ ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России и проводились в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации. Больные подписали информированное добровольное согласие на проведение диагностических исследований.

## Глава 3

### Реконструктивное эндопротезирование больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.

#### *3.1. Краткая характеристика больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.*

Различные остеотомии бедренной кости выполняются с целью улучшения биомеханики в тазобедренном суставе, что должно приостановить прогрессирование артроза и отсрочить или даже предотвратить эндопротезирование сустава. Однако деформации бедренной кости, после подобных операций, а также как следствие неправильно сросшихся переломов бедра могут стать препятствием для установки эндопротеза, когда в этом возникает необходимость. Основной проблемой с которой мы сталкивались во время предоперационного планирования и непосредственно установки бедренного компонента, были деформации бедренной кости в различных плоскостях (фронтальная, сагиттальная и вертикальная) и на различных анатомических уровнях. Кроме того, мы осознавали, что восстановление центра ротации тазобедренного сустава также является сложной задачей, поскольку в 19 случаях определялась латерализация большого вертела со смещением центра ротации выше истинной вертлужной впадины. В 6 случаях (10%) объективные трудности не позволили выполнить оперативное вмешательство в один этап.

Накануне предстоящей операции пациенты осматривались анестезиологом. Комбинированная спино-эпидуральная анестезия использовалась в 44 операциях (78%), эндотрахеальный наркоз использовался во время пяти операций (9%). Еще во время семи операций использовалась комбинированная спино-эпидуральная анестезия, но затем анестезиолог был вынужден проводить интубацию трахеи.

Для эндопротезирования тазобедренного сустава у данной категории больных, мы считаем оптимальным прямой-боковой доступ по Хардингу при положении больного на контрлатеральном боку, что позволяет нам получить

хороший обзор вертлужной впадины и проксимального отдела бедра. Возможность расширить доступ дистально является еще одним преимуществом, так как во многих случаях мы планировали выполнение реконструктивных вмешательств в области метафиза и верхней трети диафиза бедренной кости.

Всего 55 больным пролеченным в ФГБУ РНЦ «ВТО» им акад. Г.А. Илизарова было выполнено 65 оперативных вмешательств, которые представлены тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава (57 операций), подвертельной остеотомией бедра с фиксацией фрагментов аппаратом Илизарова или наkostными фиксаторами. Кроме тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, больным выполнялись такие операции как подвертельная остеотомия бедренной кости с фиксацией фрагментов аппаратом Илизарова или наkostными фиксаторами, удаление наkostных пластин и проксимальная укорачивающая остеотомия, выполненная одновременно с удалением наkostно-внутрикостного фиксатора. Двум пациентам производилось эндопротезирование по поводу двустороннего заболевания: выполнено четыре имплантации эндопротеза. У 53 больных с односторонним заболеванием выполнено 28(53%) имплантаций левого и 25 (47%) - правого тазобедренного сустава. Из них во время четырех операций эндопротезирования, ввиду сложности клинической картины потребовалось два этапа оперативного лечения. В двух случаях было выполнено по три операции на одной конечности.

Бесцементная фиксация компонентов применялась в 48 случаях (84%), цементная фиксация- в четырех (7%). Гибридный тип фиксации применен в 5 случаях (9%).

Бесцементные эндопротезы фирмы «Smith&Nephew» были установлены в 33 случае (30 - с парой трения металл-полиэтилен и три- с керамо-керамической парой трения), эндопротезы фирмы «Ceraver» были имплантированы во время девяти операций (5 – с парой трения металл-полиэтилен и 4- с керамо-керамической парой трения), в двух случаях

имплантированы эндопротезы фирмы «Алтимед» с парой трения металл-полиэтилен, эндопротезы «De Puy» с металл -полиэтиленовой парой трения установлены в двух случаях. Одному больному имплантирован эндопротез «Wright» с керамо-керамической парой трения и одному – «Biomet» с металл-металлической. Распределение установленных эндопротезов по фирме изготовителю представлено на рисунке 12 (рис.12).

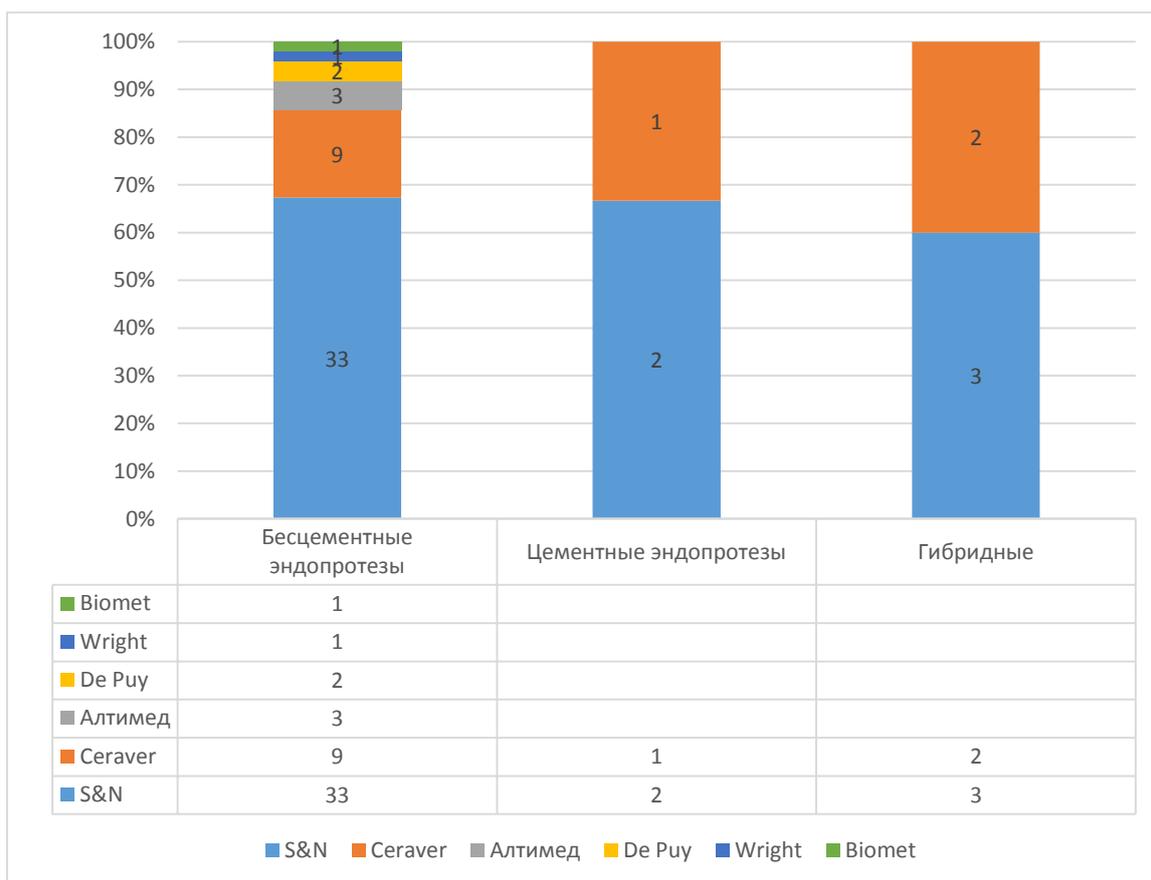


Рис. 12. Распределение установленных эндопротезов по фирме изготовителю

С цементным типом фиксации выполнено четыре имплантации, из них протезы фирмы «Smith&Nephew» были установлены в 3 случаях, в одном случае – протезы фирмы «Ceraver». Гибридная фиксация компонентов применялась в пяти случаях, из них с цементной чашки и «Press-fit» фиксацией ножки в четырех случаях. Антипротрузионное кольцо при дефекте вертлужной впадины было установлено в одном случае.

Все использованные эндопротезы тазобедренного сустава имели регистрационные удостоверения: «Biomet» ФС №2006/1447, «Smith&Nephew»

РЗН №2006/1447, «De Puy» ФСЗ №2006/1447,» Алтимед» ФС № 2006/354, «Wright» ФСЗ №2011/08878, «Ceraver» ФС № 20067/1335.

В 28 случаях (49%) удалось установить бедренный компонент без выполнения реконструктивных вмешательств на бедренной кости, однако во время двух операций произошел перелом бедренной кости, что потребовало дополнительной фиксации серкляжными швами. У 13 больных (23%) была выполнена проксимальная укорачивающая остеотомия или моделирующая резекция большого вертела серкляжами, винтами или аппаратом Илизарова. Большая величина угла деформации и необходимость восстановления биомеханической оси потребовали выполнения корригирующей остеотомии бедренной кости у 16 больных (28%).

Таким образом, у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости необходимо использование дифференцированных показаний к методам реконструктивного эндопротезирования в зависимости от величины угла, анатомического уровня деформации и протяженности фрагментов бедренной кости. Требуется разработка новых технических приемов установки бедренного компонента эндопротеза, методика которых усовершенствована в процессе данного исследования.

### *3.2. Метод эндопротезирования при первой разновидности патологии, характеризующейся малой величиной угла деформации (первая группа).*

Методика применена 22 пациентам (23 случая), средняя оценка исходного анатомо-функционального состояния которых по шкале Harris Hip Score составляла  $44,1 \pm 2,6$  балла. В 19 случаях деформация локализовалась в области метафиза, в трех случаях в области метафиза и верхней трети диафиза (подвертельный уровень). Средняя величина угла деформации составляла  $24,8^{\circ} \pm 1,9^{\circ}$ . Минимальная величина угла деформации была  $10^{\circ}$ , максимальная  $48^{\circ}$ . Средняя длина проксимального фрагмента (расстояние от вершины вертела до вершины деформации) была  $5 \pm 0,4$  см.

Показания для данного метода определялись по результатам планирования в зависимости от формы костномозгового канала деформированного конца бедренной кости (рис. 13)

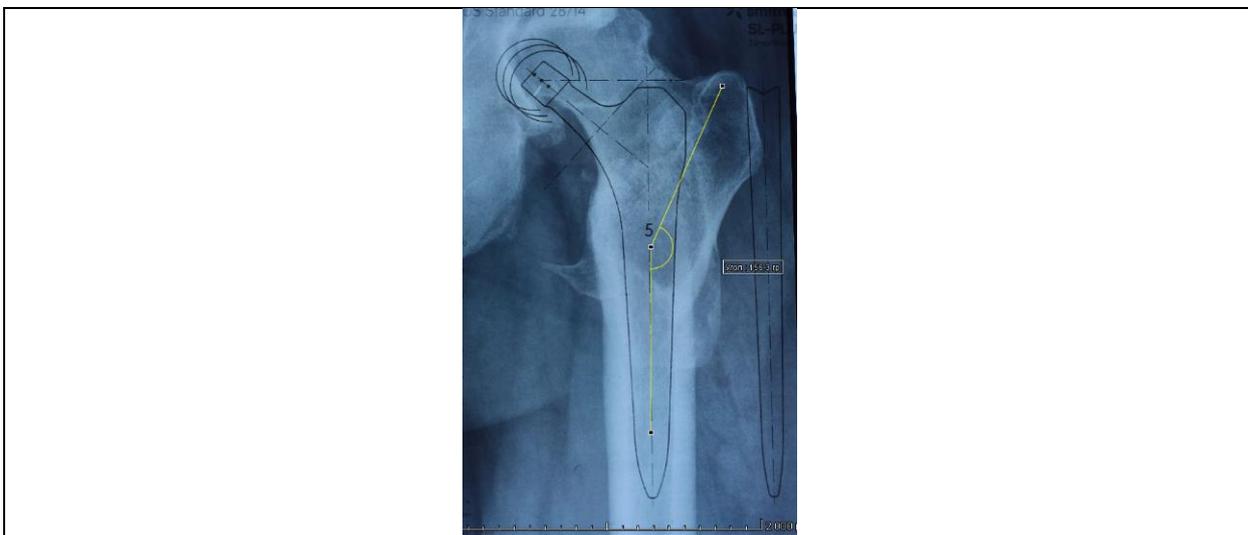


Рис. 13. Предоперационное проектирование на примере рентгенограммы больной коксартрозом с деформацией бедренной кости.

Во всех случаях чашка эндопротеза имплантировалась в область истинной вертлужной впадины. При небольшой деформации бедренной кости представлялось возможным установить бедренный компонент без каких-либо реконструктивных вмешательств. Выполняя остеотомию шейки бедренной кости мы руководствовались медицинской технологией «Эндопротезирование тазобедренного сустава при деформациях бедренной кости» ФС №2010/365, разработанной в РНЦ «ВТО» под руководством Е.А. Волокитиной. Если вершина деформации определялась на уровне метафиза или в верхней трети бедра, а вершина большого вертела была латеральнее механической оси бедра (вальгусная деформация), стандартная остеотомия шейки продолжалась в медиальном направлении для открытия костномозгового канала. У четверых пациентов ранее перенесших варизирующую остеотомию данный технический прием не использовался. Вскрытие канала бедренной кости окончательным долотом требовало особого внимания, так как стандартные анатомические ориентиры (верхушка большого вертела, вертельная ямка, шейка бедра) могли создать ложное представление относительно направления

канала. Когда кортикальный слой бедренной кости был удален окончательным долотом, использовали спицу (рис. 14а), шило (рис. 14б) или сверло, вводя его в канал бедра. Затем выполнялась интраоперационная рентгенография проксимального отдела бедра с введенным шилом или спицей, при необходимости направление корректировалось. Далее канал последовательно обрабатывался рашпилями в заданном направлении. Во время операции склерозированная кость прорабатывалась рашпилем с учетом деформации. В некоторых случаях для корректной имплантации бедренного компонента и предотвращения таких осложнений, как «раскалывающий» перелом вертельной области и перфорация кортикального слоя на вершине деформации, неоднократно выполнялась интраоперационная рентгенография во время формирования ложа ножки эндопротеза рашпилем (рис. 14в).

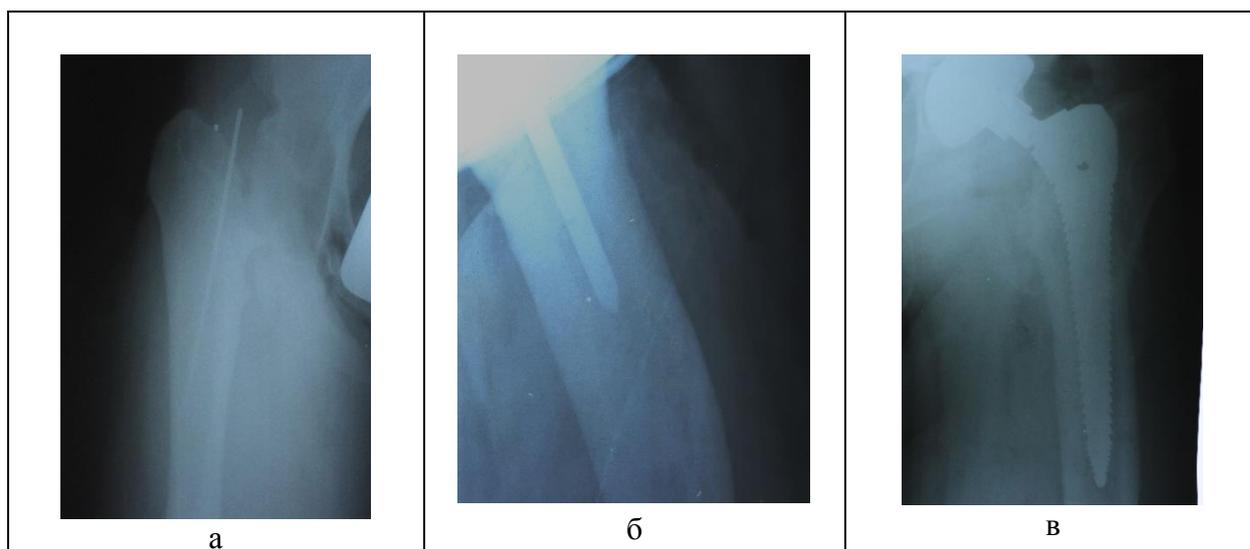


Рис. 14. Интраоперационные Рентгенограммы тазобедренных суставов больной А. и больной Л: а – использование спицы; б – использование шила. Больной Ю: в – использование рашпиля выполненные во время операции с введенными в канал бедра спицей, шилом и рашпилем.

Это позволило контролировать направление и темп выработки костной ткани. Также для формирования канала в условиях склерозированной костной ткани в месте ранее выполненной остеотомии или неправильно сросшегося перелома, использовался следующий технический прием: вскрытый окончательным долотом канал сперва обрабатывался сверлами, а затем

рашпилями. Затем устанавливалась стандартная ножка подходящего типоразмера, подбирались головка и выполнялось послойное ушивание раны.

### **Клинический пример**

Больная Л. 37 лет поступила в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: правосторонний диспластический коксартроз III ст., болевой синдром. Комбинированная контрактура правого тазобедренного сустава. Укорочение правой нижней конечности 3 см. Состояние после оперативного лечения: межвертельной остеотомии и внутрикостного остеосинтеза правой бедренной кости. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на боли в правом тазобедренном суставе, усиливающиеся при нагрузке, ограничение объема движений и хромоту при ходьбе.

Больна с рождения, врожденный подвывих правого бедра. В возрасте 9 лет больной была выполнена корригирующая остеотомия с фиксацией интрамедуллярной конструкцией. В ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах отмечалось уменьшение хромоты и снижение интенсивности болевого синдрома. Интрамедуллярный фиксатор был удален через 8 лет после операции. В возрасте 30 лет больная отметила появление и постепенное увеличения интенсивности болевого синдрома, укорочения правой нижней конечности и ограничения объема движений в тазобедренном суставе. В 2011 году (в возрасте 36 лет) по месту жительства было рекомендовано эндопротезирование тазобедренного сустава.

При клиническом обследовании было определено наличие комбинированной контрактуры правого тазобедренного сустава (сгибание-разгибание  $90-180^{\circ}$ , отведение-приведение  $110-80^{\circ}$ , внутренняя-наружная ротация  $5-20^{\circ}$ ), гипотрофии мягких тканей правого бедра и голени, относительного укорочения правой нижней конечности 3 см, анатомического 1 см. Справа отмечался положительный симптом Тренделенбурга. Укорочение правой нижней конечности компенсировала подбивкой на обуви. Исходная оценка по Harris hip Score- 39,6 балла.

По данным рентгенографии признаки правостороннего артроза III ст., смещение центра ротации сустава краниально, подвывих головки бедра II-III ст. по Crowe. Отмечались варусно-рекурвационная деформация диафиза бедра в верхней трети (угол деформации  $12^{\circ}$ ) выраженный склероз в зоне ранее выполненной остеотомии (рис. 51).



Рис. 15. Рентгенограммы таза (а) и правого тазобедренного сустава (б) Л., 37 лет до лечения с признаками правостороннего коксартроза и деформацией правого бедра после остеотомии.

После клинико-рентгенологического обследования с учетом дополнительных методов исследования было принято решение о целесообразности установки бедренного компонента без выполнения остеотомии. Произведено тотальное бесцементное эндопротезирование правого тазобедренного сустава протезом «Smith&Nephew» (рис. 16). Во время формирования канала дважды приходилось выполнять интраоперационную рентгенографию. Наличие склерозированной костной «перемычки» потребовало использования развертки.

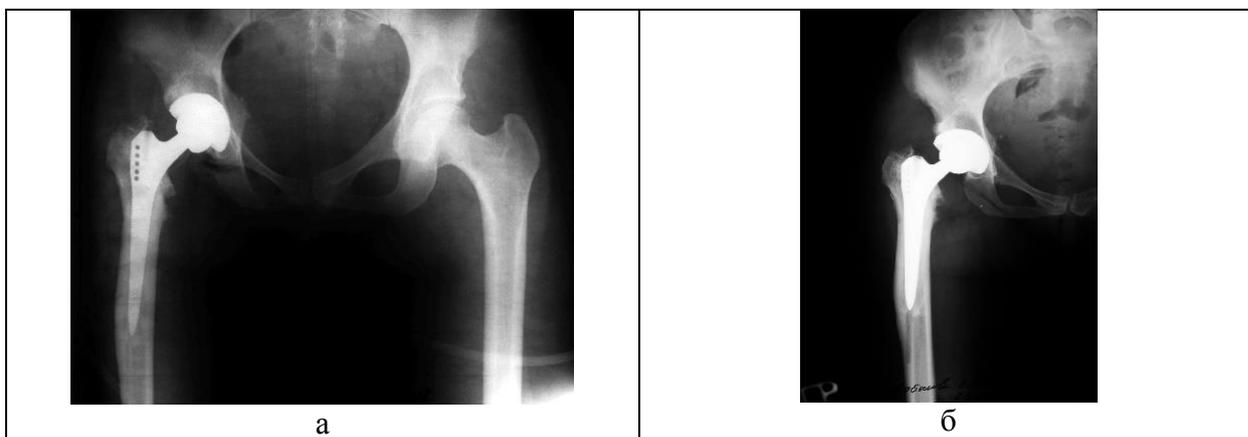


Рис. 16. Рентгенограммы таза(а) и тазобедренного сустава (б) больной Л. 37., лет через 13 дней после операции: положение всех компонентов эндопротеза правильное, большой вертел на уровне центра ротации сустава).

Послеоперационная рана зажила первично, осложнений не было. На контрольном осмотре движения в правом тазобедренном суставе: сгибание -  $90^{\circ}$ , разгибание- $180^{\circ}$ , отведение- $120^{\circ}$ , внутренняя ротация  $15^{\circ}$ . Длина ног D=S, ходит с полной нагрузкой на правую ногу, ДСО не использует. Через 13 дней после операции (перед выпиской из стационара) оценка анатомо-функционального результата по Harris hip score составила 81 балл. Ближайший результат лечения хороший. Отдаленный результат лечения на контрольном осмотре через 1 год после операции отличный, 95.5 балла по Харрису.

### **Клинический пример**

Больной Ю. 33 года и.б. № 94202 поступил в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Левосторонний посттравматический коксартроз 3 ст. Болевой синдром. Укорочение левой нижней конечности. Дефект переднего и заднего края вертлужной впадины. Неправильно сросшийся перелом левой бедренной кости, вальгусная деформация. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на боли в левом тазобедренном суставе, ограничение объема движений в суставе, укорочение левой нижней конечности.

В 2013г. попал в ДТП. Был доставлен в ГБ Канска с диагнозом вывих левого бедра с переломом бедренной кости и вертлужной впадины. В травматологическом отделении получал консервативное лечение, левая нижняя конечность находилась на скелетном вытяжении 3 недели, после чего больной был выписан. После выписки были боли в суставе и бедре, укорочение нижней конечности, с трудом ходил на костылях. С течением времени болевой синдром уменьшился незначительно, сохранялось укорочение. После осмотра ортопедом в ГБ Красноярска были определены показания к эндопротезированию левого т/б сустава, дано направление в РНЦ «ВТО».

При поступлении отмечалась хромота на левую ногу, ходил с костылями. Клинически было выявлено относительное укорочение левой нижней конечности 2 см, анатомическое укорочение левого бедра 1 см. Движения в суставе болезненны, однако пассивный объем движений не отличается от нормальных показателей. Функциональная недостаточность по HHS-39,6 балла. По данным рентгенографии признаки посттравматического правостороннего коксартроза III ст., признаки неправильно сросшегося перелома в области метафиза и верхней трети диафиза бедра. Вальгусная деформация  $25^{\circ}$  на уровне метафиза и диафиза, торсионная деформация на уровне метафиза и диафиза, изменение диаметра кости в зоне неправильно сросшегося перелома (подвертельная область). Признаки дефекта переднего и заднего краев вертлужной впадины (рис 17).

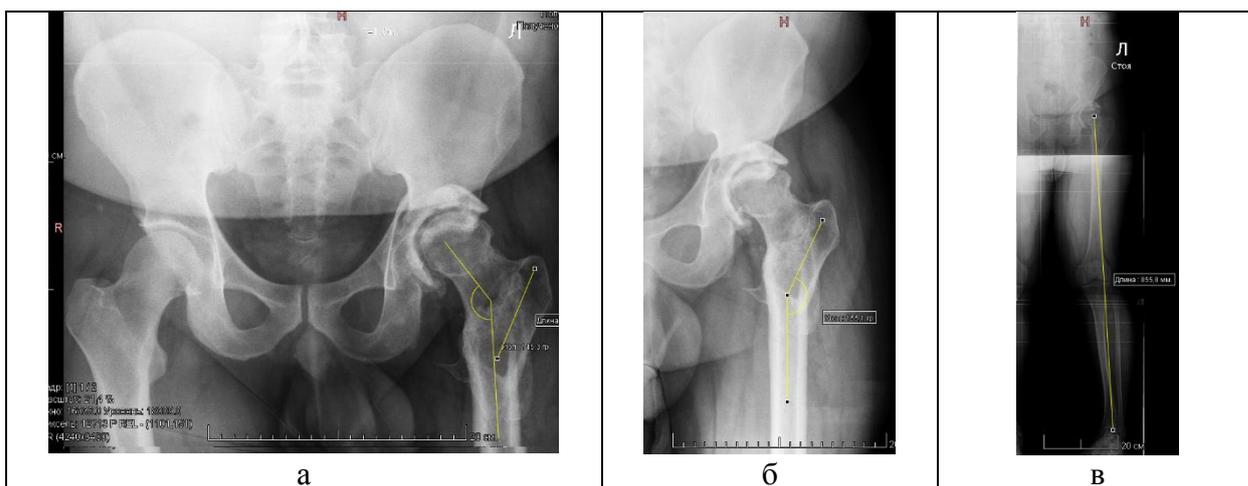


Рис. 17. Рентгенограммы таза, левого тазобедренного сустава и биомеханической оси нижней конечности больного Ю., 33 года до лечения:

08.05.2014г. выполнено тотальное бесцементное эндопротезирование правого тазобедренного сустава протезом «Smith&Nephew». Учитывая дефект стенок, для определения истинной вертлужной впадины в таз были введены 2 спицы на разном уровне, после чего произведен рентгенконтроль. После обработки впадины фрезами из головки был смоделирован аутотрансплантат, который был фиксирован тремя винтами в область дефекта задне-верхнего края. После установки чашки, шилом осуществлен вход в костномозговой канал. Несмотря на то, что для установки бедренного компонента SL-Plus

фирмы «Smith&Nephew» не требуется применение разверток, мы использовали начальную развертку из набора Synergy «Smith&Nephew» для обработки склерозированной костной ткани в месте неправильно сросшегося перелома. Остальные этапы операции выполнялись стандартно.

Движения в левом тазобедренном суставе после лечения: сгибание  $-90^{\circ}$ , разгибание- $180^{\circ}$ , отведение- $120^{\circ}$ , внутренняя ротация до  $10^{\circ}$ . Относительная длина ног  $D=S$ . По данным контрольной рентгенографии при выписке (рис.18): положение компонентов правильное стабильное, биомеханическая ось нижней конечности исправлена. По Харрису результат лечения через 5 месяцев после операции хороший-89 баллов.

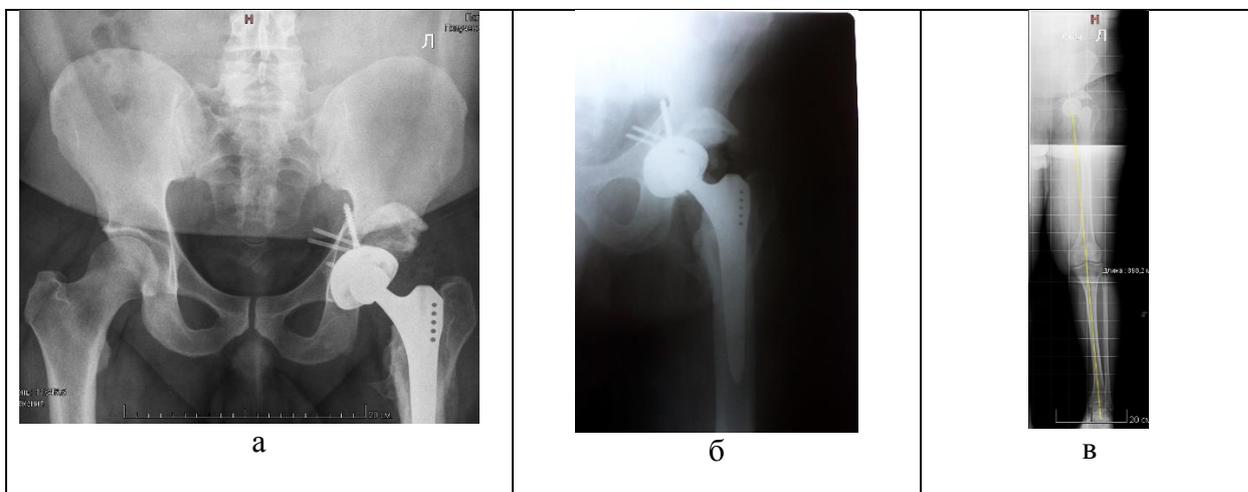


Рис. 18. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава (б) и телерентгенограмма (в) левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) больного Ю., 33 года после установки бесцементного эндопротеза фирмы «S&N». Биомеханическая ось нижней конечности исправлена.

Таким образом, во всех 23 случаях удалось имплантировать эндопротез тазобедренного сустава без дополнительных реконструктивных вмешательств и в одну операционную сессию. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $144,1 \pm 6,9$  минут. Минимальная продолжительность составила 75 минут, максимальная -250. Средняя интраоперационная кровопотеря при эндопротезировании тазобедренного сустава, отнесенного нами к первой разновидности, составила  $582 \pm 40$  мл. Средняя продолжительность госпитализации составила  $19,5 \pm 1,1$  день.

*3.3. Метод эндопротезирования при второй разновидности патологии, характеризующейся коротким проксимальным фрагментом бедра и изменением нормальной структуры костной ткани (вторая группа).*

Методика применялась при эндопротезировании пяти тазобедренных суставов у пяти пациентов, средняя оценка исходного анатомо-функционального состояния которых по шкале Harris Hip Score составляла  $31 \pm 2,1$  балла. Во всех пяти случаях регистрировалась деформация на уровне диафиза. Из них в двух-многоуровневая деформация на уровне метафиза и диафиза. Средняя величина угла деформации составляла  $34,4^0 \pm 3,9^0$ . Минимальная величина угла деформации была  $27^0$ , максимальная  $44^0$ . Средняя длина проксимального фрагмента (расстояние от верхушки вертела до вершины деформации) была  $4,6 \pm 0,6$  см. Необходимо отметить, что в 3 случаев из 5 отнесенных нами к данному условному типу, причиной деформации были неправильно сросшиеся переломы, а в остальных- остеотомии бедренной кости с использованием аппарата внешней фиксации.

Показанием к применению данной методики являлась дугообразная деформация, локализованная на нескольких уровнях, в сочетании с коротким проксимальным фрагментом бедренной кости и большим углом деформации. В трех случаях определялось изменение нормальной структуры костной ткани по типу эностоза, периостоза и губчатой перестройки компактного вещества. В данных условиях даже при достаточной длине проксимального фрагмента, дугообразная деформация без выраженной вершины и изменение нормальной структуры костной ткани на большом протяжении являлись относительными противопоказаниями к выполнению корригирующей остеотомии для исправления оси бедренной кости. Следует отметить, что в двух случаях посттравматической этиологии структура кости была нормальной и величина угла деформации была  $41^0$  и  $40^0$ , однако с учетом малой длины проксимального фрагмента выбор между эндопротезированием с

корректирующей остеотомией и установкой короткой ножки был сделан в пользу второго варианта.

Имплантация чашки эндопротеза осуществлялась в область истинной вертлужной впадины. В мануальном руководстве по установке данного типа бедренного компонента рекомендуют производить высокую (субкапитальную) остеотомию шейки бедренной кости, чтобы обеспечить как можно большую фиксацию ножки в области медиального кортикального слоя бедренной кости (калькара). Однако мы выполняли стандартную или продолженную в медиальном направлении остеотомию шейки для обеспечения полноценного доступа к каналу бедра в условиях измененной анатомии. После вскрытия канала бедренной кости мы производили обработку костной ткани рашпилями, выполняя контрольные рентгенограммы в прямой и боковой проекциях.

### **Клинический пример**

Больной М. 57 лет поступил в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Левосторонний посттравматический коксартроз 3 ст. Болевой синдром. Состояние после межвертельной остеотомии. Неправильно сросшийся перелом левой бедренной кости. Деформация левой бедренной кости в верхней трети диафиза. Укорочение левой нижней конечности. При поступлении пациент предъявлял жалобы на боли в левом тазобедренном суставе, ограничение объема движений в суставе, укорочение левой нижней конечности.

Боли в левом тазобедренном суставе, паху и бедре появились в 1984г. В 1990г. в ГБ Алапаевска для лечения АНГБ выполнена межвертельная вальгизирующая остеотомия, фиксация пластиной. После операции отмечал улучшение, уменьшение болевого синдрома. С течением времени интенсивность болевого синдрома увеличивалась, в 2012г. удаление пластины. При удалении произошел оскольчатый перелом бедренной кости и перелом двух винтов. Получал консервативное лечение в течение 5 месяцев:

скелетное вытяжение, затем гипсовая повязка. После лечения отмечал сильные боли в суставе, укорочение левой нижней конечности.

При поступлении отмечалась хромота на левую ногу, ходил с тростью, симптом Тренделенбурга слева был положительный. Видимая гипотрофия мышц левого бедра. Клинически было выявлено относительное укорочение левой нижней конечности 3 см, анатомическое укорочение левого бедра 1 см. Движения в суставе резко болезненны, комбинированная сгибательно-разгибательная и приводящая контрактура. Функциональная недостаточность по ННС-40,6 балла.

По данным рентгенографии: признаки левостороннего посттравматического коксартроза, вальгусной деформации в области метафиза, вальгусной деформации на уровне средней и варусной на уровне верхней трети диафиза бедра. Также отмечались признаки медиализации и смещение кпереди периферического фрагмента, рекурвационной деформации. Признаки неправильно сросшегося перелома в верхней трети диафиза и признаки инородных тел (обломки 2 винтов). Признаки костных перемычек внутри канала бедра. Повышенный диаметр и изменение нормальной структуры костной ткани в области неправильно сросшегося перелома. (рис 19).



Рис. 19. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) в двух проекциях больного М., 33 года до лечения

Показания к установке эндопротеза с короткой ножкой были определены учитывая изменение нормальной структуры костной ткани на большом протяжении в зоне неправильно сросшегося перелома (эностоз, наличие склерозированных костных перемычек внутри канала). А также, принимая во внимание наличие отломков винтов внутри канала бедренной кости удалить которые без расширенных остеотомий, а значит без серьезного риска перелома, будет невозможно. 09.04.2014г. выполнено удаление одного инородного тела (винта) и тотальное бесцементное эндопротезирование левого тазобедренного сустава протезом фирмы «Smith&Nephew» с коротким бедренным компонентом. Чашка была имплантирована стандартно в область истинной вертлужной впадины. Проксимальный шуруп был удален, дистальный обломок шурупа найти не удалось. Учитывая высокий риск перелома, на данном этапе решено от его удаления воздержаться и возобновить попытки его удаления в случае если он будет препятствовать установке бедренного компонента. Удаления дистального инородного тела не потребовалось благодаря особенностям бедренного компонента проксимальной фиксации (рис.20).

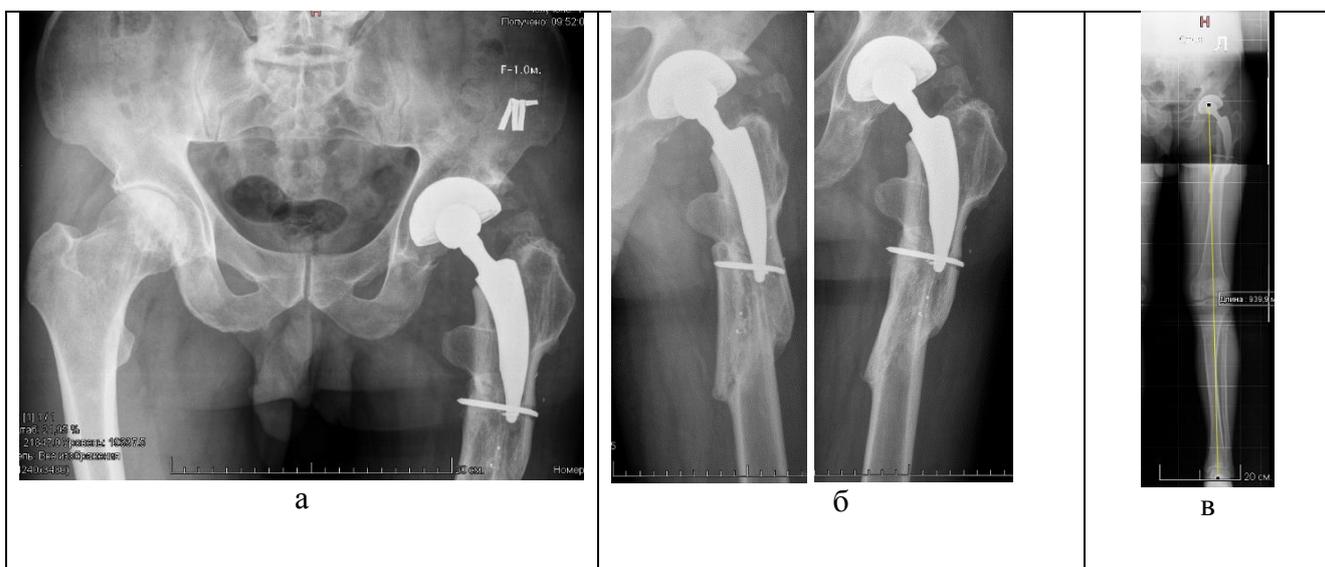


Рис. 20. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава в двух проекциях (б) и телерентгенограмма левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) больного М., 57 лет после установки бесцементного эндопротеза фирмы «S&N» с бедренным компонентом проксимальной фиксации. Биомеханическая ось нижней конечности исправлена.

Послеоперационный период без особенностей. На контрольном осмотре движения в левом тазобедренном суставе: сгибание  $-90^{\circ}$ , разгибание  $-180^{\circ}$ , отведение  $-115^{\circ}$ , внутренняя ротация  $10^{\circ}$ . Сохраняется анатомическое укорочение левого бедра 1 см, ходит с полной нагрузкой на правую ногу, использует трость только для длительной ходьбы. Через 18 дней после операции (перед выпиской из стационара) оценка анатомо-функционального результата по Harris hip score составила 70 баллов. Ближайший результат лечения удовлетворительный. Отдаленный результат лечения на контрольном осмотре через 1 год после операции удовлетворительный, 79.5 балла по Харрису.

### **Клинический пример**

Больная Ш. 47 лет и.б. № 97279 поступила в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Левосторонний посттравматический коксартроз 3 ст. Болевой синдром. Состояние после межвертельной остеотомии. Деформация левой бедренной кости в верхней трети диафиза. Укорочение левой нижней конечности. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на боли в левом тазобедренном суставе, ограничение объема движений в суставе, укорочение левой нижней конечности.

В детстве перенесла гематогенный остеомиелит левого бедра и тазобедренного сустава. В дальнейшем развилось ограничение движений в левом тазобедренном суставе. В 1987г. в 20-летнем возрасте выполнялась подвертельная остеотомия левого бедра с фиксацией аппаратом Илизарова. После лечения сохранялись боли и ограничение объема движений. В 2010 г. попала в ДТП, получила закрытый перелом шейки левой бедренной кости. Лечение скелетным вытяжением. Поданным рентгенографии консолидации отломков не наступило. На контрольном осмотре ортопеда определены показания к эндопротезированию т/б сустава.

При поступлении больная ходила с костылем, хромя на левую ногу. Симптом Тренделенбурга слева положительный. Клинически было выявлено относительное укорочение левой нижней конечности 5 см, анатомическое

укорочение левого бедра 1 см. Резко выраженная сгибательно-разгибательная контрактура левого т/б сустава. При обследовании левого коленного сустава отмечалась фронтальная нестабильность и вальгусная деформация, которая при нагрузке достигала 17°. Исходная оценка по Harris hip Score- 31,8 балла.

По данным рентгенографии: признаки варусно-рекурвационной деформации бедренной кости в области верхней трети диафиза. Увеличение диаметра бедренной кости, периостоз и энностоз. Изменение нормальной структуры костной ткани в месте дистракционного регенерата. Признаки губчатой перестройки компактного вещества. (рис.21)

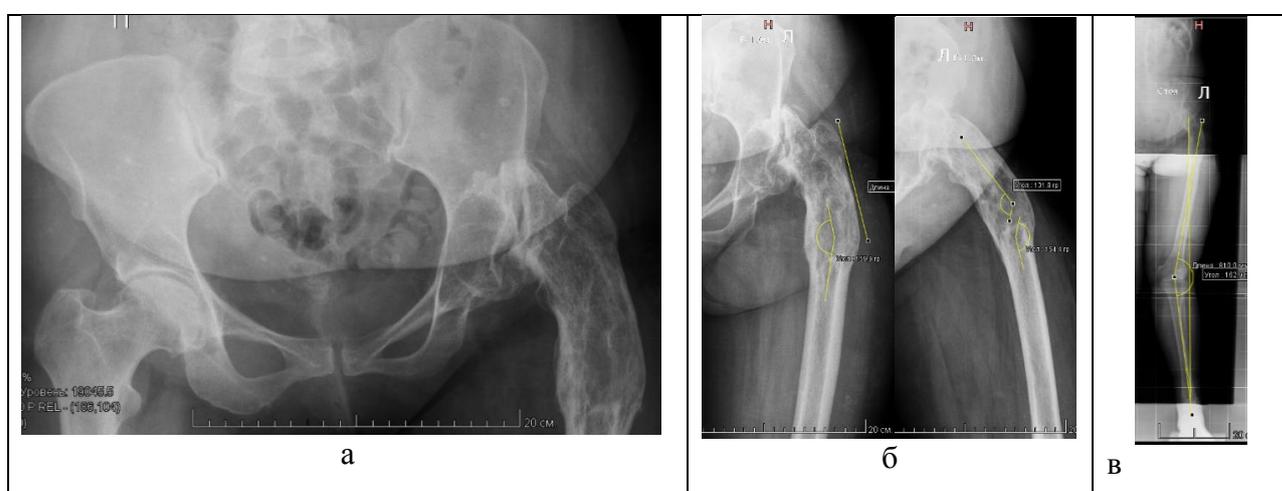


Рис. 21. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава (б) и телерентгенограмма левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) больной Ш., 47 лет до лечения

Дугообразную форму деформации с отсутствием выраженной вершины и изменение нормальной структуры костной ткани на большом протяжении (губчатая перестройка компактного вещества, энностоз) мы расценили как относительное противопоказание к выполнению корригирующей остеотомии из-за риска развития осложнений. Однако установка стандартной ножки эндопротеза также не была оптимальным вариантом, так как существует риск истончения и перелома бедренной кости и развития нестабильности бедренного компонента в будущем. В данной ситуации определены показания к установке бедренного компонента метафизарной фиксации. 30.09.2014г. выполнено тотальное бесцементное эндопротезирование левого тазобедренного сустава фирмы «Smith&Nephew» с коротким бедренным

компонентом (рис.22). Форма ножки позволила произвести имплантацию без выполнения остеотомий.

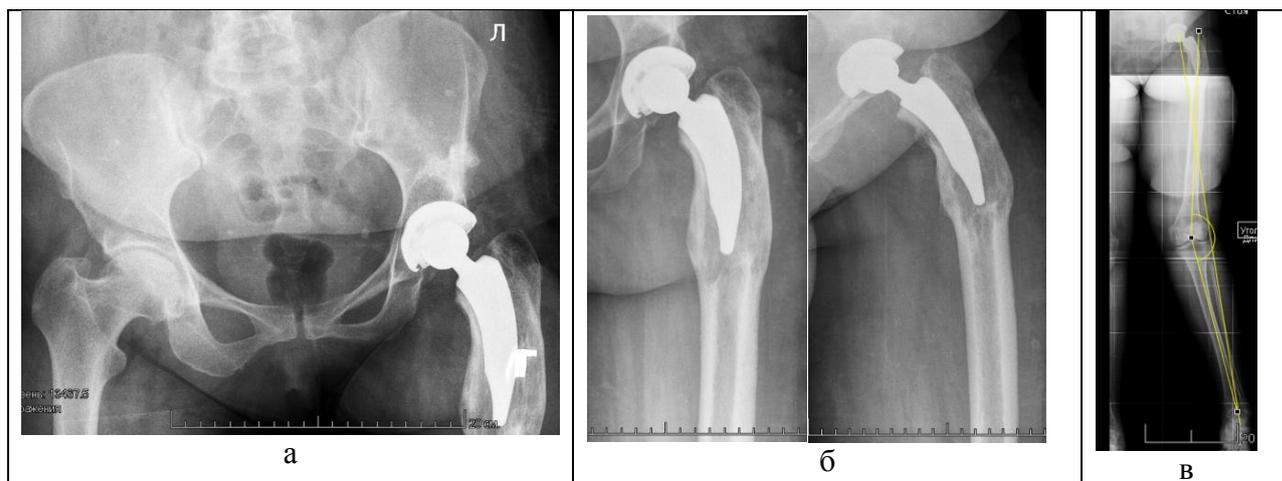


Рис. 22. Рентгенограммы таза, левого тазобедренного сустава и биомеханической оси нижней конечности больной Ш., 47 лет после установки бесцементного эндопротеза фирмы «S&N» с бедренным компонентом проксимальной фиксации. Неправильная биомеханическая ось вызвана вальгусной деформацией в коленном суставе.

На контрольном осмотре движения в левом тазобедренном суставе: сгибание  $-90^{\circ}$ , разгибание  $-180^{\circ}$ , отведение  $-110^{\circ}$ , внутренняя ротация  $15^{\circ}$ . Сохраняется анатомическое укорочение левого бедра 1 см, при ходьбе сохраняются боли в левом коленном суставе. Вальгусная деформация в коленном суставе при нагрузке составляет  $17^{\circ}$ . Через 25 дней после операции (перед выпиской из стационара) оценка анатомо-функционального результата по Harris hip score составила 82 балла. Ближайший результат лечения хороший. По NHS результат лечения через 5 месяцев после операции -88,5 балла.

Во всех 5 случаях, отнесенных ко второму условному типу, удалось установить эндопротез тазобедренного сустава с коротким бедренным компонентом без дополнительных реконструктивных вмешательств и в одну операционную сессию. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $132 \pm 12,7$  минут. Средняя интраоперационная кровопотеря при эндопротезировании тазобедренного сустава в данной группе, составила  $440 \pm 57,2$  мл. Средняя продолжительность госпитализации составила  $23,2 \pm 2,6$  дней.

*3.4. Методика эндопротезирования при третьей разновидности патологии, характеризующейся большой величиной угла деформации и длинным проксимальным фрагментом бедра (третья группа).*

Методика использовалась при артропластике 16 тазобедренных суставов у 16 пациентов, средняя оценка исходного анатомо-функционального состояния которых по шкале Harris Hip Score составляла  $33,5 \pm 2,5$  балла. В трех случаях, когда выраженные разрастания рубцовой ткани увеличивали травматичность операции и объем кровопотери, оперативное лечение производилось в два этапа, а еще в двух случаях потребовалось третье оперативное вмешательство для удаления ранее наложенных пластин. Во всех 16 случаях регистрировалась деформация на уровне диафиза бедренной кости, из них в 13- многоуровневая деформация (вальгусная деформация в области метафиза или верхней трети диафиза и варусный «противоразворот» в средней или нижней трети бедра). Средняя величина угла деформации составляла  $68,4^{\circ} \pm 4,9^{\circ}$ . Минимальная величина угла деформации была  $44^{\circ}$ , максимальная  $90^{\circ}$ . Средняя длина проксимального фрагмента (расстояние от верхушки вертела до вершины деформации) была  $5,6 \pm 0,47$  см. Средняя величина угла дистальной деформации (была в 13 случаях) составляла  $25,4^{\circ} \pm 2,2^{\circ}$ . Средняя длина промежуточного фрагмента (расстояние от верхушки вертела до вершины деформации) была  $88 \pm 10,7$  мм. У 13 больных, ранее перенесших двойную остеотомию бедра по Илизарову, нормальная структура костной ткани была изменена. В зоне остеотомий наблюдались: эностоз, периостоз, губчатая перестройка компактного вещества.

Наличие проксимального фрагмента бедренной кости подразумевает нерациональность выполнения проксимальной укорачивающей остеотомии, так как удаляется большой объем функционально ценной костной ткани. При таком большом угле деформации установка стандартных бедренных компонентов практически невозможна, использование же коротких бедренных компонентов не позволяет исправлять биомеханическую ось.

Поэтому для лечения пациентов, которых можно отнести к данной разновидности нами была избрана тактика эндопротезирования с подвертельной корригирующей сегментарной остеотомией на вершине проксимальной деформации и последующей фиксацией фрагментов бедренной кости различными способами. Операции производились в одну или две операционных сессии, что определялось заранее во время предоперационного планирования. Имплантация чашки осуществлялась в «истинную вертлужную область». В семи случаях из 15 использовалась двойная остеотомия бедренной кости, помимо остеотомии бедра производилось отсечение, моделирующая резекция и рефиксация большого вертела. Применялось три различных способа фиксации фрагментов бедренной кости: остеосинтез аппаратом Илизарова, накостный остеосинтез пластиной и использование бедренного компонента в качестве «интрамедуллярного гвоздя» с дополнительной фиксацией серкляжами или без.

В шести случаях удалось добиться достаточно стабильной фиксации ножки как в проксимальном, так и в дистальном фрагментах бедра. При этом погружение бедренного компонента в канал дистального фрагмента бедренной кости составляло не менее 5 см, что позволило отказаться от использования дополнительных средств фиксации (пластина, аппарат Илизарова).

### **Клинический пример**

Больная Т. 54 года поступила с диагнозом: Двусторонний диспластический коксартроз 3 ст. Болевой синдром, более выраженный слева. Состояние после корригирующих остеотомий правой и левой бедренных костей. Вальгусно-ротационная деформация верхней трети левого бедра. Комбинированная контрактура т/б суставов. При поступлении предъявляла жалобы на боли в обоих т/б суставах (более выраженные слева), хромоту, укорочение правой нижней конечности и порочную приводящую установку нижних конечностей.

Больна с детства: врожденный вывих правого бедра. В возрасте 1 года производилось открытое вправление правого бедра. В возрасте 35 лет больная отметила появление и постепенное увеличение интенсивности болевого синдрома с уменьшением объема движений в тазобедренных суставах. В возрасте 40 лет по месту жительства были выполнены корригирующие остеотомии бедренных костей с фиксацией пластинами, которые были удалены через год после установки. Через пять лет после корригирующих остеотомий снова отметила увеличение интенсивности болевого синдрома. С течением времени, боли и хромота усиливались.

При поступлении отмечалась хромота на обе ноги, больше на левую, при ходьбе использовала трость или костыль. Положительный симптом Тренделенбурга был более выражен справа. Клинически были выявлены комбинированные контрактуры тазобедренных суставов (сгибание-разгибание  $85-145^{\circ}$ , отведение-приведение  $95-75^{\circ}$ , внутренняя-наружная ротация  $0-5^{\circ}$ ), относительное укорочение правой нижней конечности 2 см, анатомическое укорочение правого бедра - 1 см.

По данным рентгенографии и КТ: признаки двустороннего коксартроза III ст., вальгусно-ротационной деформации в верхней трети бедренных костей, слева признаки медиализации проксимального конца дистального отломка с упором под нижний край впадины. Признаки краниального смещения проксимального отдела бедра (рис.23). До лечения оценка по шкале Харриса составляла 46,6 баллов.

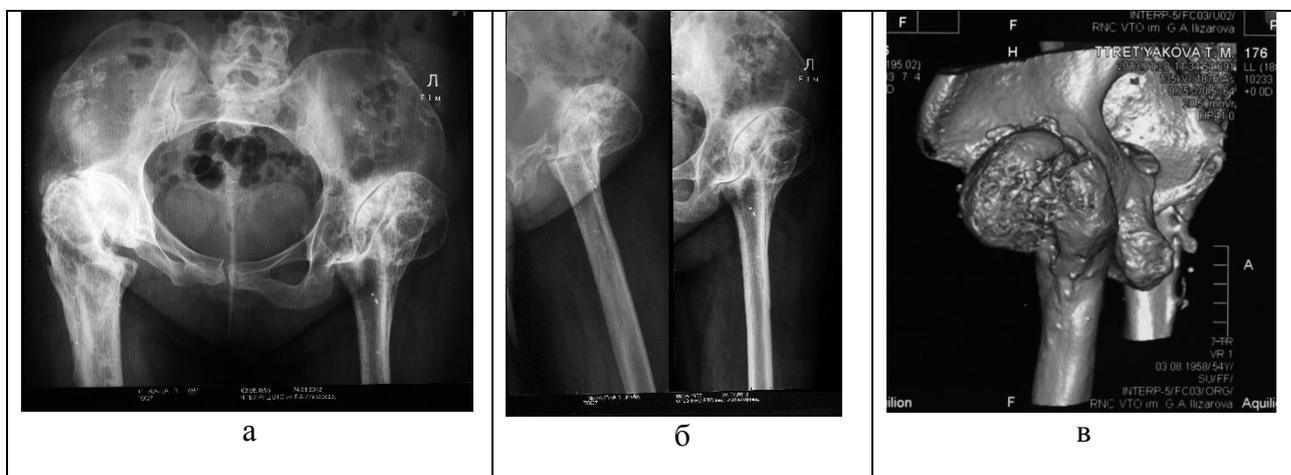


Рис. 23. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава (б) и КТ левого тазобедренного сустава больной (в) Т., 54 года до лечения

Основываясь на интенсивности болевого синдрома и результатах дополнительных методов исследования (опоропредпочтение правой нижней конечности), было принято решение о целесообразности на данном этапе эндопротезирования левого тазобедренного сустава. Учитывая наличие деформации, исключающей возможность установки бедренного компонента, после предоперационного планирования определены показания к корригирующей остеотомии бедренной кости. Тотальное бесцементное эндопротезирование левого тазобедренного сустава протезом фирмы «Smith&Nephew» выполнено одномоментно с подвертельной сегментарной корригирующей остеотомией. После установки вертлужного компонента произведена косая остеотомия бедренной кости на уровне вершины деформации. Канал бедра обработан рашпилями до заклинивая с учетом дистального фрагмента. Затем обработан канал проксимального фрагмента. При пробной имплантации рашпиля отмечался неудовлетворительный контакт фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии. Чтобы добиться конгруэнтности, выполнена экономная резекция торцевых поверхностей бедренной кости. При повторной имплантации пробного рашпиля клинически и рентгенологически контакт фрагментов удовлетворительный, ось сегмента правильная. Бедренный компонент установлен по принципу «плотной посадки», контакт в зоне остеотомии хороший, признаков ротационной нестабильности не выявлено. Стабильная фиксация фрагментов бедренной кости после установки ножки эндопротеза позволила отказаться от использования дополнительных средств фиксации (рис.24).

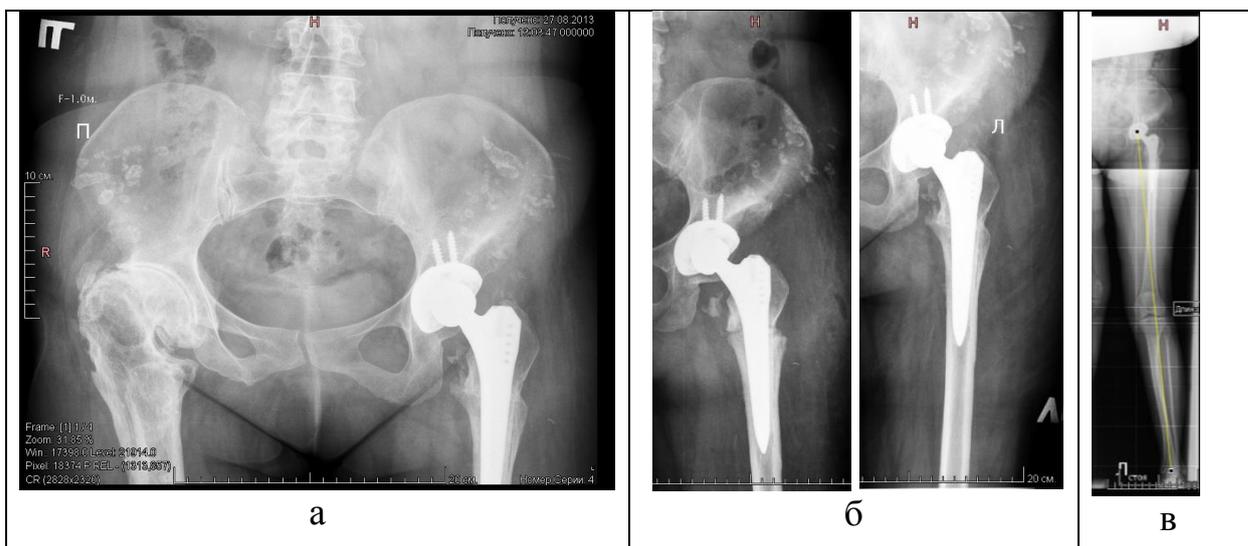


Рис. 24. Рентгенограммы таза, левого тазобедренного сустава и биомеханической оси нижней конечности больной Т., 54 года, через 8 месяцев после реконструктивного эндопротезирования с подвертельной корригирующей остеотомией левого бедра. Полная консолидация фрагментов бедренной кости, биомеханическая ось правильная.

Послеоперационный период без особенностей. На контрольном осмотре движения в левом тазобедренном суставе были: сгибание  $-90^{\circ}$ , разгибание- $180^{\circ}$ , отведение- $125^{\circ}$ , внутренняя ротация  $10^{\circ}$ . Сохранялось относительное укорочение правой нижней конечности 1.5 см, ходила с полной нагрузкой на правую ногу, использовала костыль.

Спустя 7 месяцев после выполнения реконструктивного эндопротезирования слева, произведена замена правого тазобедренного сустава. Данный случай эндопротезирования был отнесен к первой условной разновидности коксартроза с деформацией бедренной кости. Критерием отнесения являлся угол деформации  $15^{\circ}$ , что позволило установить бедренный компонент без реконструктивных остеотомий. (рис. 25) В результате лечения к 24 месяцам после первой и 16 месяцам после второй операции восстановлен объем движений в тазобедренных суставах. Относительная длина конечностей одинакова. По NHS отдаленный результат лечения хороший -87 баллов.

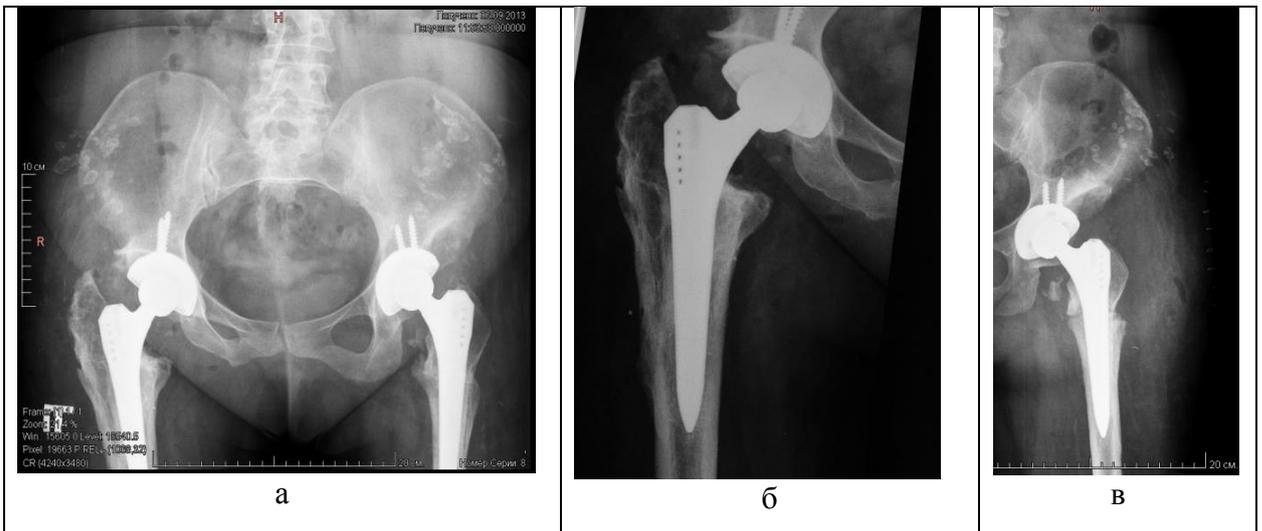


Рис. 25. Рентгенограммы таза (а) и тазобедренных суставов больной (б), (в) Т., 54 года после эндопротезирования.

Аппарат Илизарова использовался если оперативное вмешательство в силу объективных причин невозможно было выполнить в один этап и была необходима постепенная коррекция оси сегмента. Например, при деформации бедренной кости в средней или нижней трети, когда большая длина промежуточного фрагмента бедренной кости позволяла имплантировать стандартную ножку на всю длину, однако требовалась коррекция дистальной деформации. Был разработан способ эндопротезирования предупреждающий развитие осложнений (Патент РФ № 2538050, МПК А 61 В 17/58. Способ эндопротезирования тазобедренного сустава при наличии деформации диафиза бедра / Б.В. Камшилов, О.К. Чегуров, А.С. Тряпичников // ФГБУ РНЦ ВТО имени академика Г.А. Илизарова" МЗ РФ. Заявлено 18.06.2013; опубликовано 20.01.2015. <http://www.freepatent.ru/patents/2538050>). В положении пациента лежа на здоровом боку через доступ по Чанли выполняют остеотомию большого вертела с выделением краевого фрагмента с прикрепленными к нему мышцами-абдукторами. Выделенный фрагмент отводят проксимальнее. После этого производят остеотомию шейки бедренной кости и экстракцию головки. Известными приемами производят обработку вертлужной впадины и устанавливают тазовый компонент эндопротеза. Со стороны проксимального конца бедра формируют отверстие, сообщающее с костномозговой полостью, которую затем с помощью

рашпелей обрабатывают на глубину до вершины деформации кости. В обработанную полость вводят ножку бедренного компонента эндопротеза, при этом последний подбирают таким образом, чтобы конец ножки введенной ножки находился на уровне вершины деформации бедра. При этом перед установкой ножки на соответствующем уровне целесообразно просверливать отверстие в боковой стенке кости для того чтобы при установке ножки если ее длина несколько превышает длину проксимальной части бедра не произошло непредусмотренного перелома кости в этом месте. Вслед за этим выделенный фрагмент большого вертела фиксируют к его материнскому ложу серкляжными швами. Первый этап операции завершают выполнением контрольной рентгенографии и ушиванием раны.

На втором этапе, через 10-14 дней после первого, после стихания острых послеоперационных явлений, используя разрез мягких тканей выполненный для формирования отверстия в боковой поверхности кости на уровне вершины деформации производят ее поперечную остеотомию на этом же уровне. Вслед за этим производят чрескостную фиксацию отломков бедра, включая большой вертел, и подвздошной кости. Свободные концы фиксаторов- спиц и стержней- крепят на устанавливаемых на соответствующем уровне опорах аппарата внешней фиксации, которые с возможностью разноплоскостного смещения соединяют между собой резьбовыми стержнями и шарнирными узлами. При этом положение тазобедренного сочленения за счет жесткого соединения тазовой и проксимальной бедренной опор стабилизируют. Операцию завершают рентгенографией, стабилизацией систем аппарата и ушиванием ран.

В послеоперационном периоде осуществляют дозированное исправление продольной оси бедра путем тракции его дистального отломка в направлении отведения. Темп тракции варьируют в пределах 0.5-1.5 мм в сутки. По восстановлении оси бедренной кости ее, также дозированно, приводят, а затем стабильно фиксируют до перестройки участка,

сформированного клиновидного костного регенерата в зрелую костную ткань. После получения достоверной картины консолидации аппарат демонтируют.

### **Клинический пример**

Больной Д. 33 года поступил в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Правосторонний вторичный коксартроз III ст. Болевой синдром. Укорочение правой нижней конечности. Многоуровневая деформация проксимального отдела бедра (состояние после двойной реконструктивной остеотомии). При поступлении предъявлял жалобы на боли и ограничение объема движений в правом т/б суставе, укорочение правой нижней конечности, повышенную утомляемость мышц.

В возрасте 12 лет появились боли в правом тазобедренном суставе, проходил лечение в санатории по поводу болезни Пертеса: 1 год постельный режим. По окончании лечения в Новокузнецком НИИТО выполнена двойная реконструктивная остеотомия бедра по Илизарову. После операции значительное улучшение: исчезновение болей и уменьшение хромоты. В последующем болевой синдром усилился появилось ограничение объема движений и укорочение конечности.

При клиническом обследовании объем движений в правом тазобедренном суставе: сгибание-разгибание  $95-180^{\circ}$ , отведение-приведение  $110-80^{\circ}$ , внутренняя-наружная ротация  $5-15^{\circ}$ . Выявлена гипотрофия мягких тканей правого бедра и голени, относительное укорочение правой нижней конечности 2 см, анатомическое укорочение бедра 1 см. Справа отмечался положительный симптом Тренделенбурга. Исходная оценка по Harris hip Score- 38 баллов.

По данным рентгенографии: признаки правостороннего коксартроза 3 ст., практически полное исчезновение суставной щели, нарушение анатомической оси и многоуровневая деформация бедренной кости. Вальгусная деформация  $80^{\circ}$  на уровне метафиза с латерализацией большого вертела, ретроторсия на уровне метафиза, признаки сдвига проксимального конца дистального отломка кнутри, варусная деформация  $40^{\circ}$  в средней трети бедра. Признаки

увеличения диаметра и губчатой перестройки компактного вещества бедренной кости в области дистальной остеотомии и дистракционного регенерата (рис.26).

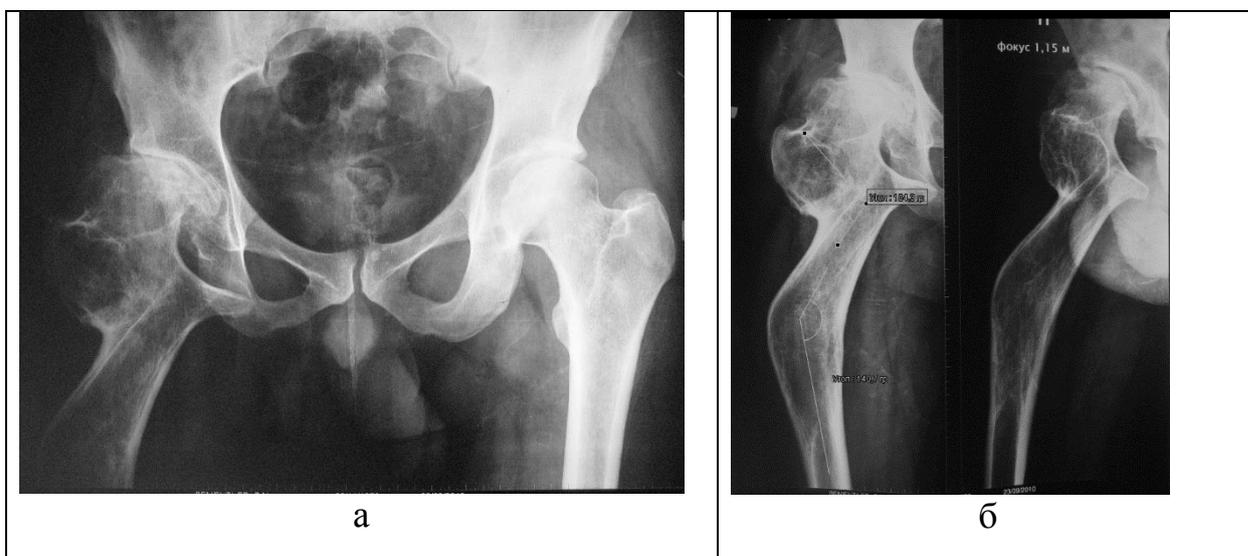


Рис. 26. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава (б) 33 года до лечения.

Величина углов деформации указывала на необходимость выполнения корригирующей остеотомии, однако подвертельная сегментарная остеотомия «на ножке» потребовала бы резекции слишком длинного костного клина, что привело бы к укорочению конечности. А установка ножки эндопротеза в канал промежуточного компонента с одномоментным выполнением реконструктивных остеотомий бедра на двух уровнях была бы слишком травматичной независимо от способа фиксации фрагментов бедра. Поэтому лечение данного пациента выполнялось в два этапа. Используя чрезвертельный доступ, была выполнена установка тазового и бедренного компонентов эндопротеза. Бедренный компонент установлен в «вынужденном» положении по каналу промежуточного фрагмента. При этом для профилактики перелома, на вершине деформации антероградно было сделано отверстие в проекции дистального конца ножки. Отсеченный во время доступа большой вертел был отмоделирован и фиксирован к бедренной кости винтом и серкляжным швом на уровне предполагаемого центра ротации сустава (рис.27).

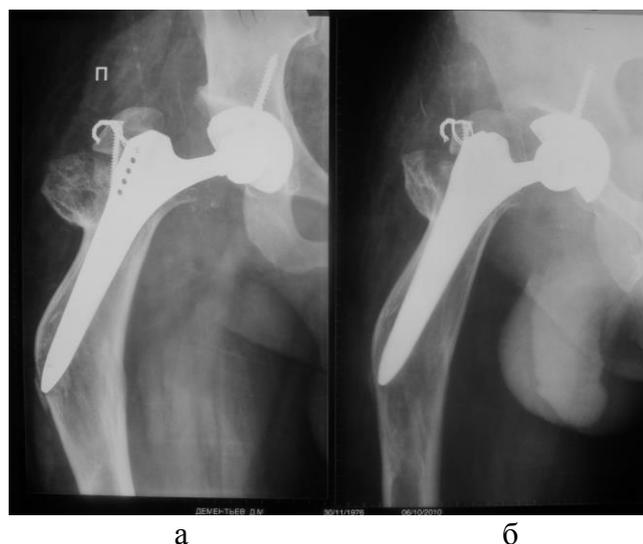


Рис. 27. Рентгенограммы левого тазобедренного сустава в прямой (а) и боковой (б) проекциях больного Д., 33 года после установки эндопротеза тазобедренного сустава на первом этапе лечения.

Второй этап был выполнен отсроченно, спустя 16 дней после установки эндопротеза и стабилизации состояния. Использовалась спице-стержневая компоновка аппарата Илизарова из 3 опор с фиксацией тазобедренного сустава. Три спицы были проведены через проксимальный отдел бедра, одна из которых через верхушку большого вертела с прикрепляющимися к нему мышцами. Спица, проведенная через верхушку большого вертела была изогнута дугообразно, дугой направленной вверх для удержания большого вертела на месте рефиксации. Через дистальный фрагмент бедренной кости провели 4 спицы, в гребни подвздошных костей ввели по 2 стержня с каждой стороны. Свободные концы фиксаторов - спиц и стержней - закрепили на дуговых и кольцевых опорах. Опоры соединили между собой резьбовыми стержнями и шарнирными узлами. Положение тазобедренного сочленения стабилизировали. Затем на вершине деформации, через небольшой разрез была выполнена корригирующая остеотомия. Торцевые поверхности дистального и проксимального фрагментов бедренной кости были обработаны при помощи осциляторной пилы, долота и рашпиля для достижения конгруэнтности. После иссечения костного клина на вершине деформации дистальный конец бедренного компонента эндопротеза был погружен в костномозговой канал дистального фрагмента. Нога при этом оказалась в

положении отведения. После ослабления шарниров между тазовым и бедренным модулем ногу привели до натяжения ягодичных мышц (рис. 28). Через шарниры в течение 5-10 дней проводилось дозированное устранение избыточного отведения в тазобедренном суставе.

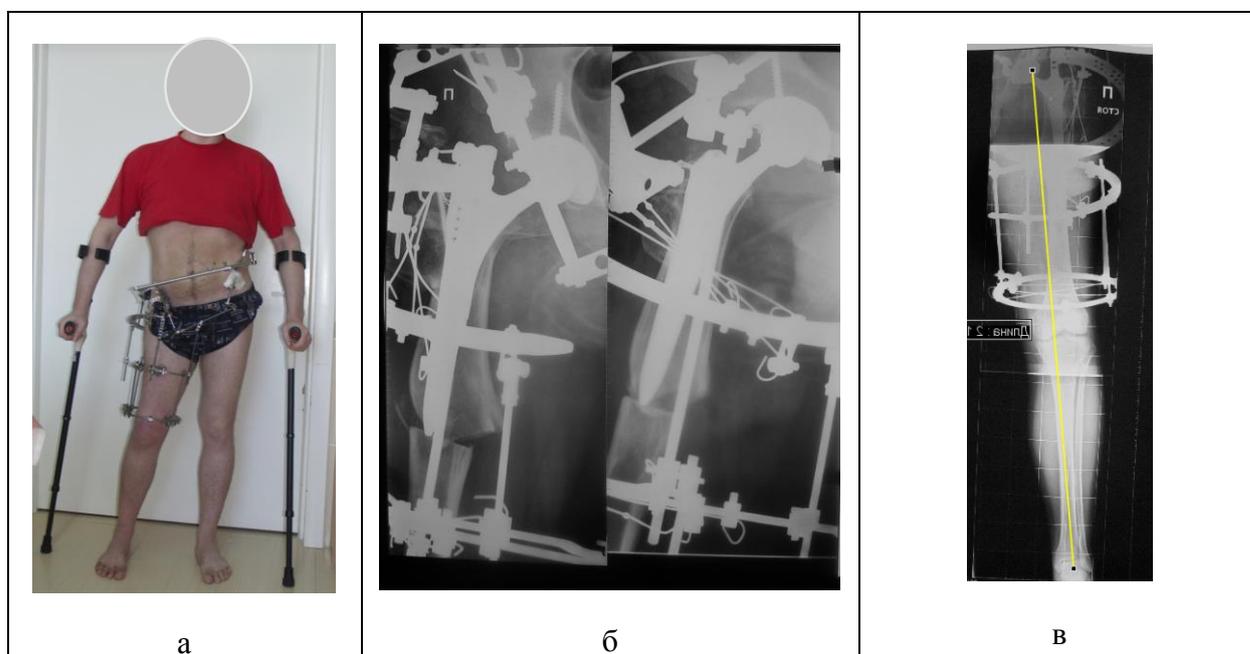


Рис. 28. Пациент Д. 33 года (а) и рентгенограммы левого тазобедренного сустава (б) и телерентгенограмма (в) левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) после второго этапа оперативного лечения. Через шарниры аппарата производится дозированное устранение избыточного отведения.

Дозированное постепенное приведение в тазобедренном суставе, осуществляемое посредством аппарата Илизарова, способствовало профилактике отрывного перелома большого вертела и защищало от вывихов. После того как нижней конечности была придана функционально выгодная установка, производилась фиксация тазобедренного сустава в течение 3 недель, используя наружный аппарат чрескостного остеосинтеза, что также способствует профилактике вывихов в последующем.

В этот период производилось окончательное восстановление биомеханической оси конечности за счет преимуществ аппарата Илизарова, позволяющего осуществлять управляемый остеосинтез. В последующем стержни из тазовой кости были удалены, пациент приступил к занятиям ЛФК в тазобедренном суставе по щадящей методике, а на уровне остеотомии поддерживалась компрессия до формирования костной мозоли и

консолидации. Проводилось «воспитание» регенерата за счет постепенного удаления спиц. При этом пациент ходил с постепенно возрастающей опорой на ногу. Спустя 89 дней после остеотомии диафиза бедренной кости, после контрольной рентгенографии и проведения клинической пробы аппарат был демонтирован. На контрольных рентгенограммах отчетливые признаки консолидации в зоне остеотомии (рис.29). Оценка анатомо-функционального состояния по Harris hip Score в отдаленном периоде составляла-96 баллов.

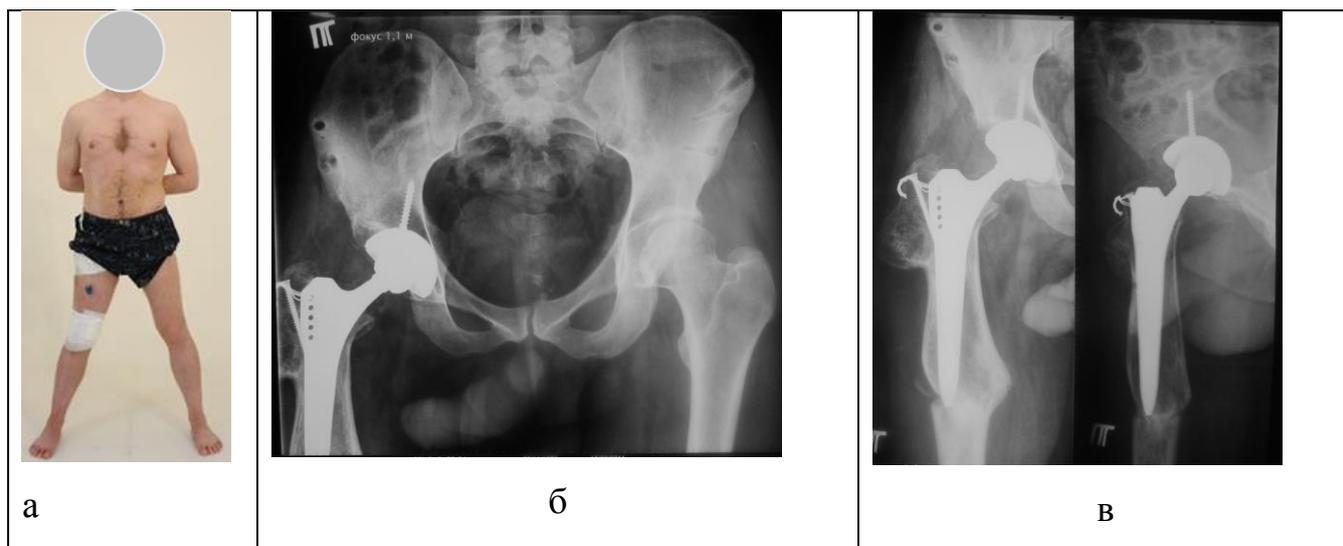


Рис. 29. Пациент Д. 33 года (а) рентгенограмма таза (б) и рентгенограммы левого тазобедренного сустава (в) после лечения.

Таким образом выполнение подвертельной корригирующей остеотомии диафиза бедренной кости было необходимо во всех 15 случаях эндопротезирования отнесенных нами к третьей разновидности. В девяти из них также потребовалось выполнение моделирующей остеотомии вертела с последующей фиксацией на уровне центра ротации сустава. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $220 \pm 19,5$  минут. Средняя интраоперационная кровопотеря при эндопротезировании тазобедренного сустава в данной группе, составила  $1100 \pm 103,2$  мл. Средняя продолжительность госпитализации составила  $60,2 \pm 11,1$  дней.

*3.5. Методика эндопротезирования при четвертой разновидности патологии, характеризующейся большой величиной угла деформации и коротким проксимальным фрагментом бедра (четвертая группа)*

По данной методике произведено 13 артропластик тазобедренного сустава, исходная оценка которых по шкале Харриса была  $31,5 \pm 2,1$  балла. В 12 случаях из 13 регистрировалась вальгусная деформация на уровне метафиза с медиализацией проксимального конца дистального фрагмента и как следствие латерализация большого вертела. В одном случае была варусная деформация на уровне метафиза и верхней трети диафиза и еще в одном - варусная деформация на уровне метафиза. В 5 случаях из 14 регистрировалась двойная деформация: вальгусная на уровне метафиза и варусная на уровне диафиза. Средняя величина угла деформации составляла  $48^0 \pm 3,5^0$ , а величина угла дистальной деформации  $18 \pm 4,8^0$ . Средняя длина проксимального фрагмента (расстояние от вертушки вертела до вершины деформации) была  $4,9 \pm 0,3$  см.

Большая величина угла деформации и латерализация большого вертела, обусловленная ранее выполненной вальгизирующей остеотомией стали показанием к применению данной методики. При этом в зависимости от длины фрагмента бедренной кости с измененной анатомией использовались два варианта реконструктивных вмешательств. Если протяженность проксимального фрагмента была небольшой поскольку деформация локализовывалась в области метафиза или верхней трети диафиза, то для коррекции чрезмерно увеличенного плеча бедра использовалась моделирующая остеотомия вертела. В случае многоуровневой деформации или возникновении интраоперационных осложнений, когда установить ножку эндопротеза в канал бедра было невозможно, мы использовали проксимальную укорачивающую остеотомию с рефиксацией большого вертела.

### **Клинический пример**

Больной Ч. 37 лет поступил в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Левосторонний диспластический коксартроз III ст. Состояние после опорной остеотомий левого бедра по Шанцу и металлоостеосинтеза пластиной. Состояние после удлинения левого бедра в нижней трети диафиза. Деформация в верхней трети и в области

проксимального отдела левого бедра. Укорочение левой нижней конечности 5 см. Комбинированная контрактура.

При поступлении отмечалась хромота на левую ногу, ходил с тростью, симптом Тренделенбурга слева был положительный. При клиническом обследовании было определено наличие комбинированной контрактуры левого тазобедренного сустава (сгибание-разгибание  $140-175^{\circ}$ , отведение-приведение  $110-80^{\circ}$ , внутренняя-наружная ротация  $0-25^{\circ}$ ), гипотрофии мягких тканей правого бедра и голени, относительного укорочения правой нижней конечности 5 см, анатомического укорочения левого бедра 1 см. Исходная оценка по Harris hip Score- 31,5 балла.

Врожденный вывих левого бедра был диагностирован в 5-летнем возрасте. В возрасте 13 лет в г. Алма-Ата выполнена опорная остеотомия левого бедра по Шанцу. Через 6 месяцев повторная опорная остеотомия левого бедра, остеосинтез металлической пластиной Лена. Через один год производилось удлинение левого бедра аппаратом Илизарова. После выписки за медицинской помощью не обращался. Боли и хромота сохранялись. В связи с ростом скелета укорочение левой нижней конечности увеличивалось. В 2011г. резкое усиление патологического симптомокомплекса заболевания левого тазобедренного сустава.

По данным рентгенографии и КТ: признаки дугообразной вальгусной деформация на уровне метафиза (латерализация большого вертела) и верхней трети диафиза (подвертельный уровень) в сочетании с антеторсией верхней трети бедра, дающей эффект антекурвации, антеторсия на уровне метафиза. (рис.30)

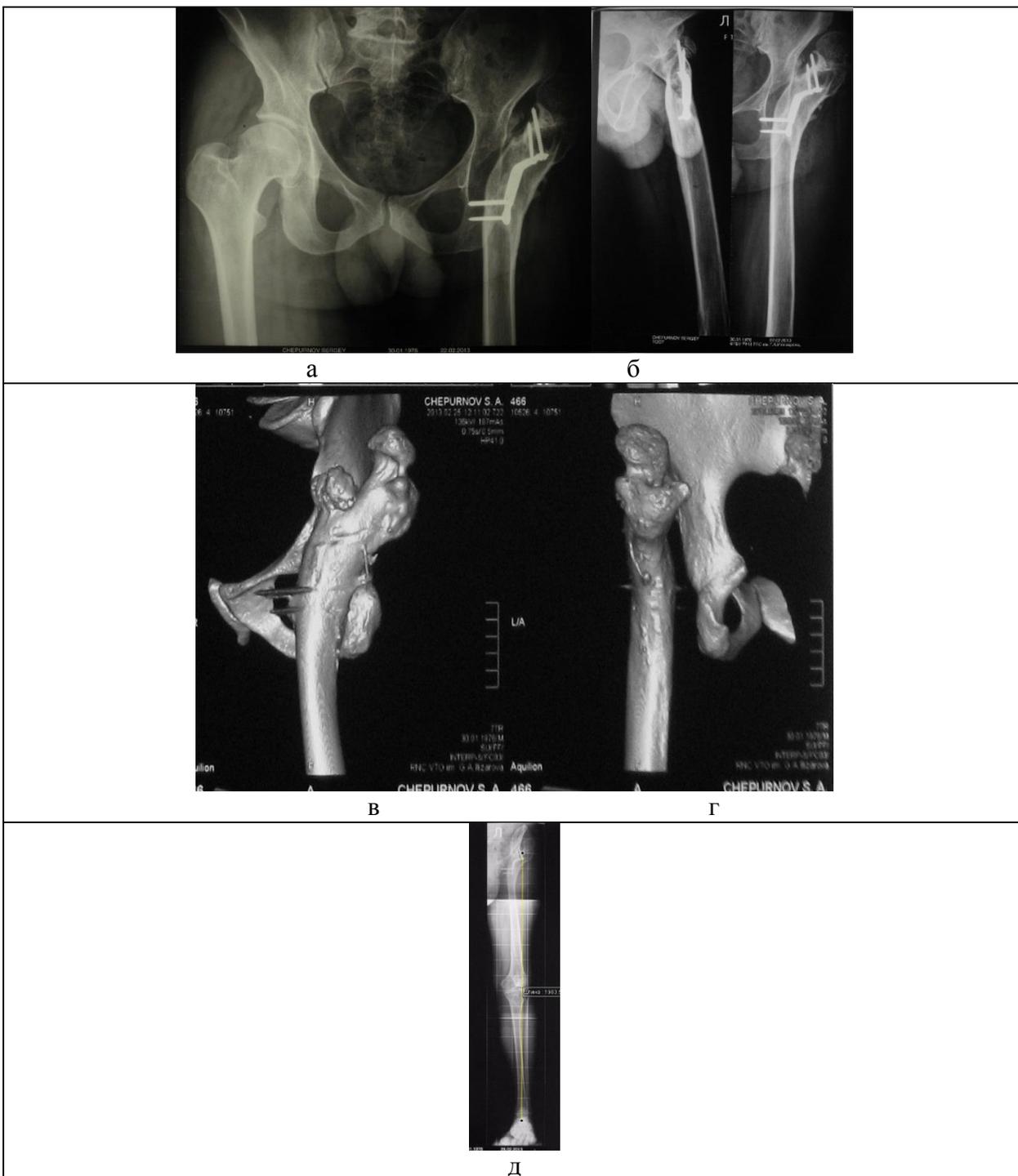


Рис. 30. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б), КТ левого тазобедренного сустава: вид сбоку (в) вид сзади (г), телерентгенограмма (д) левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) больного Ч., 37 лет до лечения.

Учитывая данные рентгенографии (угол деформации достигал  $40^{\circ}$ , громоздкая металлоконструкция была «замурована» в канале бедренной кости) были определены показания к эндопротезированию с реконструкцией проксимального отдела бедренной кости. В процессе выполнения проксимальной укорачивающей остеотомии, после удаления пластины и винтов возникло венозное кровотечение. Окончательного гемостаза удалось

добиться только путем наложения бокового шва вены и тампонады зоны шва жировой клетчаткой. Учитывая длительность и травматичность оперативного вмешательства, решено выполнить имплантацию эндопротеза в отсроченном порядке после стабилизации пациента. Интраоперационная кровопотеря достигала 1600 мл, из них 1100 мл отмытых эритроцитов было возвращено в системный кровоток благодаря использованию аппарата cell-saver. Благодаря использованию аппарата для сбора и возврата крови, кровопотеря была частично компенсирована. Второй этап оперативного лечения выполнен через один месяц, после коррекции постгеморрагической анемии: тотальное реконструктивное эндопротезирование правого т/б сустава протезом «Smith&Nephew» одновременно с проксимальной укорачивающей остеотомией и фиксация пластинки большого вертела серкляжными швами (рис.31). В послеоперационном периоде - без осложнений, послеоперационная рана зажила первично. Продолжительность госпитализации составляла 56 дней.

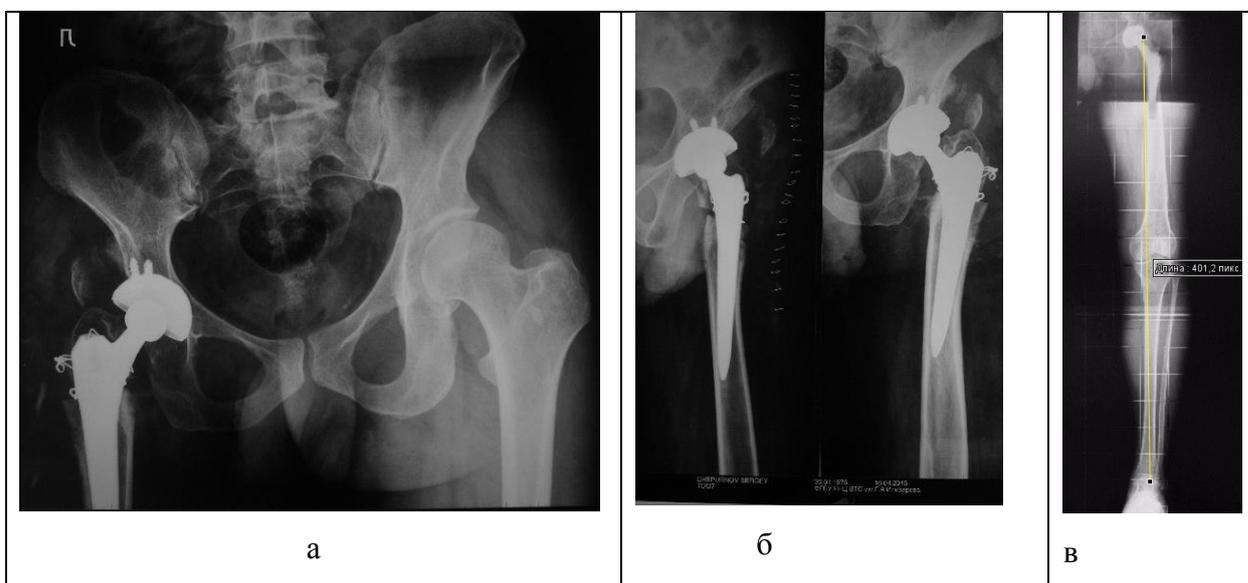


Рис. 31. Рентгенограммы таза (а), левого тазобедренного сустава (б) и телерентгенограмма (в) левой нижней конечности (отмечена биомеханическая ось) больного Ч., 37 лет после эндопротезирования с проксимальной укорачивающей остеотомией.

На контрольном осмотре движения в левом тазобедренном суставе: сгибание  $-90^{\circ}$ , разгибание  $-180^{\circ}$ , отведение  $-110^{\circ}$ , внутренняя ротация  $20^{\circ}$ .

Сохраняется анатомическое укорочение левого бедра 1 см, ходит с полной нагрузкой на правую ногу, ДСО не использует. Отдаленный результат лечения на контрольном осмотре через 1 год после операции хороший, 80 баллов по Харрису.

Во всех 14 случаях эндопротезирования, отнесенных к четвертой разновидности патологии, потребовалось выполнение реконструктивных вмешательств на проксимальном отделе бедра. В четырех из них была выполнена проксимальная укорачивающая остеотомия, что было обусловлено сложным характером деформации и возникшими во время операции осложнениями. Реконструкция в остальных десяти случаях заключалась в моделирующей остеотомии большого вертела и его последующей фиксации на уровне центра ротации в суставе. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $183,8 \pm 13,5$  минут. Средняя интраоперационная кровопотеря при эндопротезировании тазобедренного сустава в данной группе, составила  $853,3 \pm 73,4$  мл. Средняя продолжительность госпитализации составила  $26,2 \pm 0,6$  дней.

### Резюме

Дифференцированное использование различных методов реконструктивного эндопротезирования в зависимости от величины угла деформации, ее анатомического уровня и протяженности фрагментов бедренной кости позволяет установить эндопротез в сложных случаях. Выделение анатомо-клинических разновидностей патологии в зависимости от вышеуказанных характеристик облегчает выбор метода оперативного лечения. Таблица № 8 наглядно демонстрирует разницу в объеме интраоперационной кровопотери, длительности оперативного вмешательства и продолжительности госпитализации после эндопротезирования больных отнесенных к различным группам.

Таблица 8

Сравнительная характеристика объема интраоперационной кровопотери, длительности оперативного вмешательства и продолжительности госпитализации после эндопротезирования больных отнесенных к различным анатомо-клиническим разновидностям

	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
Количество случаев эндопротезирования	23	5	16	14
Возраст (лет)	47,5±1,8	57,6±3	43,8±2	45,2±2,5
Относительное укорочение до операции (см)	2,5±0,17	3,8±0,4	2,7±0,4	3,3±0,2
Величина угла деформации	24,80±1,90	34,4 <sup>0</sup> ±3,8 <sup>0</sup>	68,8 <sup>0</sup> ±5 <sup>0</sup>	48,5 <sup>0</sup> ±2,7 <sup>0</sup>
Длина проксимального фрагмента (см)	5,09±0,39	4,6±0,59	5,6±0,4	4,7±0,3
Продолжительность оперативного вмешательства (минут)	144±6,7	132±12,7	220,2±19,7	180,3±13,8
Объем интраоперационной кровопотери (мл)	582,6±40	440,6±57	960±87,7	791,6±460
Продолжительность госпитализации (дней)	19,6±1,6	23,2±2,6	60,8±10,5	26±0,6

## Глава 4

### Особенности функционального статуса больны коксартрозом с деформацией бедренной кости

#### 4.1. Функциональное состояние больных коксартрозом с деформацией бедренной кости на предоперационном этапе

##### 4.1.1. Оценка дисфункции мышц нижних конечностей на предоперационном этапе у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Анализ полученных данных показал, что на больной конечности, как абсолютный (табл. 9), так и относительный максимальный момент силы (табл. 10) достоверно снижены относительно показателей контрольной группы.

Наибольший процент отличия был зарегистрирован при исследовании разгибателей и сгибателей голени (54-59%), подошвенных сгибателей стопы (62,7%). В меньшей степени снижение функции определено у сгибателей и разгибателей бедра (33-38%), у группы мышц приводящих и отводящих бедро (33-44%), тыльных сгибателей стопы (37,2-40,6%). Функция различных групп мышц контралатеральной конечности также была снижена.

Таблица 9

Абсолютный максимальный момент силы мышц ( $M \pm m$ ,  $n=20$ ) нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Группы мышц	Контрольная группа ( $n=64$ ) (Н * м)	Больная конечность	Контралатеральная конечность
		Величина (Н*м)	Величина (Н*м)
Разгибатели голени	133,6±6,2	56,2±7,1*	68,1±5,4*
Сгибатели голени	101,1±5,2	48,4±5,9*	64,9±7,1*
Сгибатели бедра	146,5±6,8	98,3±20,1*	101,3±21,3*
Разгибатели бедра	150,6±6,5	100,0±16,3*	85,6±16,6*
Приводящие бедро	114,3±5,6	76,5±13,6*	86,7±16,7
Отводящие бедро	122,7±5,3	76,2±13,6*	92,0±21,1
Тыльные сгибатели стопы	48,4±4,5	30,2±3,9*	34,1±3,9*
Подошвенные сгибатели стопы	150,2±4,6	56,8±7,5*	78,1±7,4**

Примечание: \* - достоверное отличие от уровня нормы,  $p < 0,05$ , \*\* - достоверность отличия от величин больной конечности  $p < 0,05$ .

Таблица 10

Относительный максимальный момент силы мышц ( $M \pm m$ ,  $n=20$ ) нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Группы мышц	Контрольная группа (n=64) (Н * м/кг)	Больная конечность	Контралатеральная конечность
		Величина (Н*м/кг)	Величина (Н*м/кг)
Разгибатели голени	1,9±0,06	0,79±0,09*	0,94±0,06*
Сгибатели голени	1,5±0,05	0,68±0,08*	0,88±0,09*
Сгибатели бедра	2,1±0,04	1,3±0,25*	1,3±0,26*
Разгибатели бедра	2,1±0,05	1,3±0,20*	1,1±0,2*
Приводящие бедро	1,6±0,06	1,0±0,2*	1,2±0,2*
Отводящие бедро	1,8±0,03	1,0±0,2*	1,2±0,2*
Тыльные сгибатели стопы	0,69±0,02	0,41±0,05*	0,46±0,05*
Подошвенные сгибатели стопы	2,1±0,04	0,79±0,1*	1,08±0,01**

Примечание: \* - достоверное отличие от уровня нормы,  $p < 0,05$ , \*\* - достоверность отличия от величин больной конечности  $p < 0,05$ .

Абсолютный максимальный момент силы разгибателей и сгибателей голени, сгибателей и разгибателей бедра, тыльных и подошвенных сгибателей стопы достоверно меньше значений контрольной группы (на 30,9-48%). Однако показатели мышц приводящих и отводящих бедро достоверно не отличались от значений контрольной группы, хотя имели тенденцию к снижению. Следует заметить, что наибольший процент снижения наблюдался у разгибателей голени, разгибателей бедра (на 43-48-49%), подошвенных сгибателей стопы (48%). В меньшей степени сгибателей

Относительный момент силы мышц контралатеральной конечности имел снижение во всех группах мышц. Максимальное снижение наблюдалось при исследовании разгибателей и сгибателей голени (на 47,6 – 50,5%), подошвенных сгибателей стопы (48,6%). В меньшей степени снижены показатели разгибателей бедра, сгибателей бедра, мышц приводящих и отводящих бедро (от 25 до 41%), тыльных сгибателей стопы (на 33,3%).

Проведенное нами исследование показало, что у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости на больной конечности максимальный момент силы мышц значительно снижен. В наибольшей степени уменьшена функция разгибателей и сгибателей голени, подошвенных сгибателей стопы. На контралатеральной конечности уровень снижения силы мышц менее

выражен, и максимальное падение наблюдается у разгибателей голени, разгибателей бедра и подошвенных сгибателей стопы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ранее выполненные остеотомии бедренной кости могут оптимизировать условия функционирования мышц приводящих и отводящих бедра. Благодаря этому дегенерация абдукторов и аддукторов менее выражена по сравнению со сгибателями и разгибателями голени и подошвенными сгибателями стопы на предоперационном этапе.

#### *4.1.2. Оценка приспособительных стереотипов опорных реакций стоп у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости на предоперационном этапе*

Проведено исследование опорных реакций стоп у 16 больных (17 случаев) коксартрозом с деформацией бедренной кости.

При анализе полученных данных больные были разделены на две группы (с использованием и без использования дополнительных средств опоры):

- 1) Ходьба без дополнительных средства опоры (6 человек). Клинически у данных больных регистрировали ограничение объема движения в т/б суставе. Отведение в суставе было не более  $10-15^{\circ}$ , а у 2 пациентов наблюдалась приводящая контрактура (отведение не более  $5^{\circ}$ ). У пяти больных отмечалась выраженная гипотрофия мышц бедра. Окружность бедра в верхней и средней трети была на 4-6 см меньше, чем с контрлатеральной стороны. Средняя величина относительного укорочения составила  $2,5 \pm 0,6$  см.
- 2) Ходьба с использованием дополнительных средств опоры (11 человек). В данной группе сгибание и отведение бедра также было ограничено. Гипотрофия мышц бедра наблюдалась у 6 больных. Окружность бедра в верхней и средней трети была на 1-3 см меньше, чем с контрлатеральной стороны. Средняя величина относительного укорочения составила  $3,5 \pm 0,37$  см.

В литературе, в зависимости от степени вовлечения в процесс различных отделов опорно-двигательного аппарата, сформулированы основные уровни компенсации [Скворцов Д.В. 1999]. У всех обследованных нами пациентов регистрировались два основных вида механизмов компенсации:

- механизмы компенсации относительно укороченной длины конечности;
- общие компенсаторные механизмы, к которым относятся:
  - перераспределение функций (здоровая конечность выполняет преимущественно функцию опоры, а больная - преимущественно функцию переноса),
  - функциональное копирование (здоровая конечность копирует функцию больной с целью уменьшения функциональной асимметрии),
  - обеспечение оптимума (изменение функции здоровой конечности дает возможность больной двигаться в режиме, максимально приближенном к нормальному).

У всех пациентов в процесс компенсации вовлекался уровень таза и поясничного отдела позвоночника. В этом случае таз исполнял роль балансира-компенсатора, а поясничный отдел позвоночника восполняет его колебания, оставляя верхнюю часть туловища относительно стабильной. При невозможности сохранения стабильности привлекаются движения вышележащего уровня туловища и верхних конечностей. Использование для балансировки движений этого уровня - последняя возможность сохранения баланса тела за счет собственных ресурсов. Дальнейшее углубление двигательной патологии приводит к необходимости использования средств дополнительной опоры. Среди обследованных пациентов дополнительными средствами опоры пользовались 11 человек (65%).

Количественные результаты подографии представлены в таблице 11. При ходьбе с дополнительными средствами опоры (рис. 32) у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости регистрировались признаки снижения способности сохранения устойчивого баланса тела при ходьбе: увеличение длительности двуопорного периода ходьбы более 0,10 сек;

«одногорбый» тип кривой цикла шага за счет отсутствия дифференцировки переднего и заднего толчков, отсутствие переката через стопу. У 9 пациентов (88%) дополнительные средства опоры позволяли сохранить симметричность походки без увеличения variability шага, у 2 пациентов (12%) и при использовании дополнительных средств опоры симметричность ходьбы была нарушена с преимущественным нагружением здоровой конечности. Асимметрия нагружения стоп была увеличена в статике и при ходьбе за счет опоропредпочтения здоровой конечности. Здоровая конечность выполняла преимущественно функцию опоры, а больная - преимущественно функцию переноса: В 64% наблюдений (7 пациентов) продолжительность переката через стопу больной конечности была уменьшена на 10% и более, передний, задний толчок не дифференцировался. В 36% наблюдений (4 пациента) асимметрия силы заднего толчка превышала 30%.

Значительное снижение функции средней и малой ягодичной мышц являлось причиной переваливающей «утиной» походки. У 2 пациентов (12%) - на подограммах регистрировалось отсутствие типичного рисунка проекции общий центр давления при ходьбе в виде «бабочки» [Скворцов Д.В. 2007] (рис. 33).

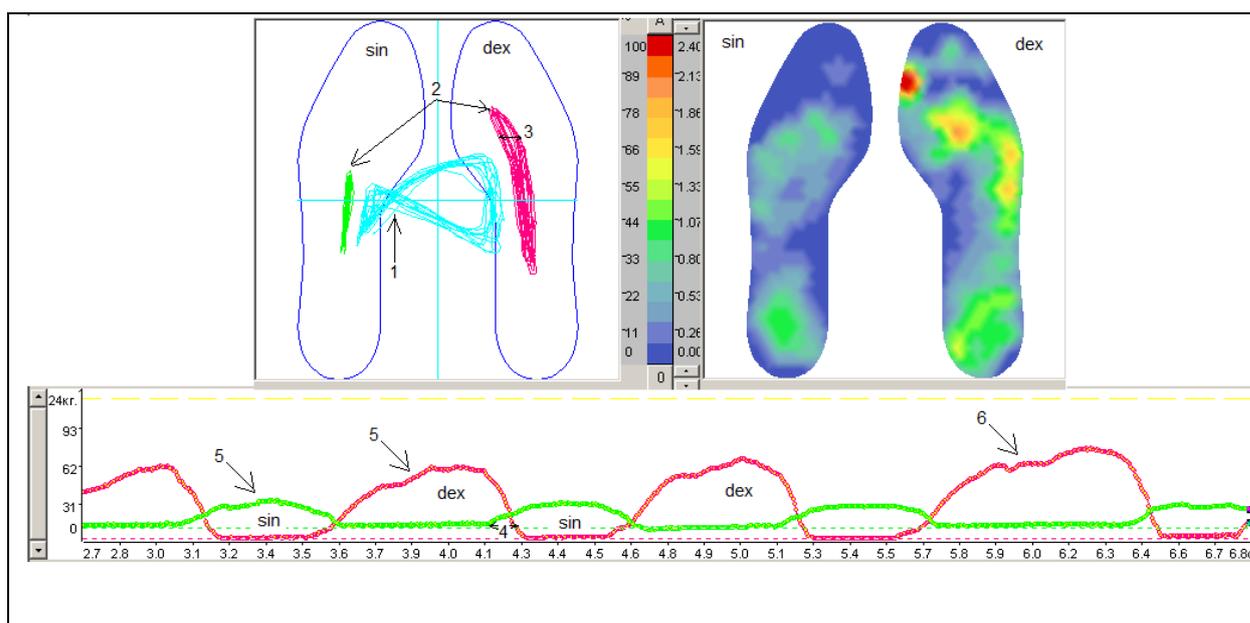


Рис. 32. Пример подограммы Б-го Ю, 33 года. DS: Левосторонний посттравматический коксартроз 3 ст. Болевой синдром. Укорочение левой нижней конечности 2 см. Дефект

переднего и заднего края вертлужной впадины. Неправильно сросшийся перелом левой бедренной кости, вальгусная деформация  $25^{\circ}$ . Ходьба с использованием дополнительных средств опоры (2 костыля).

Точка восьмеркообразного перекреста общего центра давления при ходьбе смещена влево (1). Нарушена симметричность ходьбы. Выражена асимметрия ходьбы больше влево с преимущественным нагружением правой стопы. Продолжительность переката через стопу (2) слева уменьшена на 23% за счет переднего и заднего отделов, с компенсаторным увеличением варибельности шага (3) справа. Слева – передний, задний толчок не дифференцируется – «одногорбый» тип кривой, асимметрия в опорном толчке  $57,8\% D>S$ . Слева увеличение длительности двуопорного периода ходьбы (4). Справа, слева - отсутствует демпферный провал (5). Справа при избыточном сгибании коленного и т/б суставов на участке демпферного провала дополнительная волна (6).

При ходьбе без дополнительных средств опоры асимметрия временных параметров цикла шага отмечалась в 66% наблюдений за счет более щадящего режима опоры на конечность при сохранении равномерного нагружения стоп при ходьбе.

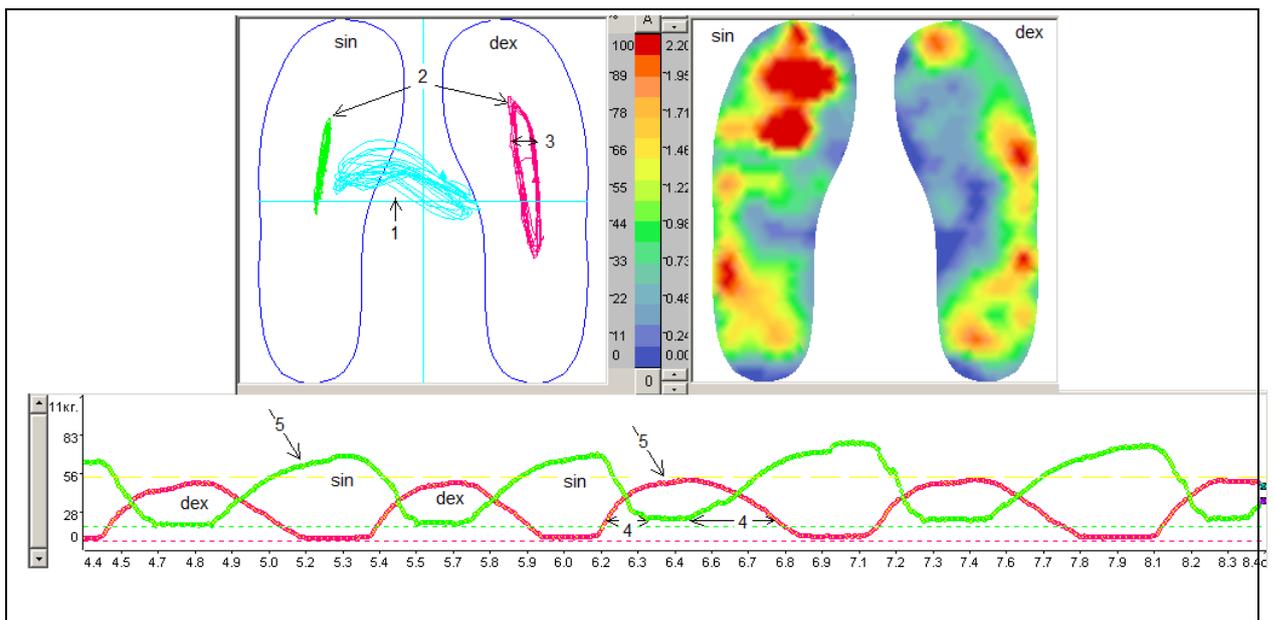


Рис 33. Пример подограммы Б-й С, 55 лет. DS: Правосторонний диспластический коксартроз III ст. Варусная деформация верхней трети правого бедра  $41^{\circ}$ . Контрактура левого т/б сустава. Укорочение левой нижней конечности 3 см. Ходьба без дополнительных средств опоры

Точка восьмеркообразного перекреста общего центра давления не дифференцируется (1). Длительность цикла шага 0,88 сек - снижен темп ходьбы. Асимметрия временных параметров цикла шага – 24%, асимметрия силовых параметров цикла шага – 34%. При ходьбе коэффициент асимметрии нагружения стоп 15,7% с опоропредпочтением левой стопы. Асимметрия длительности переката через стопу (2) 19%,  $D>S$  за счет компенсации укорочения конечности слева с опорой на передний отдел стопы и ограничением опоры на задний отдел стопы. Компенсаторно варибельность шага (3) более выражена справа.

Справа, слева – увеличение длительности двуопорного периода ходьбы (4), отсутствует демпферный провал (5) – ограничена опорная реакция конечностей за счет уменьшения тыльного сгибания в ГСС и разгибания в проксимальных суставах, снижена рессорная функция н/конечности, «одногорбый» тип кривой - передний, задний толчок не дифференцируется.

Регистрируемые типы компенсаторных опорных реакций стоп у больных коксартрозом в сочетании с деформацией бедренной кости не имели специфического диагностического значения и в разной степени проявлялись в локомоторных стереотипах в зависимости от индивидуальных особенностей пациентов. Частота регистрации компенсаторных элементов активности в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе с дополнительными средствами опоры и без них представлена в таблице 12.

Таблица 11

Количественные результаты подографии у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Показатели	Группа I (с ДСО) (n=11)			Группа II (без ДСО) (n=6)		
	больная	интактная	% асимметрии	больная	интактная	% асимметрии
Длительность цикла шага (сек)	0,87±0,06*	0,86±0,06*		0,76±0,03	0,78±0,03	
Период переката через стопу ( сек)	0,58±0,08*	0,61±0,05*	12,0± 2,95	0,43±0,02	0,47±0,02	12,1± 1,95
Период переноса конечности над опорой (сек)	0,32±0,03	0,28±0,02	22,4± 5,16	0,33±0,009	0,31±0,013	14,2±2,34
Двуопорный период шага (сек)	0,12±0,02*	0,16±0,03*		0,07±0,005	0,07±0,009	
Главный минимум нагрузки (% от веса)	Отсутствует в 100%	Отсутствует в 100%		Отсутствует в 100%	Отсутствует в 100%	
Передний толчок (% от веса)	38,93±6,34	49,3±8,10	26,4± 3,34*	34,5±7,34	42,8±4,42	18,9±1,11
Задний толчок (% от веса)	44,2±4,78	42,9±7,10*	17,6±6,30*	49,6±8,33	60,7±8,84	36,9±4,49
Отношение задний/передний толчок	1,71±0,13	1,17±0,11*		1,52±0,27	1,66±0,19	
Вариабельность траектории ЦД %	13,5±1,38*	13,9±1,24*	11,7±6,19	20,0±2,04	20,1±2,44	13,3±1,6
Длина траектории ЦД ,%	42,7±3,29	50,6±2,23	22,7±5,56	48,3±3,13	49,2±2,86	19,3±6,2
Площадь траектории ЦД (усл.ед.)	50,3± 21,1*			36,6±16,7		
Асимметрия нагружения стоп в статике (%)	37,4±4,85			32,0 ± 5,04		
Асимметрия нагрузки на стопы в динамике %	35,5 ±5,33*			16,9± 1,96		
Примечание: * - показана достоверность различий p<0,05 относительно значений II группы (ходьба без дополнительных средств опоры)						

Таблица 12

Частота регистрации компенсаторных элементов активности в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе у больных коксартрозом в сочетании с деформацией бедренной кости

	Группа с ДСО n=11	Группа без ДСО n=6
Снижение темпа ходьбы	<b>6 (54,5%)</b>	2 (33,3%)
Асимметрия временных параметров цикла шага более 10%	5 (45,5%)	<b>4 (66,6%)</b>
Увеличение длительности двуопорного периода ходьбы более 0,10 сек	<b>6 (54,5%)</b>	-
Асимметрия силовых параметров цикла шага (более 30%)	<b>6 (54,5%)</b>	<b>4 (66,6%)</b>
Отношение заднего точка к переднему менее 1,0	4 (36,3%)	1 (16,6%)
Отсутствие демпферного провала	<b>11 (100%)</b>	<b>6 (100%)</b>
Увеличение вариабельности шага более 20%	2 (18,2%)	3 (50,0%)
Асимметрия длины траектории ЦД более 10%	<b>7 (63,6%)</b>	<b>5 (83,3%)</b>
Асимметрия нагружения стоп в статике более 30%	<b>8 (72,7%)</b>	<b>4 (66,6%)</b>
Асимметрия нагружения стоп при ходьбе более 30%	<b>6 (54,5%)</b>	-
Увеличение площади девиации общего центра давления более 40 усл.ед.	2 (18,2%)	1 (16,6%)
Общий центр давления не определяется при ходьбе	2 (18,2%)	-
На участке демпферного провала дополнительная волна	3 (27,3%)	-
Нарушения амортизационного подгибания коленного сустава	2 (18,2%)	1 (16,6%)
Компенсаторная реакция использования пальцевой зоны	-	2 (33,3%)
Выражена циклическая вариабельность опорных реакций	1(9,1%)	2 (33,3%)
Передний, задний толчок не дифференцируется - «одногорбый» тип кривой цикла шага	<b>7 (63,6%)</b>	3 (50,0%)
Примечание: указано количество наблюдений и (%) в выборке.		

Диагностически значимыми считали те компенсаторные элементы, частота регистрации которых была более 50%. У всех пациентов диагностически значимыми явились критерии, отражающие болевой синдром, ограничение опорной реакции конечностей за счет уменьшения разгибания в тазобедренном суставе и снижения рессорной функция нижних конечностей:

- ✓ асимметрия нагружения стоп в статике более 30%,
- ✓ асимметрия силовых параметров цикла шага более 30%,
- ✓ асимметрия длительности переката через стопу более 10%,
- ✓ отсутствие демпферного провала на графике суммарной нагрузки на стопы при ходьбе.

Наибольшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных коксартрозом с коротким проксимальным фрагментом бедра без выраженной вершины (первая разновидность патологии). У них, при сниженном темпе ходьбы, была выражена асимметрия временных и силовых параметров цикла шага, длительности переката через стопу и нагружения стоп в статике и при ходьбе, увеличена вариабельность шага и длительность двуопорного периода ходьбы, отсутствовала регистрация демпферного провала, переднего и заднего толчка - «одногогорбый» тип кривой графика суммарной нагрузки на стопы при ходьбе.

Наименьшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных коксартрозом с большим углом деформации бедра и длинным проксимальным фрагментом (третья разновидность патологии). У них был сохранен нормальный темп ходьбы, но имела место асимметрия силовых параметров цикла шага, компенсаторное увеличение вариабельности шага, отсутствие демпферного провала; была выражена асимметрия нагружения стоп в статике, но отсутствовала при ходьбе, что является результатом ранее выполненных

реконструктивных вмешательств, которые, в свою очередь, являются причиной деформации [Чегуров О.К. 2013] (рис. 34).

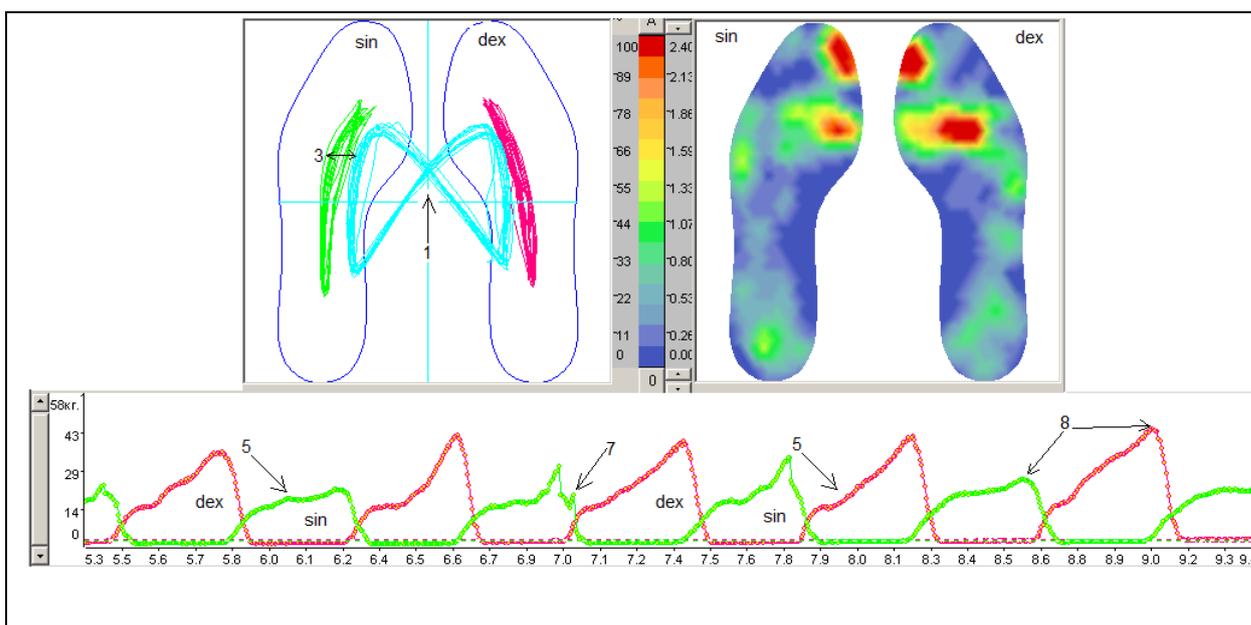


Рис. 34 Пример подограммы Б-го К, 58 лет. DS: Левосторонний дисп. коксартроз 3 ст. Левосторонний посттравматический коксартроз III ст. Болевой синдром. Состояние после двойной опорной остеотомии левой бедренной кости. Многоуровневая деформация левой бедренной кости, вальгусная деформация  $78^{\circ}$  и варусная деформация  $26^{\circ}$  в верхней трети бедра Комбинированная контрактура левого т/б сустава.

Точка восьмеркообразного перекреста общего центра давления при ходьбе (1) расположена по центру и смещена кпереди. В статике асимметрия нагружения стоп  $47,1\%$  D>S. При ходьбе –  $14,5\%$ . Слева увеличена вариабельность цикла шага (3). Асимметрия силы заднего толчка (8)  $55,0\%$  D>S. Справа, слева – отсутствует демпферный провал (5).

Количество регистрируемых типов компенсаторных опорных реакций стоп определяло степень декомпенсации их локомоторного стереотипа. Отсутствие или регистрация только единичного компенсаторного элемента опорных реакций стоп при ходьбе расценивалась как отсутствие декомпенсации локомоторного стереотипа (0 степень). Регистрация двух-трех компенсаторных элементов (типов) опорных реакций стоп соответствовала - I степени декомпенсации локомоторного стереотипа, при II степени – четыре-пять компенсаторных элемента, при III степени – шесть-семь компенсаторным элементам, при IV степени – восемь и более компенсаторных элементов опорных реакций стоп.

У больных коксартрозом с деформацией бедренной кости IV степень декомпенсации локомоторного стереотипа опорных реакций стоп регистрировалась в 52% наблюдений (рис. 35).



Сравнительный клинический анализ показал, что степень декомпенсации локомоторного стереотипа опорных реакций стоп у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости не коррелировала с клиническими проявлениями заболевания (использование ДСО, укорочение нижней конечности, объем движений) и данными динамометрии.

**Клинический пример.** Больная К., 47 лет. DS: левосторонний диспластический коксартроз III ст. Болевой синдром. Укорочение левой нижней конечности 3 см. Состояние после межвертельной остеотомии. Вальгусная деформация 55° на уровне метафиза с медиализацией дистального фрагмента. Комбинированная контрактура. Относительное укорочение левой нижней конечности было 3 см, анатомическое укорочение левого бедра - 1 см. У больной было ограничено сгибание и приведение левого бедра (сгибание до

45<sup>0</sup>, разгибание-полное, отведение-5<sup>0</sup>). Пациентка предъявляла жалобы на значительные боли в тазобедренном суставе. На рентгенограммах были признаки левостороннего диспластического коксартроза 3 стадии с подвывихом головки бедренной кости 3 стадии по Crowe. Вальгусная деформация на уровне метафиза. Признаки латерализация большого вертела, признаки упора малого вертела и торца дистального отломка под нижний край впадины. Выраженный склероз в зоне ранее выполненной остеотомии (рис. 36). Движения в левом тазобедренном суставе: сгибание-разгибание 145-180<sup>0</sup>, отведение-приведение 95-75<sup>0</sup>, внутренняя-наружная ротация 0-5<sup>0</sup>. Отмечалась значительная гипотрофия мышц левого бедра: окружность левого бедра в верхней трети меньше на 6 см, в средней трети на 5 см чем справа. По данным динамометрии у больной была снижена сила мышц разгибателей и сгибателей голени (на 64 и 67% ниже нормы соответственно), а также подошвенных сгибателей стопы (на 62% ниже нормы).

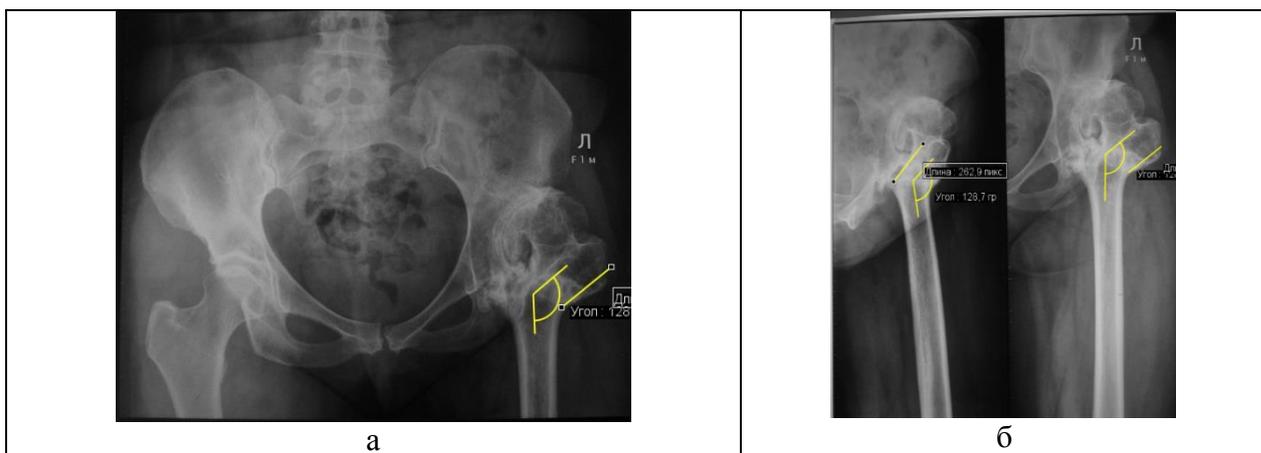


Рис. 36. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) К., 47 лет (история болезни № 86514) до лечения с признаками левостороннего коксартроза и деформацией левого бедра после остеотомии.

Пациентка ходила без ДСО, хромая на левую ногу и по данным подографии регистрировалась I степень декомпенсации локомоторного стереотипа опорных реакций стоп: асимметрия нагружения конечности в статике, асимметрия временных параметров цикла шага, сглажен демпферный провал (рис. 37).

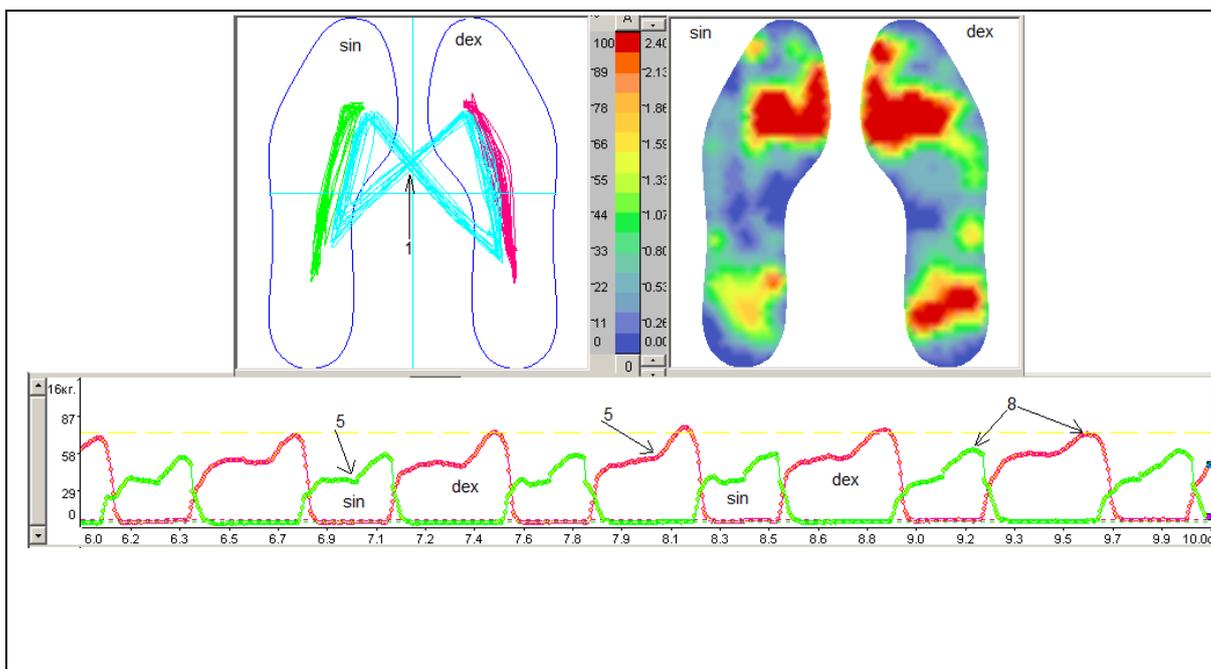


Рис. 37 Пример подограммы Б-й К., 47 лет. DS: левосторонний диспластический коксартроз III ст. Болевой синдром. Укорочение левой нижней конечности 3 см. Состояние после межвертельной остеотомии. Вальгусная деформация  $55^{\circ}$  на уровне метафиза с медиализацией дистального фрагмента. Комбинированная контрактура.

Точка восьмеркообразного перекреста общего центра давления при ходьбе (1) расположена по центру. Имеется асимметрия ходьбы больше влево с равномерным нагружением правой, левой стопы. Асимметрия временных параметров цикла шага составляет 22%, силовых параметров цикла шага (8) – 20%. В статике асимметрия нагружения стоп 48,3% D>S, при ходьбе – 18,9%. Справа, слева – сглажен демпферный провал (5).

Таким образом, оценка опорных реакций стоп по данным подографии у больных коксартрозом в сочетании с деформацией бедренной кости перед операцией реконструктивного эндопротезирования позволила выявить частоту регистрации компенсаторных элементов опорных реакций стоп. Поскольку регистрируемые типы компенсаторных опорных реакций стоп в исследуемой группе не имели специфического диагностического значения можно сделать вывод, что подография является дополнительным критерием в оценке тяжести заболевания и методикой скрининга для больных коксартрозом перед планируемой операцией эндопротезирования тазобедренных суставов. Кроме того, регистрация IV степени декомпенсации является показанием для углубленного обследования функционального статуса мышц нижних конечностей (динамометрия, электромиография).

Однако, анализ функционального состояния мышц нижних конечностей при различных уровнях декомпенсации локомоторного стереотипа показал отсутствие взаимосвязи между этими показателями. Только в двух группах: сгибателей голени и подошвенных сгибателей стопы наблюдалась тенденция к снижению при четвертой степени декомпенсации (табл. №13 и №14).

Таблица №13

Абсолютный максимальный момент силы мышц (Н\*м) на больной конечности при различных степенях декомпенсации локомоторного стереотипа у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Степень декомпенсации	Экстензоры голени	Флексоры голени	Экстензоры бедра	Флексоры бедра	Аддукторы бедра	Абдукторы бедра	Отведение при максимальном приведении	Тыльные сгибатели стопы	Подошвенные сгибатели стопы
I-II (4 случая)	76,8±15,2	65,6±11,9	173 (n=1)	185,2 (n=1)	131,1 (n=1)	123,5 (n=1)	136,4 (n=1)	32±6,7	78±16,5
III (4 случая)	55,3±8,9	<u>53,5±9</u>	82,9±18,2	91,7±18,3	67,8±7,9	52,7±7,9	80,7±10,6	14,27.1	18,7±9,3
IV (9 случаев)	53,3±10,2	<u>41,1 ±7,02</u>	97,4±25,9	89±32,2	81,6±20,6	81,7±22,2	91,8±24,9	27,5±4,6	48,3±8,3

Таблица №14

Относительный максимальный момент силы мышц (Н\*м/кг) на больной конечности при различных степенях декомпенсации локомоторного стереотипа у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Степень декомпенсации	Экстензоры голени	Флексоры голени	Экстензоры бедра	Флексоры бедра	Аддукторы бедра	Абдукторы бедра	Отведение при максимальном приведении	Тыльные сгибатели стопы	Подошвенные сгибатели стопы
I-II (4 случая)	1,08±0,22	0,71±0,12	1,58	2	1,35	1,7	1,65	0,39±0,07	0,84±0,03
III (4 случая)	0,83±0,13	0,8±0,13	1,21±0,2	1,34±0,27	0,87±0,05	1,18±0,6	1,83±0,16	0,45±0,1	0,8±0,14
IV (9 случаев)	0,81±0,1	<u>0,54 ±0,09</u>	1,18±0,29	1,13±0,4	1,03±0,2	1,1±0,3	1,15±0,35	0,35±0,05	0,64±0,21

Таким образом, нарушение биомеханики движения и гиподинамия у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости приводит к перестройке и адаптации опорно-двигательной системы, и в частности мышц нижних конечностей. Анализ функционального состояния мышц нижних конечностей на предоперационном этапе показал, что на больной конечности как абсолютный, так и относительный момент силы мышц значительно снижены. В наибольшей степени уменьшена функция флексов и экстензоров голени, подошвенных сгибателей стопы. На контралатеральной конечности степень снижения силы мышц менее выражена, и наибольшее снижение наблюдается у экстензоров голени, экстензоров бедра и подошвенных сгибателей стопы. Полученные данные свидетельствуют о том, что ранее выполненные остеотомии бедренной кости могут улучшить условия функционирования мышц, приводящих и отводящих бедро. Благодаря этому дегенерация абдукторов и аддукторов менее выражена на предоперационном этапе по сравнению со сгибателями и разгибателями голени и подошвенными сгибателями стопы.

Оценка опорных реакций стоп по данным подографии у больных коксартрозом в сочетании с деформацией бедренной кости перед операцией реконструктивного эндопротезирования позволила выявить частоту регистрации компенсаторных элементов опорных реакций стоп. Регистрируемые типы компенсаторных опорных реакций стоп в исследуемой группе не имели специфического диагностического значения. У всех пациентов диагностически значимыми явились критерии, отражающие болевой синдром, ограничение опорной реакции конечностей за счет уменьшения разгибания в тазобедренном суставе и снижения рессорной функция нижних конечностей. Наибольшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных коксартрозом и сопутствующей дугообразной деформацией бедра без выраженной вершины (в 52% случаев). Наименьшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных

реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных коксартрозом с большим углом деформации бедра и длинным проксимальным фрагментом.

## 4.2. Функционального состояния больных коксартрозом с деформацией бедренной кости после реконструктивного эндопротезирования

### 4.2.1. Состояние мышц нижних конечностей после эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

В ближайший год после лечения (через 3-8 мес., в среднем  $6,0 \pm 0,9$  мес.), только у 7 больных удалось проследить динамику максимального момента силы мышц нижних конечностей. В этой группе 1 больной относился к первой группе, 1 - ко второй группе, 3 больных к третьей группе, 2 больных к четвертой группе. Согласно величинам оценки по шкале Harris Hip Score вторая, третья и четвертая группы имеют одинаковую оценку (достоверно не различаются до лечения). Значительный разброс значений абсолютного и относительного момента силы нижних конечностей (табл. 17 и 18) как до операции, так и после лечения затруднял анализ и статистическую обработку.

При анализе абсолютного момента силы мышц на оперированной конечности (табл. 15) было определено, что в состоянии мышц разгибателей и сгибателей голени, приводящих бедро, тыльных сгибателей стопы отсутствовала значительная динамика и тенденция к изменению.

Таблица 15

Абсолютный максимальный момент силы мышц ( $H^*M$ ) нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости до и через 3-8 мес. ( $6,0 \pm 0,9$  мес.) после эндопротезирования ( $M \pm m$ ,  $n=7$ )

Группы мышц	Контрольная группа (n=64) ( $H^*M$ )	Больная конечность		Контралатеральная конечность	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Разгибатели голени	133,6±6,2	60,0±14,1*	57,2±13,2*	79,0±25,8*	77,0±14,4*
Сгибатели голени	101,1±5,2	43,4±10,3*	42,6±12,5*	61,5±13,7*	64,0±11,4*
Сгибатели бедра	146,5±6,8	98,0±35,0*	<b>61,6±23,0*</b>	120,0±39,1	<b>84,6±34,2*</b>
Разгибатели бедра	150,6±6,5	88,4±32,4*	<b>65,8±22,8*</b>	95,2±33,2*	<b>82,7±20,6*</b>
Приводящие бедро	114,3±5,6	61,3±23,7*	57,8±22,0*	84,5±24,5	<b>67,0±12,7*</b>
Отводящие бедро	122,7±5,3	67,8±28,8*	<b>42,1±16,3*</b>	80,7±27,2*	76,8±27,0*
Тыльные сгибатели стопы	48,4±4,5	25,2±7,0*	21,0±6,2*	39,0±7,7*	35,0±6,1*

Подошвенные сгибатели стопы	150,2±4,6	56,2±16,7*	<b>43,0±11,6*</b>	92,6±17,0*	<b>81,0±16,2*</b>
-----------------------------	-----------	------------	-------------------	------------	-------------------

Примечание: \* - достоверное отличие от уровня нормы,  $p < 0,05$ .

Однако в группах мышц сгибателей и разгибателей бедра, отводящих бедро, подошвенных сгибателей стопы регистрировалась тенденция к снижению относительно дооперационного уровня.

На контралатеральной конечности тенденция к снижению наблюдалась в мышцах: сгибателей и разгибателей бедра, приводящих бедро, подошвенных сгибателей стопы.

Относительный момент силы мышц нижних конечностей у данной категории больных (табл. 16) имел тенденцию к снижению только в группах, отводящих бедро и подошвенных сгибателей стопы на оперированной конечности.

Таблица 16

Относительный максимальный момент силы мышц (Н\*м/кг) нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости до и через 3-8 мес. (6,0±0,9 мес.) после эндопротезирования (M±m, n=7)

Группы мышц	Контрольная группа (n=64) (Н*м)	Больная конечность		Контралатеральная конечность	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Разгибатели голени	1,9±0,06	0,84±0,2	0,82±0,2*	1,1±0,4*	1,1±0,2*
Сгибатели голени	1,5±0,05	0,62±0,15	0,63±0,2*	0,86±0,2*	0,9±0,16*
Сгибатели бедра	2,1±0,04	0,96±0,3	0,90±0,3*	1,6±0,5	1,2±0,5*
Разгибатели бедра	2,1±0,05	0,81±0,6	0,93±0,3*	1,3±0,5*	1,2±0,3*
Приводящие бедро	1,6±0,06	0,86±0,4	0,82±0,3*	1,1±0,3	0,92±0,3*
Отводящие бедро	1,8±0,03	0,91±0,3	<b>0,60±0,24*</b>	1,1±0,5*	1,0±0,36*
Тыльные сгибатели стопы	0,69±0,02	0,4±0,08	0,3±0,08*	0,5±0,1*	0,5±0,09*
Подошвенные сгибатели стопы	2,1±0,04	0,8±0,2	<b>0,6±0,2*</b>	1,3±0,3*	1,1±0,2*

Примечание: \* - достоверное отличие от уровня нормы,  $p < 0,05$ .

А относительный момент силы разгибателей бедра имел тенденцию к увеличению. Функциональные показатели других групп мышц как на оперированной, так и контралатеральной конечности после лечения соответствовали исходному уровню.

Индивидуальный подход к анализу функционального состояния мышц показал, что через 3-8 мес. после эндопротезирования больных коксартрозом с деформацией бедренной кости у 4 (57%) из 7 больных на оперированной конечности увеличились максимальные моменты силы мышц разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы. У 5 (71%) больных улучшилась функция сгибателей голени. В одном случае улучшилась функция мышц отводящих бедро.

На контралатеральной конечности у 3 (42%) из 7 больных наблюдался рост максимального момента силы разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы.

У 2 (28%) больных улучшилась функция сгибателей голени, мышц отводящих бедро. В одном случае увеличивался максимальный момент силы разгибателей бедра.

Абсолютные величины максимальных моментов силы до и после эндопротезирования представлены в таблице 17.

Таблица 17

Абсолютный максимальный момент силы мышц (Н\*м) нижних конечностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости имеющих положительную динамику в отдаленный период наблюдения (6,0±0,9 мес.) после эндопротезирования (M±m)

Группы мышц	Контроль-ная группа (n=64)	Больная конечность		Контралатеральная конечность	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Разгибатели голени	133,6±6,2	45,0±8,6 (n=4)	<b>60,6±10,9</b>	58,8±5,2 (n=3)	<b>77,5±6,5</b>
Сгибатели голени	101,1±5,2	50,0±17,6 (n=5)	<b>58,0±14,2</b>	28,0±6,4 (n=2)	<b>47,2±6,2</b>
Разгибатели бедра	150,6±6,5	-	-	29,0 (n=1)	<b>36,5</b>
Отводящие бедро	122,7±5,3	32,0 (n=1)	<b>35,3</b>	25±1,4 (n=2)	<b>34,5±2,3</b>
Тыльные сгибатели стопы	48,4±4,5	13,5±7,0 (n=4)	<b>20,2±7,3</b>	24,3±10,3 (n=3)	<b>34,2±10,4</b>
Подошвенные сгибатели стопы	150,2±4,6	31,1±10,3 (n=4)	<b>51,1±16,2</b>	67,0±15,0 (n=3)	<b>80,0±18,0</b>

Таким образом, в ближайший год после эндопротезирования можно отметить тенденцию к улучшению функции сгибателей и разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы как на оперированной, так и на контралатеральной конечности. В состоянии сгибателей и разгибателей бедра, мышц приводящих и отводящих бедро позитивная тенденция на оперированной конечности не выражена.

## Глава 5.

### Результаты лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, ошибки и осложнения

#### 5.1. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных в различных группах.

5.1.1. *Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии, характеризующейся малой величиной угла деформации (первая группа).*

Во всех 23 случаях эндопротезирования имплантация бедренного компонента осуществлялась без каких-либо реконструктивных вмешательств на бедренной кости. Такая тактика оперативного вмешательства определялась на этапе предоперационного планирования исходя из величины угла деформации, уровня деформации и протяженности проксимального фрагмента бедра. До оперативного лечения средняя оценка по шкале Harris Hip Score составляла  $44,1 \pm 2,6$  балла (табл. 18).

Таблица 18  
Развернутая оценка по Харрису больных с первой разновидностью патологии до лечения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$15 \pm 1,6$	44
Функция	$21 \pm 1$	47
Деформация	$3 \pm 0$	4
Движение	$3,5 \pm 0,1$	5
Всего	$43,5 \pm 2,3$	100

Средний возраст пациентов был  $47,5 \pm 1,8$  года. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $144 \pm 6,7$  минут, а объем интраоперационной кровопотери -  $582,6 \pm 40$  мл. Средняя продолжительность госпитализации составила  $19,5 \pm 1,1$  день. Минимальная продолжительность госпитализации составила 13 дней, максимальная 43 дня.

До операции относительное укорочение нижней конечности регистрировалось в 20 случаях из 23, среднее относительное укорочение было

2,5±0,17см. Анатомическое укорочение бедра было у 8 больных, средняя величина анатомического укорочения 1,2±0,2 см. После эндопротезирования в 20 случае из 23 произошла компенсация относительного укорочения за счет установки чашки в истинную вертлужную область и подбора головки эндопротеза оптимальной величины. Развернутая оценка по Шкале Харриса в ближайшем периоде представлена в таблице №19.

Таблица 19

Развернутая оценка по Харрису больных с первой разновидностью патологии в ближайшие сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	36,3±2	44
Функция	30,3±1	47
Деформация	3,1±0,12	4
Движение	3,58±0,22	5
Всего	75,2±4	100

Средняя оценка по шкале Harris Hip Score после эндопротезирования в отдаленном периоде составляла 86,1±1,3 балл, что соответствует хорошему результату (табл.20). Таким образом в срок до одного года после операции улучшение функционального состояния больных было обусловлено улучшением функции (+8 баллов) и уменьшением болевого синдрома (+16 баллов). Остаточная контрактура ограничивала объем движений в суставе, что объясняет отсутствие положительной динамики по таким показателям как движение и деформация.

Таблица 20

Развернутая оценка по Харрису больных с первой разновидностью патологии в отдаленные сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	40,4±0,22	44
Функция	38,1±1,1	47
Деформация	4	4
Движение	4,35±0,1	5
Всего	86,1±1,3	100

При анализе таблиц 20 и 21 можно сделать вывод, что улучшение функционального состояния в отдаленном послеоперационном периоде

обусловлено уменьшением болевого синдрома, увеличением объема движений и особенно улучшением функции (+8 баллов).

*5.1.2. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии, характеризующейся коротким проксимальным фрагментом бедра и изменением нормальной структуры костной ткани (вторая группа).*

У пациентов, отнесенных нами ко второй разновидности, применялась хирургическая методика с установкой короткого бедренного компонента проксимальной фиксации. Короткий проксимальный фрагмент бедренной кости, дугообразная деформация без выраженной вершины и изменение нормальной структуры костной ткани по типу эностоза, периостоза вместе с губчатой перестройкой компактного вещества кости в зоне деформации заставили нас отказаться от реконструктивных вмешательств. Однако достаточно большая величина угла деформации (средняя величина угла деформации была  $34,4^0 \pm 3,9^0$ , а максимальная  $-44^0$ ) не позволяли корректно установить стандартный бедренный компонент. Использование короткого бедренного компонента позволило решить обозначенную выше задачу.

До оперативного лечения средняя оценка по шкале Harris Hip Score составляла  $31 \pm 2,1$  балла (табл. 21).

Таблица 21

Развернутая оценка по Харрису больных со второй разновидностью патологии до лечения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$11,8 \pm 1,5$	44
Функция	$14 \pm 1,5$	47
Деформация	$2,6 \pm 0,2$	4
Движение	$3,2 \pm 0,3$	5
Всего	$31 \pm 2,1$	100

Средний возраст пациентов составлял  $57,6 \pm 3,1$  года. Средняя продолжительность оперативного вмешательства в этой группе составляла  $132 \pm 12,7$  минут, объем интраоперационной кровопотери -  $440 \pm 57$  мл. Выше приведенные данные показывают, что операции в данной группе были менее длительными и сопровождались меньшей кровопотерей. Минимальная

продолжительность госпитализации составила 18 дней, максимальная- 32 дня. Пациенты находились в стационаре  $23,2 \pm 2,6$  дней, а продолжительность лечения в стационаре после операции составила  $14,2 \pm 2,5$  дня.

До оперативного лечения у всех пяти больных отмечалось относительное и анатомическое укорочение нижней конечности. Средняя величина относительного укорочения была  $3,6 \pm 0,05$  см., а анатомического-  $1,3 \pm 0,16$  см. После операции относительное укорочение конечности на 1 см. наблюдалось у двух больных. После операции развернутая оценка по шкале Харриса увеличилась до  $79,6 \pm 1$  балл. Такое улучшение функционального состояния на 48,6 баллов было главным образом достигнуто за счет купирования боли (+28,5 баллов) и улучшения функции (+16 баллов) (табл. 22).

Таблица 22

Развернутая оценка по Харрису больных со второй разновидностью патологии в ближайшие сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$39,7 \pm 0,16$	44
Функция	$31,7 \pm 1$	47
Деформация	$3,5 \pm 0,25$	4
Движение	$4,4 \pm 0,12$	5
Всего	$79,6 \pm 1$	100

У одной больной отмечались рецидивирующие вывихи, что потребовало ревизионного эндопротезирования. Подробно данный клинический пример описан в разделе 5.3. В отдаленном периоде наблюдения удалось отследить анатомо-функциональные результаты у всех больных. Средняя оценка по шкале Харриса составила  $84,1 \pm 1,2$  балла, что соответствует хорошему результату (табл. 23).

Таблица 23

Развернутая оценка по Харрису больных со второй разновидностью патологии в отдаленные сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$40,8 \pm 0,6$	44
Функция	$35,4 \pm 1$	47
Деформация	$3,8 \pm 0,14$	4
Движение	$4,4 \pm 0,11$	5
Всего	$84,1 \pm 1,2$	100

*5.1.3. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии, характеризующейся большой величиной угла деформации и длинным проксимальным фрагментом (третья группа).*

Во всех 16 случаях деформация была на уровне верхней или средней трети диафиза (в 11 из них отмечалась многоуровневая деформация, как результат двойной реконструктивной остеотомии по Илизарову). Большая величина угла деформации ( $68,4^0 \pm 4,9^0$ ), ее локализация делали невозможным установку бедренного компонента. А наличие длинного проксимального фрагмента бедренной кости с точками прикрепления мышц, делали проксимальную укорачивающую остеотомию с резекцией зоны метафиза функционально невыгодной. Во всех случаях выполнялась корригирующая сегментарная остеотомия на вершине деформации с последующей фиксацией фрагментов различными способами. В 11 случаях эндопротезирование и остеотомия были выполнены в одну операционную сессию, в пяти случаях оперативное лечение проводилось в два этапа.

В семи случаях, когда удавалось добиться стабильной фиксации ножки эндопротеза в дистальном и проксимальном отделах бедра дополнительная фиксация не использовалась – бедренный компонент играл роль «интрамедуллярного гвоздя». В трех случаях для фиксации фрагментов бедренной кости применялся накостный остеосинтез. У шести больных выполнялся остеосинтез фрагментов бедренной кости аппаратом Илизарова.

До оперативного лечения средняя оценка по шкале Harris Hip Score составляла  $33,5 \pm 2,5$  балла (табл. 24) Средний возраст пациентов составлял  $43,6 \pm 3,1$  года.

Таблица 24

Развернутая оценка по Харрису больных с третьей разновидностью патологии до лечения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$11,5 \pm 0,85$	44
Функция	$15,2 \pm 1,5$	47
Деформация	$3,2 \pm 0,15$	4

Движение	3,8±2,8	5
Всего	33,5±2,5	100

Средняя продолжительность оперативного вмешательства в этой группе составляла 235±12,7 минут, объем интраоперационной кровопотери - 1000±92 мл. Большая продолжительность операции и высокий объем интраоперационной кровопотери обусловлены необходимостью подвертельной остеотомии бедра и тщательной обработкой проксимального и дистального фрагментов бедренной кости. Максимальная продолжительность лечения в стационаре в случае если оперативное лечение производилось в два этапа и для фиксации использовался аппарат Илизарова составляла 210 дней. Минимальная продолжительность лечения была 18 дней. Средняя продолжительность госпитализации составила 45,3±10,2 дней. Данные приведенные в таблице 25 демонстрируют, как отличались длительность операции, объем кровопотери и продолжительность госпитализации в зависимости от способа фиксации фрагментов.

Таблица 25

Продолжительность операции и объем кровопотери при использовании различных способов фиксации бедренной кости после реконструктивного эндопротезирования с подвертельной остеотомией

п/п	Способы фиксации		
	Без дополнительной фиксации	Аппарат Илизарова	Пластина
Количество случаев	7	6	3
Продолжительность операции (минут)	203,5±26	255±26	186±25
Кровопотеря (мл)	828,7±80	1066,6±127	1150±37,5

До операции относительное укорочение регистрировалось в 15 случаях, анатомическое укорочение было у 13 больных. Средняя величина относительного укорочения была 2,3±0,3см., а анатомического - 1,7±0,2 см. После операции относительное укорочение конечности на 1 см. наблюдалось

у одного больного. Средняя оценка по шкале Харриса в ближайшем периоде наблюдения составила  $74,6 \pm 2$  балла (табл. 26).

Таблица 26

Развернутая оценка по Харрису больных с третьей разновидностью патологии в ближайшие сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$35,6 \pm 1,5$	44
Функция	$28,53 \pm 0,9$	47
Деформация	4	4
Движение	$4,46 \pm 0,1$	5
Всего	$74,6 \pm 2$	100

Таблица 29 демонстрирует, что благодаря реконструктивному эндопротезированию с подвартельной корригирующей остеотомией позволяет уже в ближайшем послеоперационном периоде корригировать деформацию и компенсировать укорочение. Также заметно, что уменьшение болевого синдрома и улучшение функции отслеживалось в меньшей степени чем в первых двух разновидностях. Это может объясняться объемом перенесенной операции и наличием остеотомированных фрагментов бедра, которые в ближайшем послеоперационном периоде еще не успели срастись. Однако уже в отдаленном периоде, средняя оценка по шкале Харриса улучшилась на 9,4 балла по сравнению с ближайшей и на 52,5 балла по сравнению с дооперационной, составив  $86 \pm 2$  балла, что соответствует хорошему результату (табл. 27). После консолидации фрагментов бедренной кости уменьшился болевой синдром, значительно улучшилась функция (+8 баллов) и как следствие повысилось качество жизни.

Таблица 27

Развернутая оценка по Харрису больных с третьей разновидностью патологии в отдаленные сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$41,1 \pm 0,4$	44
Функция	$36,6 \pm 1,4$	47
Деформация	4	4
Движение	$4,5 \pm 0,1$	5
Всего	$86 \pm 2$	100

5.1.4. Результаты реконструктивного эндопротезирования у больных с разновидностью патологии, характеризующейся большой величиной угла деформации и коротким проксимальным фрагментом (четвертая группа).

У 13 пациентов, отнесенных нами к четвертой разновидности патологии выполнялась моделирующая остеотомия большого вертела или проксимальная укорачивающая резекция с рефиксацией большого вертела, если сложная многоуровневая деформация (средняя величина угла деформации в данной группе составляла  $48^0 \pm 3,5^0$ ) или возникшие осложнения препятствовали установке ножки в канал бедра.

До оперативного лечения средняя оценка по шкале Харриса была  $31,5 \pm 2,1$  балла (табл.28). Средний возраст больных составлял  $45,2 \pm 2,5$  лет.

Таблица 28

Развернутая оценка по Харрису больных с четвертой разновидностью патологии до лечения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$12,5 \pm 1,3$	44
Функция	$17,5 \pm 1,17$	47
Деформация	$2,45 \pm 0,16$	4
Движение	$2,52 \pm 0,14$	5
Всего	$31,5 \pm 2,1$	100

Сложность реконструктивного эндопротезирования данной группы больных обусловлена необходимостью резекции части большого вертела или всего проксимального отдела бедренной кости в случае невозможности имплантировать ножку, что сопряжено с высоким риском интраоперационных переломов и повреждением сосудов и седалищного нерва. Тот факт, что объем интраоперационной кровопотери ( $770 \pm 52$ мл) и продолжительность оперативного вмешательства ( $165 \pm 20$  минут) были выше чем в первых двух группах, объясняется вышеприведенными техническими сложностями. Минимальная продолжительность лечения в Центре составила 11 дней, максимальная продолжительность -56 дней. Средняя продолжительность

лечения после реконструктивного эндопротезирования составила  $26,3 \pm 2,5$  дней.

До операции относительное укорочение регистрировалось у всех больных, анатомическое укорочение было у 10 больных. У одного больного было анатомическое удлинение. Средняя длина относительно укорочения составляла  $3,3 \pm 0,2$  см, анатомического-  $1,5 \pm 0,13$  см. После операции Относительное укорочение оперированной нижней конечности от одного до двух см. было у четырех больных. В ближайшем периоде наблюдения средняя оценка по шкале Harris Hip Score составляла  $70,3 \pm 1,5$  балла (табл.29).

Таблица 29

Развернутая оценка по Харрису больных с четвертой разновидностью патологии в ближайшие сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$33,6 \pm 2$	44
Функция	$30 \pm 1$	47
Деформация	$3,5 \pm 0,2$	4
Движение	$3,1 \pm 0,2$	5
Всего	$70,3 \pm 1,5$	100

У одной больной после заживления послеоперационной раны и выписки из Центра развилась глубокая перипротезная инфекция, что потребовало удаления компонентов эндопротеза. Подробно данный клинический пример описан в разделе 5.2. В отдаленном периоде наблюдения минимальная оценка по шкале Harris Hip Score составляла 62 балла, максимальная-89 баллов. Средняя оценка по шкале Harris Hip Score после эндопротезирования в данной группе составляла  $76,2 \pm 3,1$  балла, что соответствует удовлетворительному результату (табл. 30).

Таблица 30

Развернутая оценка по Харрису больных с четвертой разновидностью патологии в отдаленные сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$37,8 \pm 1,4$	44
Функция	$31,1 \pm 1,3$	47
Деформация	$3,5 \pm 0,17$	4
Движение	$3,8 \pm 0,1$	5
Всего	$76,2 \pm 3,1$	100

## 5.2. Общие результаты реконструктивного эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.

Нами был изучен процесс оперативного лечения 55 больных коксартрозом (на 57 конечностях) с деформацией бедренной кости. Средняя оценка анатомо-функционального состояния больных по шкале Harris Hip Score до лечения была  $36,1 \pm 1,5$  балла.

Таблица 31

Развернутая оценка функционального состояния по Харрису до лечения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$12,7 \pm 0,65$	40
Функция	$17 \pm 0,7$	47
Деформация	$2,9 \pm 0,07$	4
Движение	$3,3 \pm 0,13$	5
Всего	$36,1 \pm 1,5$	100

Во всех 57 случаях эндопротезирования удалось изучить ближайшие анатомо-функциональные результаты лечения. Анатомо-функциональное состояние было оценено в  $74,4 \pm 1,3$  балла. Большинство пациентов предъявляли жалобы на умеренную боль при движении, которую они вынуждены были учитывать. При ходьбе они вынуждены были использовать костыли или трость. Объем движений значительно увеличился, однако наблюдались остаточные признаки сгибательных и приводящих контрактур. Развернутая динамика таких показателей как боль, функция, деформация и движение представлена в таблице № 32.

Таблица 32

Развернутая оценка функционального состояния по Харрису в ближайшие сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$36,2 \pm 0,82$	40
Функция	$29,5 \pm 0,5$	47
Деформация	$3,8 \pm 0,05$	4
Движение	$4,4 \pm 0,4$	5
Всего	$74,4 \pm 1,3$	100

В отдаленные сроки наблюдения анатомо-функциональные результаты изучены у 40 больных (41 случай эндопротезирования). Средняя оценка анатомо-функционального состояния составила  $83,8 \pm 0,99$  балл. Отмечалось повышение качества жизни пациентов. У 80% больных отсутствовали признаки болевого синдрома и контрактуры в суставе. Умеренные боли в области оперированного тазобедренного сустава при ходьбе сохранялись в 20% случаев. 90% больных могли самостоятельно одеть обувь и легко обслуживали себя в быту. Только одна больная не могла удобно сидеть на стуле из-за ригидности в тазобедренном суставе после удаления эндопротеза. Причиной удаления эндопротеза была перипротезная инфекция. Вальгусная деформация и боли в коленном суставе после реконструктивного эндопротезирования у трех больных (10%) которым ранее выполнялась двойная реконструктивная остеотомия по Илизарову, отмечались вальгусная деформация и боли в коленном суставе. Двум из них были выполнены корригирующие надмышечковые остеотомии в отдаленном периоде. При ходьбе пациенты не использовали дополнительные средства опоры, или использовали трость для длительной ходьбы. По данным контрольной рентгенографии у всех больных после выполнения остеотомий бедренной кости наблюдалась консолидация фрагментов, за исключением двух случаев подробно описанных в разделе 5.3. Изменение таких показателей как боль, функция, деформация и движение в отдаленные сроки наблюдения представлено в таблице № 33.

Таблица 33

Развернутая оценка функционального состояния по Харрису в отдаленные сроки наблюдения

Основные показатели	Баллы	Мак. возможный балл
Боль	$40 \pm 0,26$	40
Функция	$35,5 \pm 0,6$	47
Деформация	$3,85 \pm 0,04$	4
Движение	$4,36 \pm 0,04$	5
Всего	$83,8 \pm 0,99$	100

Отличные и хорошие результаты были получены в 75% от всех случаев, которые нам удалось наблюдать в отдаленном периоде. Удовлетворительные результаты получены в 9 (22%) и неудовлетворительные в одном (2,5%) случае. В двух случаях отмечалось развитие глубокой перипротезной инфекции, что потребовало удаления компонентов эндопротеза с установкой спейсера. После купирования гнойно-воспалительного процесса выполнено ревизионное эндопротезирование. У одной больной наблюдались рецидивирующие вывихи. Таким образом с учетом трех случаев, потребовавших повторных оперативных вмешательств, положительные результаты лечения составили 92,7%. Подробно, данные случаи описаны в разделе 5.3. Удовлетворительные результаты были обусловлены оставшимся укорочением оперированной нижней конечности и как следствие хромотой. В 10 случаях (17%) регистрировалось относительное укорочение оперированной нижней конечности от 1 до 2 см. Среднее относительное укорочение составило  $1,25 \pm 0,13$  см. Из них в одном случае укорочение 2 см было обусловлено множественными деформациями у больного экзостозной болезнью.

Данные, характеризующие анатомо-функциональное состояние больных до и после лечения приведены в таблице 34.

Таблица 34

Анатомо-функциональное состояние больных по ННS до и после лечения.

Разновидности патологии	Кол-во эндопротезирований	Оценка по ННS			Улучшение анатомо-функционального состояния
		До операции	< 1 года после операции	> 1 года после операции	
Первая	23	43,5±2,3	75,2±4	86,1±1,3	42,5%
Вторая	5	31±2,1	79,6±1	84,1±1,2	53%
Третья	16	33,5±2,5	74,6±2,2	86±2	52%
Четвертая	13	31,5±2,1	70,3±1,5	76,2±3,1	45%
Итого	57	31,1±1,5	74,4±1,4	83,8±0,99	52,5

### 5.3. Ошибки и осложнения.

Осложнения в интраоперационном и послеоперационном периоде были выявлены у 8 (14%) больных, которые представлены в таблице № 35. У двух больных одновременно регистрировались по два осложнения.

Таблица № 35

Виды осложнений развившихся во время и после операции реконструктивного эндопротезирования у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости

Виды осложнений	Частота наблюдений	Процент от общего числа больных
Вывих головки эндопротеза	1	1,7 %
Рецидивирующий вывих головки эндопротеза	1	1,7 %
Интраоперационное повреждение сосуда	1	1,7%
Глубокая парапротезная инфекция	2	3,4 %
Интраоперационный перелом бедренной кости	3	5,2%
Расхождение послеоперационных швов	1	1,7 %
Воспаление мягких тканей вокруг спиц и стержней	1	1,7 %

Из таблицы видно, что в одном случае (1,7%) отмечался вывих головки эндопротеза, который у одного пациента был успешно вправлен в послеоперационном периоде и не повлиял на дальнейший результат лечения. Еще у одного больного (1,7%) потребовалось проведение повторной операции по поводу рецидивирующего вывиха. Причиной данного осложнения была недооценка торсионной деформации. Воспаление мягких тканей вокруг спиц и стержней у одной больной было успешно купировано при помощи местного лечения (ежедневные перевязки с раствором антисептика и мазью «Левомеколь»). Расхождение послеоперационных швов в другом случае возникло через 5 дней после выписки больной из стационара. По нашему мнению причиной расхождения послеоперационных швов было увеличение оффсета бедра в результате эндопротезирования и травматизация мягких

тканей во время операции. Возникновение данного осложнения потребовало госпитализации пациентки в стационар по месту жительства, где рана зажила вторично на фоне местного и общего лечения.

Наиболее серьезным осложнением, на наш взгляд, являлся гнойно-воспалительный процесс после проведенной артропластики тазобедренного сустава. Гнойная перипротезная инфекция была выявлена у двух (3,4%) больных в послеоперационном периоде, что потребовало выполнения повторного хирургического вмешательства с целью купирования воспалительного процесса. Указанные больные имели в анамнезе перенесенные оперативные вмешательства, осложнившиеся гнойно-воспалительным процессом в данной области. Однако перед реконструктивным эндопротезированием все пациенты прошли тщательное обследование, не выявившее противопоказаний к операции. Данные виды осложнений иллюстрируются следующими клиническими примерами.

### **Клинический пример**

Больная В. 75 лет поступила в Центр с диагнозом: Левосторонний посттравматический коксартроз III ст. Болевой синдром. Неправильно сросшийся перелом метафиза левой бедренной кости. Варусная деформация  $40^{\circ}$  на уровне метафиза левой бедренной кости. Укорочение левой нижней конечности. Сопутствующий диагноз: Ишемическая болезнь сердца. Стенокардия напряжения 2 ф.к. Ожирение 3 ст. Из анамнеза: в 2012г. лечилась консервативно травматологическом отделении г. Игарка с диагнозом подвертельный перелом левого бедра. После выписки начала ходить с костылями, отмечала боль и укорочение.

При клиническом обследовании было определено наличие комбинированной (приводящей и наружно-ротационной) контрактуры левого тазобедренного сустава, относительного укорочения правой нижней конечности 2,5 см, анатомического 1,5 см. Исходная оценка по Harris hip Score- 28,75 балла.

По данным рентгенографии (рис. 38) признаки левостороннего посттравматического коксартроза 3 ст., варусная деформация левого бедра. (угол деформации  $40^{\circ}$ ), признаки рекурвационной деформации (угол деформации  $39^{\circ}$ ).

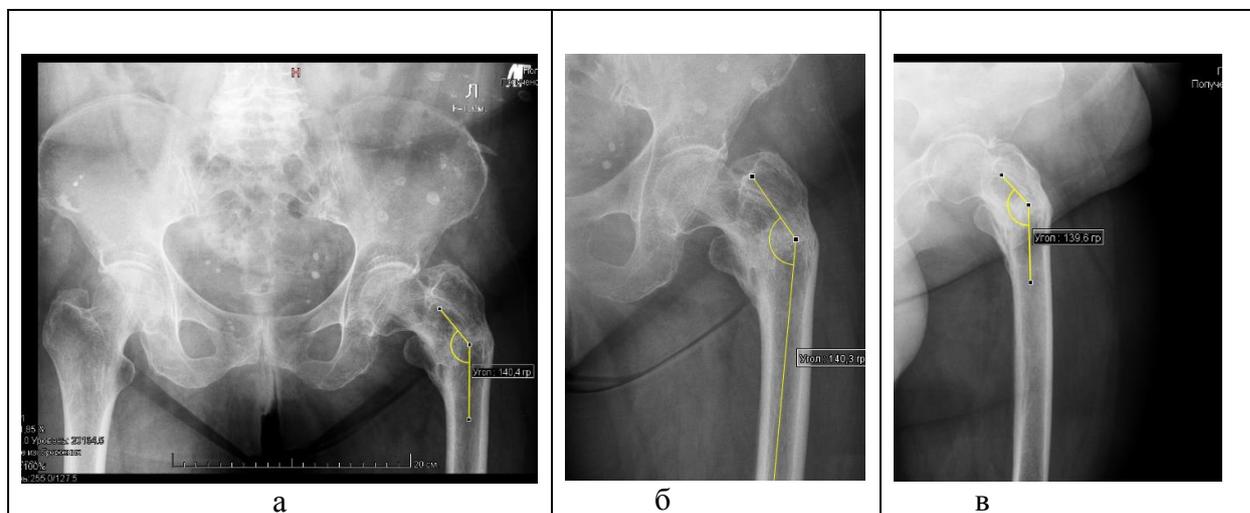


Рис. 38. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава в прямой (б) и боковой проекциях(в) больной В., 75 лет до лечения с признаками левостороннего посттравматического коксартроза и неправильно сросшегося перелома левой бедренной кости.

Достаточно большой угол деформации (варусная деформация  $40^{\circ}$ ) препятствовал установке стандартной ножки эндопротеза. Учитывая наличие сопутствующего диагноза у пожилой пациентки для снижения травматичности оперативного вмешательства принято решение отказаться от корректирующей остеотомии. Было выполнено эндопротезирование с установкой короткого бедренного компонента Nanos фирмы «S&N», что позволило уменьшить кровопотерю и продолжительность оперативного вмешательства. (рис 39)

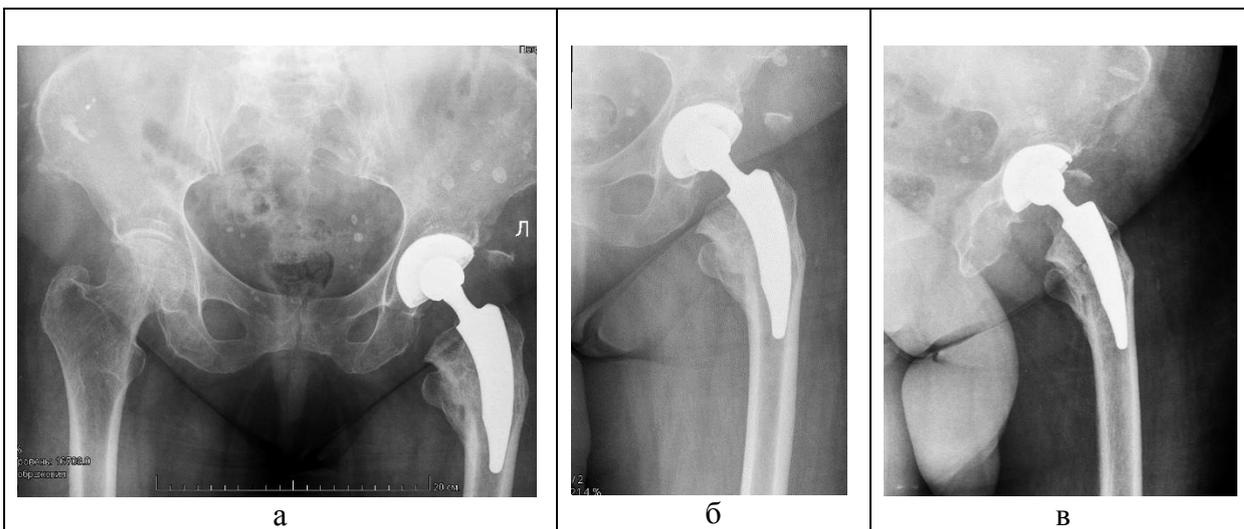


Рис. 39. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава в прямой (б) и боковой проекциях(в) больной В., 75 лет после операции.

В послеоперационном периоде без особенностей, рана зажила первично. Больная была выписана на амбулаторно лечение спустя 14 дней после операции.

Через 20 дней после операции произошел вывих головки эндопротеза, который был вправлен в стационаре по месту жительства, иммобилизация не осуществлялась. В течение трех месяцев после выписки вывих неоднократно рецидивировал. Больная была госпитализирована для ревизионного эндопротезирования. Во время операции произведена замена стандартного полиэтиленового вкладыша с внутренним диаметром 28 мм на вкладыш с антилюксацтонным козырьком и внутренним диаметром 32 мм. Антилюксацтонный козырек был ориентирован по заднему краю впадины для профилактики вывихов. Была подобрана головка соответствующих размеров. При проведении провоцирующих проб сустав был стабилен. После заживления раны таз и левая нижняя конечность были иммобилизованы специальным ортезом. В ближайшем послеоперационном периоде анатомо-функциональное состояние больной по шкале Харриса составляло 80 баллов. Через один год после ревизионного эндопротезирования больная ходила без ДСО, отмечалась легкая хромота. Сгибание в тазобедренном суставе достигало  $80^{\circ}$ , отведение  $-20^{\circ}$ , а внутренняя ротация  $-10^{\circ}$ . Анатомо-функциональная оценка по шкале Харриса была -86,5 баллов.

## Клинический пример

Больная К. 47 лет поступила в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: левосторонний диспластический коксартроз III ст. Болевой синдром. Укорочение левой нижней конечности 3 см. Состояние после межвертельной остеотомии. Вальгусная деформация  $55^{\circ}$  на уровне метафиза с медиализацией дистального фрагмента. Комбинированная контрактура. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на боли в левом тазобедренном суставе, усиливающиеся при нагрузке, ограничение объема движений, хромоту и укорочение левой нижней конечности.

Боли в левом т/б суставе появились в возрасте 10 лет. Лечилась консервативно. С течением времени интенсивность болевого синдрома увеличивалась, появилось и прогрессировало укорочение левой нижней конечности. В 1995г. (возраст 30 лет) выполнена корригирующая остеотомия типа Schanz и фиксация аппаратом Илизарова. Послеоперационный период осложнился воспалением в местах проведения спиц через верхнюю треть бедра. Демонтаж аппарата через 14 дней после операции, иммобилизация гипсовой лонгетой. После снятия аппарата лечилась консервативно. С течением времени интенсивность болевого синдрома увеличивалась, прогрессировало укорочение. На контрольном осмотре ортопеда в 2012г. после выполнения рентгенографии был сформулирован диагноз: Левосторонний диспластический коксартроз III ст. Рекомендовано эндопротезирование.

При клиническом обследовании было определено наличие комбинированной контрактуры правого тазобедренного сустава (сгибание-разгибание  $145-180^{\circ}$ , отведение-приведение  $95-75^{\circ}$ , внутренняя-наружная ротация  $0-5^{\circ}$ ), гипотрофии мягких тканей правого бедра и голени, относительного укорочения правой нижней конечности 3 см, анатомического 1 см. Слева отмечался положительный симптом Тренделенбурга. Исходная оценка по Harris hip Score- 33,15 балла.

По данным рентгенографии признаки левостороннего диспластического коксартроза III ст. с подвывихом головки бедренной кости 3 ст. по Crowe. Вальгусная деформация на уровне метафиза. Признаки латерализация большого вертела, признаки упора малого вертела и торца дистального отломка под нижний край впадины. (угол деформации  $55^{\circ}$ ) выраженный склероз в зоне ранее выполненной остеотомии (рис. 40).

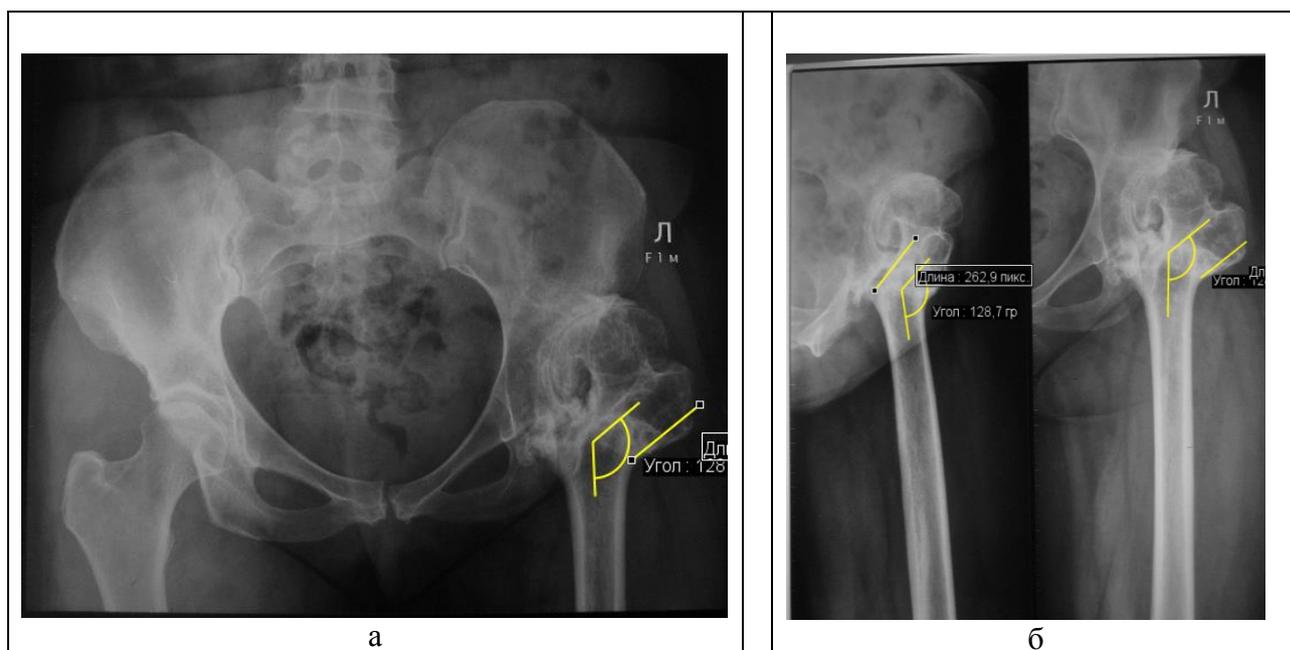


Рис. 40. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) К., 47 лет до лечения с признаками левостороннего коксартроза и деформацией левого бедра после остеотомии.

Было выполнено тотальное бесцементное эндопротезирование правого тазобедренного сустава протезом «S&N» с с проксимальной укорачивающей остеотомией. Вальгусная деформация  $55^{\circ}$  на уровне метафиза не позволяла установить стандартный или укороченный бедренный компонент эндопротеза. Короткая длина проксимального фрагмента и остеосклероз в зоне деформации исключали возможность подвертельной корригирующей остеотомии с установкой ножки эндопротеза в канал проксимального и дистального фрагментов. Поэтому одновременно с тотальным бесцементным эндопротезированием правого тазобедренного сустава протезом фирмы «S&N» была выполнена проксимальная укорачивающая остеотомия с рефиксацией большого вертела серкляжными швами (рис.41). После операции больная получала стандартное лечение согласно утвержденному протоколу:

перевязки, инфузионная терапия антибиотикопрфилактика. Была выписана после заживления раны первичным натяжением.

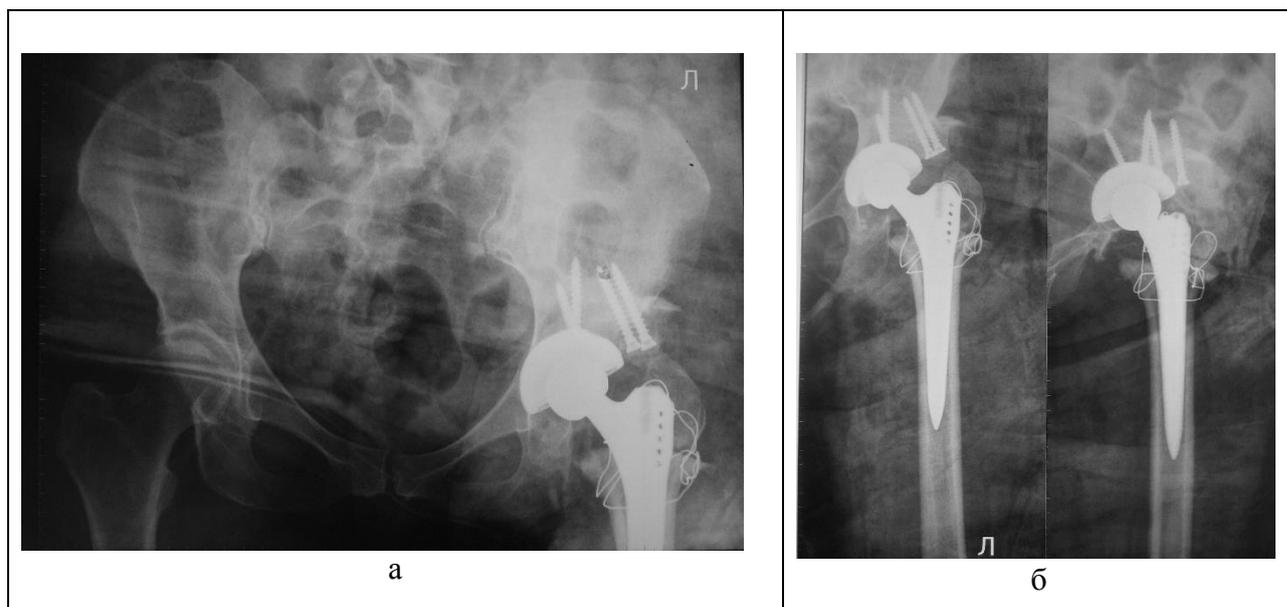


Рис. 41. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) К., 47 лет после установки эндопротеза. Отмоделированный большой вертел фиксирован серкляжными швами.

Больная находилась на амбулаторном лечении, соблюдала щадящий двигательный режим, сохранялись слабые боли в области п/о раны. Через 20 дней после операции появились начальные признаки инфекционного процесса в виде субфебрильной температуры, болевого синдрома и гиперемии. Наблюдалась в поликлинике по месту жительства, перорально принимала антибактериальные препараты. Через 45 суток после установки эндопротеза в области п/о рубца открылся свищ с серозно-гнойным отделяемым. Поступила в Центр с диагнозом: Глубокая парапротезная инфекция левого тазобедренного сустава. С целью купирования воспалительного процесса выполнена операция: ревизия свищевого хода, удаление эндопротеза, некрэктомия бедра по типу резекции, дренирование, остеосинтез таза и бедра аппаратом Илизарова. (рис.42). Проведен курс этиотропной антибиотикотерапии. Рана зажила первичным натяжением. В результате лечения удалось стойко купировать воспалительный процесс, сохранить минимальные движения в суставе и обеспечить опорность нижней конечности.

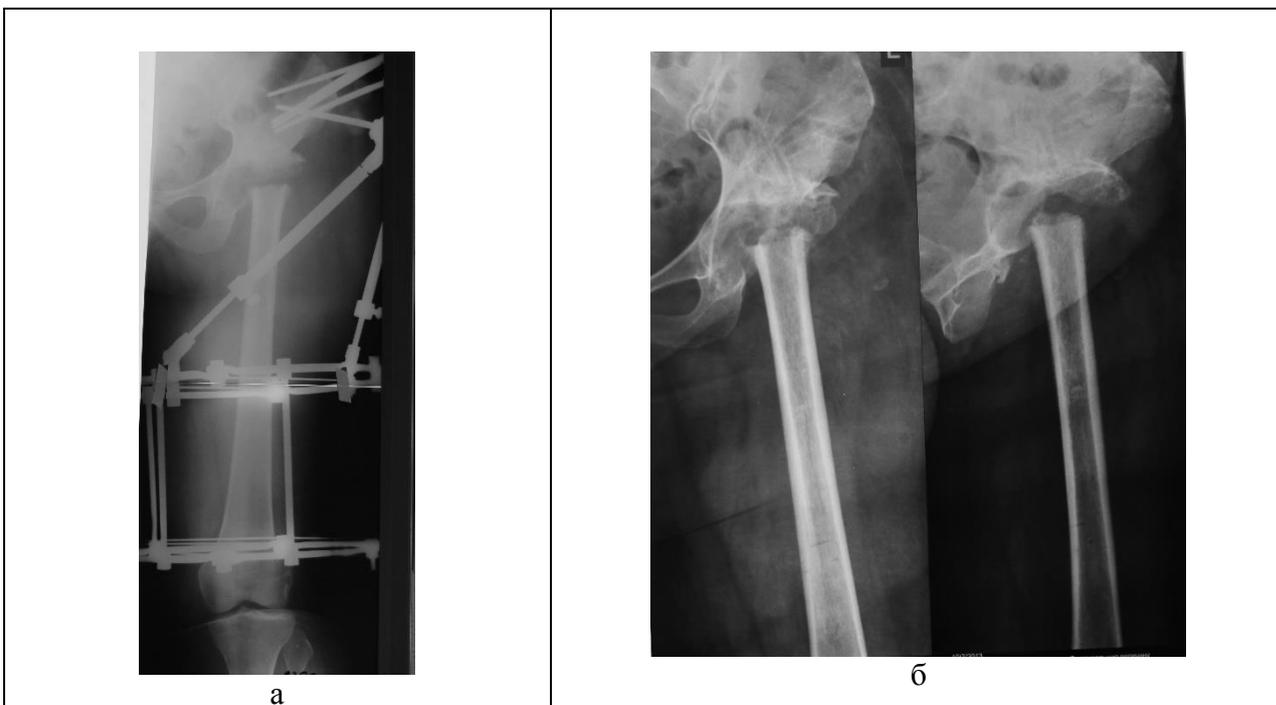


Рис. 42. Рентгенограммы левого тазобедренного сустава больной К., 47 (а) в аппарате Илизарова (б) после лечения.

На контрольном осмотре через год после выписки из гнойно-ортопедического отделения №1 (через 1,5 года после реконструктивного эндопротезирования) оценка анатомо-функционального состояния по шкале Харриса составляла 62 балла. Во время ходьбы отмечалась умеренная хромота. Относительное укорочение левой нижней конечности составляло 3 см, вследствие чего больная была вынуждена пользоваться одним костылем и ортопедической обувью. Движения в тазобедренном суставе 15-20°, безболезненные.

### **Клинический пример**

Больная О. 39 лет и.б. поступила в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: Левосторонний диспластический коксартроз 3 ст. Болевой синдром. Состояние после корригирующих остеотомий правой и левой бедренных костей. Варусно-ротационная деформация на уровне метафиза и верхней трети диафиза левого бедра. Транспозиционная деформация на подвертельном уровне. Комбинированная контрактура т/б сустава.

Больна с детства, врожденный вывих бедра. В возрасте 6 лет открытое вправление левого бедра, через год деторсионно-варизирующая остеотомия. Впоследствии произошел перелом бедра на вершине деформации, был выполнен остеосинтез трехлопастным гвоздем. В возрасте 9 лет корригирующая остеотомия левого бедра по Крюку в связи с остеопифизолизом головки бедра. В возрасте 14 лет в связи с укорочением левого бедра выполнена остеотомия бедра в нижней трети и остеосинтез аппаратом Илизарова с целью удлинения. Из-за развившихся в местах проведения спиц локальных инфекционных осложнений неоднократно выполнялся перемотаж аппарата. Аппарат был демонтирован досрочно.

С течением времени интенсивность болевого синдрома увеличивалась, появилось ограничение объема движений, прогрессировало укорочение левой нижней конечности. В п/о 2012г. в связи с прогрессированием дегенеративно-дистрофического процесса, после выполнения контрольной рентгенографии определены показания к эндопротезированию.

При поступлении больную. беспокоили боли в левом тазобедренном суставе, укорочение левой нижней конечности. Отмечалась хромота, ходила при помощи костылей, слева был положительный симптом Тренделенбурга. Клинически было выявлено относительное укорочение левой нижней конечности 4 см, абсолютное укорочение левого бедра 1,5 см и выраженная гипотрофия мышц левого бедра и голени (объем левого бедра в верхней трети на 8 см меньше объема правого). У больной было ограничено сгибание, отведение и наружная ротация левого бедра. Исходная оценка по Harris hip Score- 31,8 балла. Исходная оценка по Harris hip Score составляла 42 балла.

По данным рентгенографии: признаки левостороннего диспластического коксартроза 3 ст. Гипоплазия головки, шейки и впадины Варусно-ротационная деформация  $28^{\circ}$  на уровне метафиза и верхней трети диафиза левого бедра. Транспозиционная деформация на подвертельном уровне (смещение проксимальной части бедренной кости вперед



Однако, во время установки ножки эндопротеза произошел раскалывающий перелом проксимального фрагмента бедра. Вероятно, причиной данного осложнения был склероз костной ткани на уровне метафиза и верхней трети диафиза с сужением костномозгового канала. С целью фиксации зоны перелома был выполнен остеосинтез четырьмя серкляжными швами. Учитывая дефицит мягких тканей по наружной поверхности бедра и их рубцовое перерождение принято решение отказаться от накостного остеосинтеза и выполнить внеочаговый остеосинтез аппаратом Илизарова. После закрытия раны в гребни подвздошных костей введены по 2 внутрикостных стержня, закрепленных в сегментарных опорах. В нижней трети бедра проведены четыре спицы, две с упорными площадками навстречу друг другу, которые в натянутом состоянии крепили на двух кольцевых опорах. Секторальные полудуги были соединены между собой и кольцевыми опорами на бедре с помощью стержней и шарниров, в результате чего правая нижняя конечность была фиксирована в положении разгибания  $180^{\circ}$ , отведения  $95^{\circ}$  и внутренней ротации  $10^{\circ}$ . (рис.44)

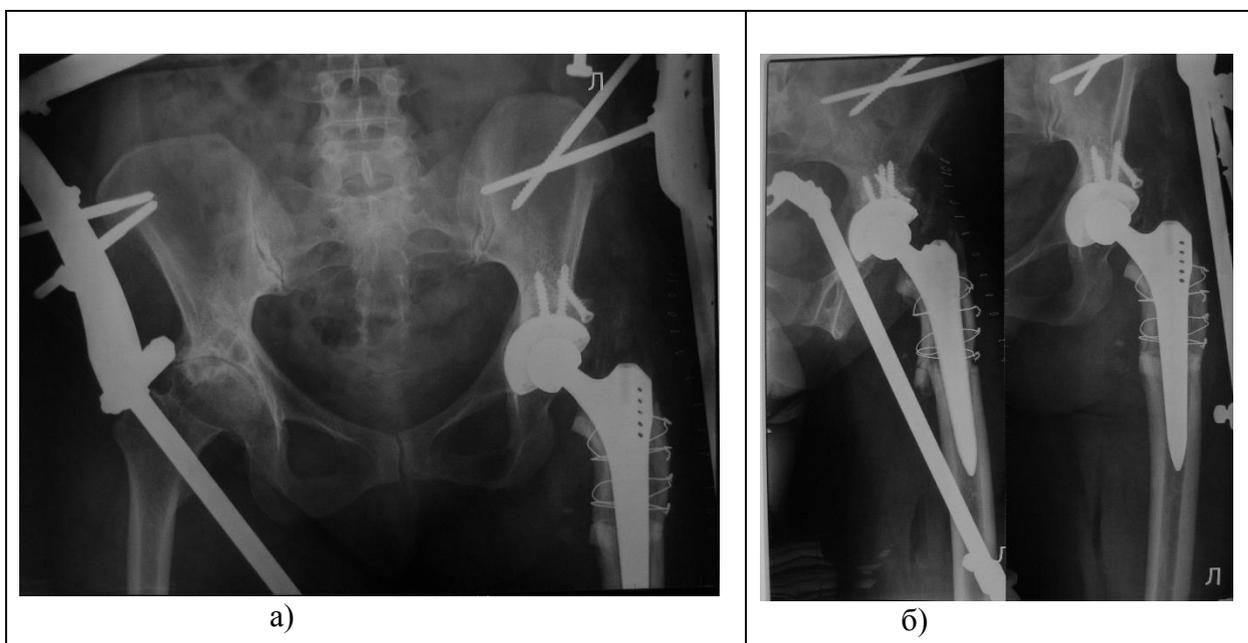


Рис.44. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) больной О., 39 лет (история болезни № 87706) после установки реконструктивного эндопротезирования. Проксимальный отдел бедра фиксирован серкляжными швами, таз и левое бедро фиксированы аппаратом Илизарова.

После операции больная получала стандартное лечение согласно утвержденному протоколу: перевязки, инфузионная терапия антибиотикопрфилактика. После заживления раны первичным натяжением была выписана на амбулаторное лечение. Через один месяц на контрольном осмотре аппарат был демонтирован с последующей фиксацией кокситной гипсовой повязкой сроком на 1,5 месяца. После снятия кокситной повязки в области послеоперационного рубца отмечались признаки воспаления. Через три месяца после установки эндопротеза, на очередном контрольном осмотре выполнен разрез-прокол в области послеоперационного рубца. Получено серозно-гнойное отделяемое. Была госпитализирована в Центр гнойной остеологии РНЦ «ВТО» с диагнозом: Глубокая парапротезная инфекция левого тазобедренного сустава.

С целью купирования воспалительного процесса 06.05.2014г. выполнена операция: Ревизия свища, удаление эндопротеза левого тазобедренного сустава, удаление инородных тел левого бедра (серкляжи). Секвестрнекрэктомия левой бедренной кости и таза. Установка артикулирующего спейсера левого тазобедренного сустава. (рис.45) Проведен курс этиотропной антибиотикотерапии. Рана зажила первичным натяжением.

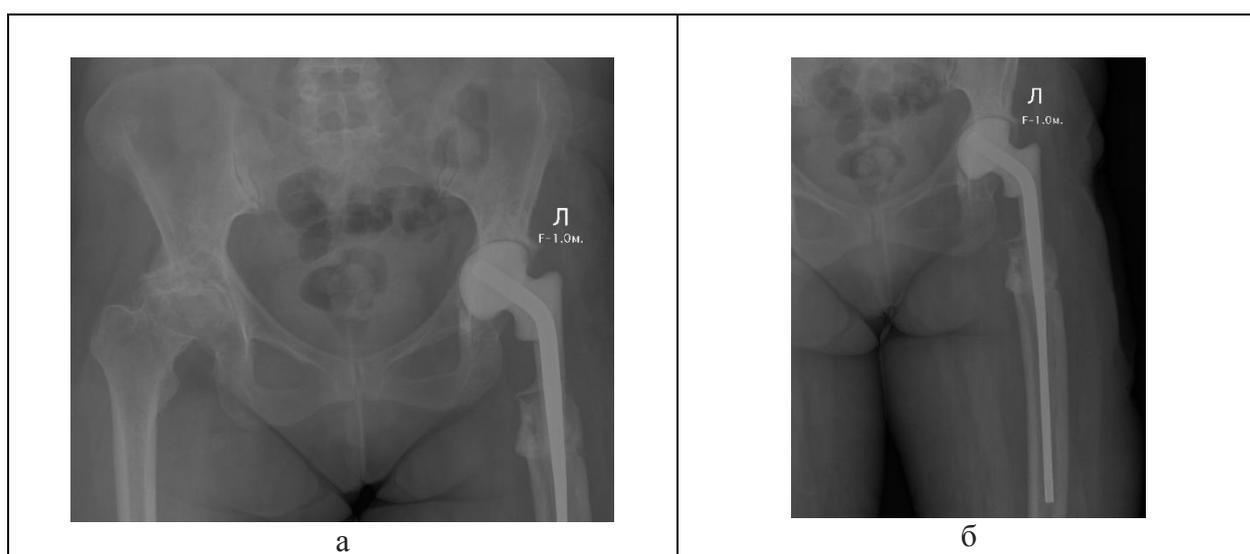


Рис. 45. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава (б) больной О., 39 лет (история болезни № 87706) после установки спейсера.

Через 8 месяцев после купирования гнойно-воспалительного процесса больная поступила в Центр для оперативного лечения. В ходе ревизионного

эндопротезирования спейсер был удален и установлен стандартный эндопротез SL-Plus фирмы Smith&Nephew. После операции рана зажила первично. (рис.46)

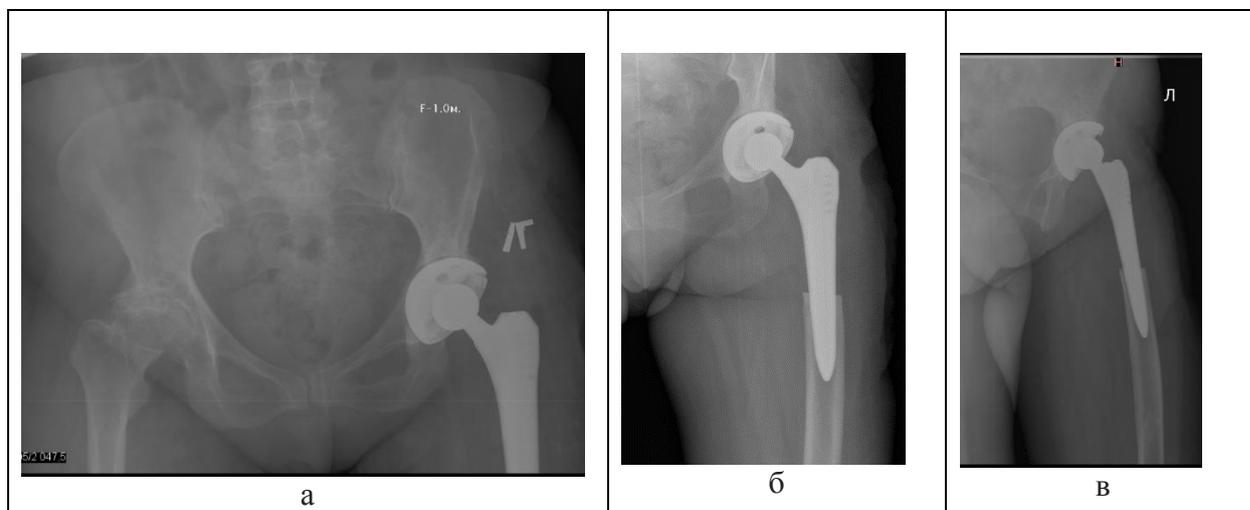


Рис. 46. Рентгенограммы таза (а) и левого тазобедренного сустава в прямой (б) и боковой проекциях (в) больной О., 39 лет (история болезни № 87706) после ревизионного эндопротезирования.

На контрольном осмотре через пять месяцев после ревизионного эндопротезирования оценка анатомо-функционального состояния по шкале Харриса составляла 71,7 балла. Во время ходьбы отмечалась умеренная хромота. При ходьбе больная использовала трость большую часть времени. Движения в тазобедренном суставе безболезненные: сгибание  $70^{\circ}$ , отведение- $15^{\circ}$ , внутренняя ротация  $-5^{\circ}$ .

Перелом дистального фрагмента бедренной кости во время установки бедренного компонента повлиял на стабильность эндопротеза и фрагментов бедренной кости и потребовал дополнительного остеосинтеза серкляжными швами. В совокупности два этих фактора (недостаточная стабильность и наличие накостных серкляжей) могли спровоцировать развитие парапротезной инфекции. По нашему мнению причиной развития интраоперационного перелома послужил неправильный выбор тактики оперативного лечения. Учитывая небольшую величину угла варусной деформации( $28^{\circ}$ ), короткий дугообразно изогнутый проксимальный фрагмент и склероз костной ткани с сужением канала бедра, данный случай необходимо

было отнести к второй разновидности патологии и выполнить установку короткого бедренного компонента. Если бы установка короткого бедренного компонента была невозможна из-за эностоza, следовало выполнить проксимальную укорачивающую остеотомию с реконструкцией отводящего механизма.

#### Резюме.

Результаты лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости с использованием дифференцированных показаний к методам реконструктивного эндопротезирования в зависимости от величины угла, анатомического уровня деформации, протяженности фрагментов бедренной кости и состояния костной ткани, свидетельствуют о высокой клинической эффективности избранной тактики. Во всех случаях наблюдалось улучшение анатомо-функционального состояния по шкале Харриса, которое составило в среднем 48%.

Приведенный опыт лечения больных, служит основанием для тщательного выбора метода реконструктивного эндопротезирования на этапе предоперационного планирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие деформации бедренной кости у больных коксартрозом существенно затрудняет эндопротезирование тазобедренного сустава [Тихилов Р.М. 2008, Suzuki K. 2007, Akbar M 2009, Eskelinen A2009, В. Thorup 2009, Traina F. 2011]. В настоящее время существует несколько хирургических подходов к эндопротезированию больных коксартрозом с деформацией бедра [Тихилов Р.М. 2009, Y. Hasegawa. 2012, S. Yang 2012]. Стандартный бедренный компонент устанавливают, если форма канала позволяет выполнить операцию без коррекции деформации бедренной кости [В.И. Нуждин 2007, Park K.-S 2014]. Использование коротких и индивидуально изготовленных компонентов является еще одним приемом, позволяющим имплантировать ножку эндопротеза не выполняя сложных реконструкций [Al-Khateeb H 2013 Akbar 2009].

Если деформация бедренной кости во фронтальной и сагиттальной плоскостях исключает возможность корректной и стабильной имплантации компонента, производится корригирующая остеотомия. [Близнюков В.В.2014, Nagi. O.N 1991, DeCoster T.A 1999, MacDonald C.D. 2003, Suzuki K.2007, Sohonata M. 2012]. В статьях, посвященных эндопротезированию больных с деформацией бедра, описаны 2 основных метода корригирующих остеотомий [Tozun R. 2007, A. Eskelinen 2009, Y. Hasegawa. 2012, S. Yang 2012]:

- Укорачивающая остеотомия вертельной области с резекцией проксимального отдела бедра в сочетании с транспозицией большого вертела.
- Подвертельная корригирующая остеотомия бедренной кости.

Анализируя современные литературные источники мы обнаружили достаточно свидетельств успешного применения различных способов эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с деформацией бедренной кости. Однако показания к использованию того или иного метода эндопротезирования не всегда четко определены.

Для оценки функционального состояния больных коксартрозом обычно используют шкалу Харриса [Lauracis A. 1993, Merle C. 2012, Yang S. 2012]. Однако без использования точных инструментальных методов обследования сложно сделать объективный вывод о функциональном состоянии различных групп мышц и динамическом стереотипе у больных в данной группе на этапах лечения [Behery O.A.2014].

Такие инструментальные методы обследования, как динамометрия и исследование реакции опоры позволяют выявлять и количественно оценивать не только патологические отклонения в двигательных актах, но и качество и структуру движений, особенно ходьбы [Ефимов А.П. 2012, Смирнова Л.М. 2009, Bhargava P 2007 Rasch A. 2010]. А сравнительный анализ результатов динамометрии, подографии и клинической оценки локомоторных возможностей больных коксартрозом с деформацией бедренной кости позволяет расширить параметры оценки функционального состояния нижних конечностей дополнительными количественными критериями [Behery O.A. 2014].

В связи с этим, целью проведенного нами исследования было изучить процесс функциональной реабилитации больных коксартрозом с деформацией бедренной кости с помощью реконструктивного эндопротезирования тазобедренного сустава и повысить эффективность лечения путем дифференцированного применения различных методов эндопротезирования с учетом анатомо-функциональных особенностей.

В нашей работе, на основании локализации деформации, объективного измерения величины ее угла и протяженности фрагментов бедренной кости расположенных относительно нее, были выделены четыре оригинальных разновидности коксартроза с деформацией бедренной кости. Проведена систематизация случаев коксартроза с деформацией бедренной кости, которая позволила дифференцировано и рационально определять тактику хирургического лечения данной категории больных.

В литературе по данному вопросу представлены различные мнения. Y. Hasegawa, B. Thorup, A. Eskelinen активно пропагандируют в своих публикациях метод предложенный T. Paavilainen. [A. Eskelinen 2009, Thorup B., Y. Hasegawa. 2012]. В.В. Близнюков обобщая опыт лечения 73 больных с деформациями бедренной кости в РНИИТО им. Р.Р.Вредена одновременно приводит как успешные результаты реконструктивного эндопротезирования по Paavilainen, так и с использованием подвертельной корригирующей остеотомии [Близнюков В.В.2014]. Но многие ортопеды считают, что подвертельная корригирующая остеотомия обладает преимуществами в сравнении с операцией T. Paavilainen, которую также называют проксимальной укорачивающей остеотомией с рефиксацией большого вертела [Tozun R. 2007, Yang S. 2012]. Ортопеды выполняющие подвертельную остеотомию утверждают, что избранная ими тактика позволяет сохранить костную ткань метафизарного отдела бедра и исправить ротационную деформацию, при этом отпадает необходимость трудоемкой процедуры моделирования, транспозиции и фиксации большого вертела. Кроме того, после рефиксации большого вертела возможно развитие таких осложнений как замедленная консолидация и гетеротопическая оссификация [Yang S. 2012, Tozun R. 2007, Ö. Kılıçoğlu 2013, Yasgur J.I. 1997], а резекция проксимального отдела бедра может отрицательно сказаться на ротационной стабильности ножки эндопротеза [Koulouvaris P. 2008].

Для коррекции деформации бедренной кости при эндопротезировании предложены способы с остеотомией на вершине деформации, а затем коррекцией биомеханической оси с фиксацией отломков различными способами и выполнением эндопротезирования вторым этапом [Berry DJ 1999 Clin. Orthop Relat. Res. 1999(362) p.262-72]. Однако, при использовании данной методики у пациентов сохраняется болевой синдром в тазобедренном суставе и существенно увеличивается срок реабилитационно-восстановительного периода, так как имплантация эндопротеза возможна только после консолидации костных отломков. Если фиксация осуществлялась при помощи

различных накостных фиксаторов, выступающие внутрь канала винты и другие части металлоконструкции могут препятствовать установке компонента. Разрастания рубцовой ткани существенно осложняют ход операции и увеличивают ее продолжительность если оба вмешательства на первом и втором этапе выполняются через один доступ. Интраоперационная кровопотеря также возрастет.

Ортопеды в нашей стране и за рубежом приводят клинические примеры выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава и корригирующей остеотомии бедренной кости в одну операционную сессию. [Николенко В.К. 2009, В. Thorup 2009, Papagelopoulos, J. Parvizi 2009]. В.П. Абельцев описывает способ при котором остеотомия выполняется на одном или двух уровнях и устанавливаются круглые ревизионные ножки [Абельцев В.П. 2008]. Недостатком хирургической тактики с одномоментным выполнением эндопротезирования и корригирующей остеотомии, независимо от способа фиксации костных фрагментов, является высокая травматичность, высокая продолжительность операции и большой объем кровопотери, что повышает риск развития осложнений у лиц пожилого и старческого возраста, а также у больных с сопутствующей соматической патологией. Кроме того, для обеспечения стабильной фиксации, устанавливать ревизионную ножку требуется минимум на 4-6 см дистальнее уровня остеотомии. Стабильная жесткая дистальная фиксация ножки приводит к шунтированию нагрузки (stress-shielding синдром), что приводит к остеопении и лизису костной ткани проксимального отдела бедра, клиническим проявлением которого является появление боли в средней трети бедра на уровне «кончика» ножки эндопротеза при физической нагрузке. Следовательно, применение данных ревизионных бедренных компонентов у лиц молодого возраста, которым в последующем могут потребоваться ревизионные вмешательства, нежелательно. После их установки и особенно при их замене образуются обширные дефекты костной ткани.

Способ, предложенный в 2007г. Волокитиной Е.А. и Колотыгиным Д.А. позволяет одновременно выполнить: эндопротезирование, установив стандартный бесцементный эндопротез, и коррекцию деформации, путем остеотомии. Жесткая и стабильная фиксация фрагментов бедренной кости до полной консолидации в зоне остеотомии достигается использованием аппарата внешней фиксации [Волокитина Е.А. 2007]. Однако данный способ, сочетая в себе достоинства хирургической тактики с одномоментным выполнением эндопротезирования и возвратно-корректирующей остеотомией и выгодно отличаясь от множества других предложенных методов, также имеет свои недостатки.

Неизбежно высокая травматичность вмешательства ограничивает его применение у лиц пожилого и старческого возраста, а также у больных с сопутствующей соматической патологией. При этом существует риск развития вывихов в раннем послеоперационном периоде и отрывного перелома отсеченной верхушки большого вертела под действием тяги мышц абдукторов.

Нами был разработан способ лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости, который позволяет снизить травматичность эндопротезирования у больных коксартрозом с многоуровневой деформацией бедренной кости, обеспечить стабильность фиксации фрагментов после корректирующей остеотомии, снизить риск вывихов и отрывного перелома большого вертела (патент № 2538050).

В процессе исследования нами была разработана тактика дифференцированного оперативного лечения больных коксартрозом с деформацией бедренной кости в зависимости от величины угла деформации и ее локализации. Именно эти два фактора определяли необходимость корректирующей остеотомии бедренной кости. Состояния костной ткани и длина проксимального или промежуточного фрагмента определяли выбор метода реконструктивного эндопротезирования в тех случаях, когда требовалась корректирующая остеотомия. Были выделены четыре группы

пациентов, каждая из которых включала случаи отнесенные к определенной разновидности коксартроза. В каждой группе использовалась оптимальный на наш взгляд метод оперативного лечения.

В нашей работе были проведены комплексные исследования анатомо-функционального состояния больных коксартрозом с деформацией бедра.

При анализе литературы были обнаружены единичные работы в которых использовался метод динамометрии для количественной оценки силовых характеристик мышц больных коксартрозом без каких-либо деформаций [Frost K.S 2006, Rasch A. 2010]. Так по данным Rasch A. сила сгибателей бедра (в ньютонах) у больных с коксартрозом на оперированной ноге была на 24% меньше чем на контрлатеральной, а сила разгибателей на 19%. Абдукторы были слабее на 15%, аддукторы на 9%. Сила разгибателей голени была снижена на 27% и сгибателей на 4%.

Результаты наших исследований показали значительное снижение как абсолютных, так и относительных моментов силы мышц нижних конечностей. Максимальное падение силы наблюдается при исследовании функции разгибателей и сгибателей голени, подошвенных сгибателей стопы больной конечности. Полученные данные свидетельствуют о том, что ранее выполненные остеотомии бедренной кости могут оптимизировать условия функционирования абдукторов и аддукторов бедра [Inan M. 2006]. Благодаря этому дегенерация приводящих и отводящих мышц бедра менее выражена по сравнению со сгибателями и разгибателями голени и подошвенных сгибателей стопы на предоперационном этапе.

Показано, что наибольшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных со второй разновидностью коксартроза (с коротким проксимальным фрагментом и обтурацией костно-мозгового канала), а наименьшее - у больных коксартрозом с третьей разновидностью (коксартрозом с большой величиной угла деформации, длинным проксимальным фрагментом). При этом у них был сохранен нормальный темп

ходьбы, но имела место асимметрия силовых параметров цикла шага, компенсаторное увеличение variability шага, отсутствие демпферного провала.

В доступной нам литературе мы не нашли аналогичных работ. Все исследования походки методом подографии также были проведены на больных с обычным коксартрозом. [Romano C. 1996, Bhave A. 1999, Segal G. 2013, Kolk S.2014]

В нашей работе был изучен процесс оперативного лечения 55 больных коксартрозом (на 57 конечностях) с деформацией бедренной кости. Средняя оценка анатомо-функционального состояния больных по шкале Harris Hip Score до лечения была  $36,1 \pm 1,5$  балла. Во всех 57 случаях эндопротезирования удалось изучить анатомо-функциональные результаты лечения. Анатомо-функциональное состояние было оценено в  $77,1 \pm 1,1$  балла.

В отдаленном периоде анатомо-функциональные результаты изучены у 40 больных (41 случай эндопротезирования). Средняя оценка анатомо-функционального состояния составила  $85,1 \pm 1$  балл. отличные результаты достигнуты в восьми (27%), хорошие в 15 (50%), удовлетворительные в шести (20%) и неудовлетворительные в двух (6) случаях. Положительные результаты составили 93%. В двух случаях отмечалось развитие глубокой перипротезной инфекции, что потребовало удаления компонентов эндопротеза с установкой спейсера. После купирования гнойно-воспалительного процесса выполнено ревизионное эндопротезирование. У одной больной наблюдались рецидивирующие вывихи. Подробно, данные случаи описаны в разделе 5.3. Удовлетворительные результаты были обусловлены оставшимся укорочением оперированной нижней конечности и как следствие хромотой. Умеренные боли в области оперированного тазобедренного сустава отмечались в 20% случаев. Вальгусная деформация и боли в коленном суставе после реконструктивного эндопротезирования у трех больных (10%) которым ранее выполнялась двойная реконструктивная остеотомия по Илизарову, отмечались вальгусная деформация и боли в коленном суставе. Двум из них

были выполнены корригирующие надмышцелковые остеотомии в отдаленном периоде.

В 10 случаях (17%) регистрировалось относительное укорочение оперированной нижней конечности от 1 до 2 см. Среднее относительное укорочение составило  $1,25 \pm 0,13$  см. Из них в одном случае укорочение 2 см было обусловлено множественными деформациями у больного экзостозной болезнью.

Использованные методы оперативного лечения улучшают анатомические и биомеханические условия для функционирования мышц нижних конечностей. В ближайший год после лечения наблюдается положительная динамика функции сгибателей и разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы как на оперированной, так и на контралатеральной конечности.

Нам удалось изучить отдаленные результаты эндопротезирования у 40 больных (41 случай), что составило 72% от общего числа. Отличные результаты по шкале Харриса были получены в 6 случаях (%), хорошие результаты отмечались в 25 случаях. Отличные и хорошие результаты были получены в 75% от всех случаев, которые нам удалось наблюдать в отдаленном периоде. удовлетворительные результаты получены в 9 (22%) и неудовлетворительные в одном (2,5%) случае. Удовлетворительные результаты были обусловлены оставшимся укорочением оперированной нижней конечности и как следствие хромотой. Данные, характеризующие анатомо-функциональное состояние больных до и после лечения приведены в таблице 34.

Таблица 34

Анатомо-функциональное состояние больных по HHS до и после лечения.

Разновидности патологии	Кол-во эндопротезирований	Оценка по HHS			Улучшение анатомо-функционального состояния
		До операции	< 1 года после операции	> 1 года после операции	
Первая	23	43,5±2,3	75,2±4	86,1±1,3	42,5%
Вторая	5	31±2,1	79,6±1	84,1±1,2	53%
Третья	16	33,5±2,5	74,6±2,2	86±2	52%
Четвертая	13	31,5±2,1	70,3±1,5	76,2±3,1	45%
Итого	57	31,1±1,5	74,4±1,4	83,8±0,99	52,5

Для объективной оценки полученных нами анатомо-функциональных результатов сравним их с результатами других ортопедов выполнявших эндопротезирование тазобедренного сустава у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости.

По данным Breuch S.J. [et al.] спустя 11 лет после эндопротезирования у больных, которым ранее выполнялась остеотомия бедра, выживаемость эндопротезов составила 94%. Средняя оценка по Harris hip score после операции составила 80 баллов. Onodera S. [et al.] в течении 5 лет наблюдал за 14 больными, которым он установил эндопротез одномоментно с коррекцией деформации бедренной кости. Оценка по шкале Харриса до операции в среднем была 38 баллов, после операции- 82 балла. Только в одном случае отмечалась нестабильность ножки, обусловленная несращением фрагментов бедра.

Suzuki K. [et al.] пишет о 100% выживаемости компонентов эндопротеза у 28 больных, ранее перенесших вальгизирующую остеотомию. Средняя оценка по Харрису до операции была 43 балла, после операции- 93 балла. В работе С. Merle средний результат эндопротезирования таких больных составлял 78 баллов по Харрису. По данным Boos N. [et al.] десятилетняя выживаемость после цементного эндопротезирования тазобедренных суставов у больных в данной группе составила 81,9%, а оценка по Харрису изменилась

с 42 до 90 баллов. Однако стоит отметить, что все эндопротезы были установлены авторами без использования реконструктивных вмешательств.

Montazavi S.M.J. наблюдал за 58 пациентами после эндопротезирования с коррекцией бедра за счет остеотомии на протяжении 5 лет. Выживаемость компонентов эндопротеза составила 96,5%, а оценка по Харрису улучшилась с 48 до 87 баллов. По данным Y. Hasegawa [et al.] десятилетняя выживаемость в группе из 15 пациентов, перенесших эндопротезирование с укорачивающей остеотомией составила 75%. Анатомо-функциональное состояние по Харрису изменилось с 56 баллов перед лечением, до 84,5 баллов после операции.

В клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена было произведено эндопротезирование 73 больным с деформациями бедренной кости. В 23 случаях выполнялось эндопротезирование без остеотомии бедренной кости, у 37 пациентов артропластика потребовала слайд-osteotomii большого вертела и 13 пациентам помимо эндопротезирования выполнялась подвертельная остеотомия бедренной кости. Средний балл по шкале Харриса изменился в среднем с 40,2 баллов до 78,4 баллов.

Таким образом результаты, полученные нами при реконструктивном эндопротезировании тазобедренного сустава у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости в целом соответствовали общемировым результатам. Однако в четвертой группе анатомо-функциональная оценка по HHS была  $76,2 \pm 3,1$  баллов, что ниже на 13% чем в других группах.

При анализе результатов лечения были выявлены осложнения лечебного процесса были выявлены у 8 больных (14%). У двух больных одновременно регистрировались по два осложнения. В двух случаях (3,4%) отмечался вывих головки эндопротеза, в одном из которых потребовалось произвести ревизионное вмешательство. Такие виды осложнений как воспаление мягких тканей вокруг спиц и стержней (1,7%), расхождение послеоперационных швов (1,7%), интраоперационное повреждение сосуда (1,7%) наблюдались в единственном числе у трех различных больных. Наиболее серьезным осложнением являлся гнойно-воспалительный процесс после проведенной

артропластики тазобедренного сустава, который был выявлен у двух (3,4%) больных в послеоперационном периоде. Таким образом осложнения которые значительно повлияли на исход лечения и потребовали повторных хирургических вмешательств были отмечены у трех (5,2%) пациентов.

В мировой литературе мы обнаружили подобные результаты. Близнюков В.В. сообщает об одной нестабильности бедренного компонента потребовавшего установки ревизионной ножки в исследуемой группе из 73 случаев. Кроме того, в 9 случаях отмечалось образование ложного сустава большого вертела, оперативная рефиксация которого потребовалась у 4 больных [Близнюков В.В. 2014]. S.M.J. Montazavi публикуя результаты эндопротезирования 56 больных с деформацией, отмечает развитие осложнений в 6 случаях (10,6%). В двух из них потребовалась повторная операция из-за асептической нестабильности и перипротезного перелома [Montazavi S.M.J. 2011]. По данным J.M. Ferguson частота интраоперационных осложнений составила 11%, а послеоперационных осложнений 10%. В 2,3% случаев отмечалось возникновение глубокой перипротезной инфекции [Ferguson J.M. 1994].

Таким образом проведенное исследование позволяет утверждать, что замена тазобедренного сустава у больных с деформацией бедренной кости относится к разряду сложных. Однако дифференцированное применение различных методов реконструктивного эндопротезирования позволяет добиваться хороших результатов, о чем свидетельствуют данные клиническо-инструментального обследования и высокие оценки анатомо-функционального состояния по шкале Харриса. Оценка функционального статуса пациентов до и после лечения с использованием таких инструментальных методов как динамометрия и подография позволила расширить горизонт нашего знания относительно восстановления силы различных групп мышц и походки.

## Выводы

1. В результате проведенного анализа анатомо-клинических нарушений у больных коксартрозом с деформацией бедренной кости определено четыре разновидности патологии:

- с малой величиной угла деформации (до  $25^0$ ), позволяющей установить стандартный бедренный компонент;
- с коротким проксимальным фрагментом ( $4,6 \pm 0,59$  см) и обтурированным каналом бедренной кости при котором возможна имплантация только короткого компонента;
- с большой величиной угла деформации ( $62,5^0 \pm 5^0$ ) и длинным проксимальным фрагментом ( $5,6 \pm 0,04$  см) когда имплантацию бедренного компонента можно осуществить только после подвертельной остеотомии;
- разновидность, при которой невозможно обработать изнутри канал короткого проксимального фрагмента ввиду сложности деформации;

2. У больных коксартрозом с ранее выполненными корригирующими остеотомиями степень дегенерация мышц, приводящих и отводящих бедро, менее выражена по сравнению со сгибателями и разгибателями голени и подошвенными сгибателями стопы. Наименьшее количество компенсаторных элементов в локомоторных стереотипах опорных реакций стоп при ходьбе регистрировалось у больных коксартрозом с большой величиной угла деформации и длинным проксимальным фрагментом;

3. В случаях, когда величина угла деформации и ее локализация не позволяют установить стандартный или короткий бедренный компонент эндопротеза, необходимо выполнение корригирующей остеотомии бедренной кости. Выбор способа корригирующей остеотомии определяется возможностью обработки

канала проксимального фрагмента бедренной кости с целью последующей имплантации эндопротеза;

4. Применение методов реконструктивного эндопротезирования по дифференцированным показаниям с учетом анатомо-функциональных особенностей позволяет имплантировать бедренный компонент, уменьшить число осложнений и получить положительные результаты лечения в отдаленном периоде в 92,7 % случаев, даже с учетом тяжести патологии;

5. Наиболее грозным осложнением, встречавшимся в ходе лечения в 3,4% случаев и значительно влияющим на его исход, была глубокая перипротезная инфекция.

6. Использованные методы оперативного лечения улучшают анатомические и биомеханические условия для функционирования мышц нижних конечностей. В ближайший год после лечения наблюдается положительная динамика максимальных моментов силы сгибателей и разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы как на оперированной, так и на контралатеральной конечности.

### **Практические рекомендации**

1. В случаях, когда большая величина деформации делает невозможной установку бедренного компонента необходимо выполнение корригирующей остеотомии бедренной кости. Достаточно стабильная фиксация ножки эндопротеза между проксимальным и дистальным фрагментами бедра при погружении бедренного компонента в канал дистального фрагмента позволяют отказаться от дополнительных средств фиксации. При этом сама ножка эндопротеза играет роль интрамедуллярного гвоздя.

2. При невозможности обработать канал проксимального бедренного фрагмента обусловленной его обтурацией, большим углом деформации и

малой длиной проксимального фрагмента бедра показано выполнение проксимальной укорачивающей остеотомии с реконструкцией отводящего механизма. Если в послеоперационном периоде необходимо снизить нагрузку на тазобедренный сустав и зону остеотомии необходимо использовать аппарат Илизарова;

3. В процесс реабилитации больных коксартрозом с деформацией бедренной кости после эндопротезирования необходимо включать комплекс восстановления функционального состояния мышц (массаж, ЛФК), особенно сгибателей и разгибателей бедра, мышц приводящих и отводящих бедро на оперированной конечности.

## Список литературы

1. Белянин О. Л. Отдаленные результаты изменений статико-динамической функции опорно-двигательной системы инвалидов после корригирующей остеотомии бедренной кости : тез. докл. XVI Рос. нац. конгр. «Человек и его здоровье» // Вестн. Всерос. гильдии протезистов-ортопедов. - 2011. - № 3 (45). - С. 134-135.
2. Волокитина Е. А. История развития и возможности реконструктивного эндопротезирования в ФГУ РНЦ «ВТО» им. академика Г. А. Илизарова / Е.А. Волокитина // Гений ортопедии. - 2008. - № 4. – С. 10-20.
3. Волокитина Е. А. Эндопротезирование тазобедренного сустава и чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова после опорных остеотомий / Е. А. Волокитина, Д. А. Колотыгин // Травматология и ортопедия России. - 2008. - № 1 (47). – С. 82-89.
4. Гурьев, В.Н. Коксартроз и его оперативное лечение / В.Н. Гурьев. – Таллин : Валгус, 1984. - 243 с.
5. Жилияев А. А. Комплексная оценка динамики патологической ходьбы / А. А. Жилияев, М. В. Паршикова // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2000. - № 4 - С. 71-76
6. Конева Е. С. Комплексные программы реабилитации пациентов после операции тотального эндопротезирования суставов нижней конечности в раннем послеоперационном периоде // Вестн. восстановит. медицины. - 2014. - № 3. – С. 55-65.
7. Кузьмин П. Д. Эндопротезирование тазобедренного сустава после корригирующих остеотомий проксимального отдела бедренной кости / П. Д. Кузьмин, Г. А. Матушевский, М. А. Ключников // Эндопротезирование в России : Всерос. монотемат. сб. науч. ст. – 2006. – Вып. 2. - С. 78-82.
8. Кулиш Н. И. Реконструктивно-восстановительная хирургия тазобедренного сустава / Н. И. Кулиш, В. Т. Михайлив, В. А. Танькут, В. А. Филиппенко. – Львов : Світ, 1990. - 136 с.
9. Лечение врожденного вывиха бедра у взрослых: базовые технологии опорных остеотомий с применением аппарата Илизарова [Текст] / под ред. В. И. Шевцова, В. Д. Макушина. - Курган : [Зауралье], 2004. - 424 с.
10. Лоскутов А. Е. Биомеханические подходы к эндопротезированию тазобедренного сустава после корригирующей остеотомии бедренной кости / А. Е. Лоскутов, А. Е. Олейник // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2006. - № 2. - С. 25-33.

11. Некоторые количественные показатели биомеханических параметров походки у здоровых обследуемых [Текст] / Д. В. Долганов, Т. И. Долганова, Н. В. Сазонова, В. А. Щуров // Вестн. новых мед. технологий. - 2008. – Т. 15, № 3 : Тематич. вып. Проблемы хирургического лечения опухолей. - С. 123.
12. Николаев Л. П. Руководство по биомеханике в применении к ортопедии, травматологии и протезированию : в 2 ч. - Киев : Медгиз УССР, 1947 - Ч. 1. - 315 с.
13. Оценка возможности восстановления длинны конечности у пациентов с тяжелой степенью дисплазии тазобедренного сустава при различных вариантах хирургической техники эндопротезирования / А. В. Мазуренко, Р. М. Тихилов, И. И. Шубняков, Н. С. Николаев, Д. Г. Плиев, В. В. Близнюков // Травматология и ортопедия России. - 2010. - № 3 (57). - С. 16-20.
14. Пат. 2029536 Российская Федерация, МКИ6 А 61 Р1/00. Устройство для ангулодинамометрии / Щуров В.А. (РФ). - № 5042260/14 ; заявл. 15.05.92 ; опубл. 27.02.95, Бюл. № 6. – 1 с.
15. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у больной с двусторонним коксартрозом при деформации бедренных костей на уровне метадиафиза / О. К. Чегуров, Б. В. Камшилов, Д. А. Колотыгин, А. С. Тряпичников, Т. И. Долганова, Е. Н. Щурова // Гений ортопедии. - 2013. - № 3. - С. 85-89.
16. Петухова Л. И. Оперативное лечение деформирующего артроза тазобедренного сустава. - М. : Медицина, 1972. - 166 с. - (Библиотека практического врача).
17. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией по методике Т. Раавилайнен при полном вывихе бедра / Р. М. Тихилов, А. В. Мазуренко, И. И. Шубняков, А. О. Денисов, В. В. Близнюков, С. С. Билык // Травматология и ортопедия России. - 2014. - № 1 (71). – С. 5-15.
18. Скворцов Д. В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. - М., 2007. – 617 с.
19. Скворцов Д. В. Концепция анализа патологической походки / Д.В. Скворцов // Рос. журн. биомеханики. - 1999. – Т. 3, № 2. - С. 104-105.
20. Смирнова Л. М. Программно-аппаратный комплекс для оценки анатомо-функциональных нарушений и эффективности ортезирования при патологии стопы // Мед. техника. - 2009. - № 6 (258). - С. 22-26.

21. Специфические и неспецифические компенсаторные проявления функциональной недостаточности конечности у пациентов с диспластическим коксартрозом после реконструктивного лечения/ Д. В. Долганов, М. П. Тёпленький, Т. И. Долганова, Е. В. Олейников // Междунар. журн. приклад. и фундам. исслед. – 2014. – № 8-2. – С. 35-40.
22. Течение дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава в отдаленные сроки после реконструктивно-восстановительных операций / М. В. Паршиков, В. И. Зоря, Ю. В. Парахин, А. В. Попов // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. - М., 2007. - № 4. - С. 30-37.
23. Тихилов Р. М. Сложные случаи первичной артропластики тазобедренного сустава/ Р. М. Тихилов, В. М. Шаповалов // Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р. М. Тихилова. - СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2008.- Гл. 7. – С. 215-233.
24. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов, перенесших остеотомию проксимального отдела бедренной кости / В. И. Нуждин, В. В. Троценко, П. А. Ерохин, О. А. Кудинов, Д. Б. Аюшев, Ю. Г. Хоранов, А. А. Шумский // Вестн. травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова. - 2007. - № 3 - С. 72-79.
25. Троценко В. В. Биомеханический критерий оценки патологической ходьбы / В. В. Троценко, А. А. Жилиев, С. В. Иванников // Вестн. травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова. - 2000. - № 2 - С. 64-67.
26. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава / Н. В. Корнилов, А. В. Войтович, В. М. Машков, Г. Г. Эпштейн. - СПб, 1997. - 292 с.
27. Особенности биомеханических параметров ходьбы у спортсменов различной специализации / В. И. Шевцов, В. А. Щуров, Т. И. Долганова, Н. И. Буторина, И. В. Щуров // Рос. журн. биомеханики. – 2007. – Т. 11, № 2. – С. 41-49.
28. Щуров В. А., Установка для измерения силы мышц бедра / В. А. Щуров, Т. И. Долганова, Д. В. Долганов // Мед. техника. – 2014. - № 1. – С. 27-30.
29. Эндопротезирование при ранениях, повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава : рук. для врачей / В. К. Николенко, Б. П. Буряченко, Д. В. Давыдов, М. В. Николенко. - М. : Медицина, 2009. - 356 с.
30. Эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием дистальной укорачивающей остеотомии бедренной кости у лиц с

- врожденным высоким вывихом бедра / А. Г. Чарчан, А. Ю. Буниатян, Г. Г. Гюлзадян, Г. Р. Арутюнян, С. А. Сарибекян, Г. А. Бахтамян, Г. А. Бдоян // Мед. вестн. Эребуни. - 2007. - № 3 (43) - С. 228-232.
31. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов со сложной деформацией бедренной кости после оперативного лечения дисплазии / В. В. Близиуков, Р. М. Тихилов, И. И. Шубняков, О. А. Денисов, В. А. Шильников, А. Ж. Черный, С. С. Билык // Травматология и ортопедия России. - 2014. - № 4 (74). – С. 5-15.
32. [Adaptative femoroplasty in total hip arthroplasty for proximal femur deformity] / O. Roche, F. Sirveaux, P. Turell, O. Gosselin, D. Mele // Rev Chir Orthop. Reparatrice Appar Mot. – 2005. - Vol. 91(1). - P.79-84.
33. [Is there a need of an additional extramedullary fixation in transverse subtrochanteric shortening in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia? Short-term experience in seven patients with congenital dislocation] / C. Götze, W. Winkelmann, G. Gosheger, R. Rodl // Z. Orthop. Unfall. – 2007. - Vol. 145(5). - P. 567-573.
34. [Objective measures of gait following revision hip arthroplasty. First medium-term results 2.6 years after surgery] / C. Gotze, C. Sippel, D. Rosenbaum, L. Hackenberg, J. Steinbeck // Z Orthop Ihre Grenzgeb. - 2003. - Vol. 141 (2). - P. 201-208.
35. [Total hip arthroplasty after previous support proximal femoral osteotomy] / M. Milecki, J. Kowalczewski, A. Wielopolski, T. Okon, D. Marczak // Chir Narzadov. Ruchu. Orthop. Pol. – 2009. - Vol. 74 (6). - P. 334–336.
36. 2006: the value of pelvic and femoral osteotomies in hip surgery / F. Poqliacomì, C. De Pilippo, Constantino, R. Wallensten, G. Sancini // Acta Biomet. - 2007. - Vol. 78 (1). - P. 60-70.
37. A new device for a V-shaped subtrochanteric osteotomy combined with total hip arthroplasty / T. Hotokebushi, M. Sonohata, M. Shigematsu, M. Mawatari // J. Arthroplasty. - 2006. - Vol. 21. - P. 135-137.
38. A New Technique of Subtrochanteric Shortening in Total Hip Arthroplasty / W. J. M. Bruce., S. M. Rizkallan, Y. M. Kwon, J. A. Goldberry, W. R. Walsh // J. Arthroplasty. - 2000. - Vol. 15. - P. 617-626.
39. A new technique of subtrochanteric shortening in total hip replacement for Crowe type 3 to 4 dysplasia of the hip / E. Togrul, C. Ozkan, A. Kalaci, M. Gulsen // J. Arthroplasty. - 2010. - Vol. 25. - P. 465-470.
40. A non-invasive biomechanical device and treatment for patients following total hip arthroplasty: results of a 6-month pilot investigation / G. Segal, Y. Bar-Ziv, S. Velkes, V. Benkovich, G. Stranger, E. Debbi, A. Mor, A. Elbaz //

41. Aksoy M. Subtrochanteric valgus-extension osteotomy for neglected congenital dislocation of hip in young adults / M. Aksoy, Y. Musdal // *Acta Orthop. B.* - 2000. - Vol. 66 (2). - P. 181–186.
42. Al-Khateeb H. Custom cementless THA in patients with Legg-Calve-Perthes disease / H. Al-Khateeb, I. Kwok, S. A. Hanna, M. D. Sewell, A. Hashemi-Neiad // *J. Arthroplasty.* - 2014. - Vol. 29 (4). - P. 792–796.
43. An effective treatment for hip instabilities: pelvic support osteotomy and femoral lengthening / S. Gürsu, B. Demir, T. Yildirim, T. Er, A. Bursall, V. Sahin // *Acta Orthop Traumatol Turc.* - 2011. - Vol. 45 (6). - P. 437-445.
44. Analysis of the Gait of Adults Who Had Residua of Congenital Dysplasia of the Hip / C. L. Romano, C. Frigo, G. Randelli, A. Pedotti // *J Bone Joint Surg Am.* - 1996. - Vol. 78(A). - P.1468-1479.
45. Assessment of quadriceps muscle weakness in patients after total knee arthroplasty and total hip arthroplasty: methodological issues / S. P. Lauer mann, K. Lienhard, J. F. Item-Glatthorn, N. C. Casartelli, N. A. Maffuleti // *J Electomyogr Kinesiol.* - 2014. - Vol. 24 (4). - P. 285-291.
46. Behery O. A. Are Harris hip scores and gait mechanics related before and after THA? / O. A. Behery, K. S. Foucher // *Clin Orthop Relat Res.* - 2014. - Vol. 472 (11). - P. 3452-3461.
47. Berry D. J. Total hip arthroplasty in patients with proximal femoral deformity // *Clin. Orthop Relat. Res.* - 1999. - N 362. - P. 262-272.
48. Bhargava P. Assessment of changes in gait parameters and vertical ground reaction forces after total hip arthroplasty / P. Bhargava, P. Shrivastava, S. P. Nagariya // *Indian J.Orthop.* – 2007. - Vol. 41(2). - P. 158–162. Bhave A. Improvement in gait parameters after lengthening for the treatment of limb-length discrepancy/ A. Bhave, D. Paley, J. E. Herzenberg // *J Bone Joint Surg Am.* – 1999. - Vol. 81. - P. 529-534.
50. Biedert R. [Repeat intertrochanteric osteotomy in the implantation of a cement-free straight total hip endoprosthesis following previous varization osteotomy. A case report] / R. Biedert, W. Muller // *Z Orthop Inhre Grenzgeb.* - 1987. - Vol. 125 (6). - P. 648-651.
51. Cemented total hip arthroplasty with transverse subtrochanteric shortening osteotomy for Crowe group IV dislocated hip / T. Kawai, C. Tanaka, M. Ikenaga, H. Kanoe // *J. Arthroplasty.* - 2011. - Vol. 26. - P. 229-235.
52. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation / K. A. Lai, W. J. Shen, L. W.

- Huang, M. Chen // *J. Bone Joint Surg. Am.* - 2005. - Vol. 87-A (2). - P. 339-345.
53. Cementless total hip arthroplasty in patients with severely dysplastic hips and a previous Schanz osteotomy of the femur / A. Eskelinen, V. Remes, R. Ylinen, I. Helenius, K. Tallroth, T. Paavilainen // *Acta Orthop.* - 2009. - Vol. 80(3). - P. 263-269.
54. Cementless total hip arthroplasty using the modular S-ROM prosthesis combined with corrective proximal femoral osteotomy / S. Onodera, T. Majima, H. Ito, T. Matsuno, T. Kishimoto, A. Minami // *J. Arthroplasty.* - 2006. - Vol. 22. - P. 664-669.
55. Cementless total hip arthroplasty with modified oblique femoral shortening osteotomy in Crowe type IV congenital hip dislocation / Ö. Kılıçoğlu, M. Turker, T. Akgul, O. Yazicioglu // *J. Arthroplasty.* - 2013. - Vol. 28. - P. 117-125.
56. Cementless total hip replacement after previous intertrochanteric valgus osteotomy for advanced osteoarthritis / K. Suzuki, S. Kawachi, M. Matsubara, S. Morita, T. Jinno, K. Shinomiya // *J Bone Joint Surg Br.* - 2007. - Vol. 89-B. - P. 1155-1157.
57. Christensen C. M. Schutz R.B. Reapproximation of femoral anatomy in a young hip arthroplasty patient. A case report / C. M. Christensen, R. B. Schutz // *Orthop Rev.* - 1989. - Vol. 18 (2). - P. 200-202.
58. Cinhy B. Changes in gait parameters in total hip arthroplasty patients before and after surgery / B. Cinhy, M. Wilc, Z. Sliwinski // *Med. Sci. Monit.* - 2008. - Vol. 14 (3). - P. 159–169.
59. Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty / J. D. Antonio, J. McCarthy, W. Bargar, L. Borden, W. Capello, D. Collis, M. Steinberg, J. Wedge // *Clin. Orthop. Relat. Res.* - 2009. - Vol. 292. - P. 133-139.
60. Colin R. H. Cemented total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in dysplastic hips / R. H. Colin, E. O. Nicholas, B. Miller // *Clin. Orthop. Relat. Res.* - 2010. - 468 (12). - 3240–3247. Doi: 10.1007/s11999-010-1367-8.
61. Comparison of Müller total hip replacement with and without trochanteric osteotomy. Kinesiologic measurements of 82 cases 2 years after surgery / M. Murray, D. Gore, B. Brewer, G. Gardner, S. Sepic // *Acta Orthop. Scand.* - 1981. - Vol. 52 (3). - P. 345–352.
62. Comparison of the outcome following the fixation of osteotomies or fractures associated with total hip replacement using cables or wires / C. Berton, G.

- Puscas, P. Christofilopoulos, R. Stern, P. Hoffmeyer, A. Lubbeke // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2012. - Vol. 94-B. - P. 1475-1481.
63. Current concept in dysplastic hip arthroplasty: Techniques for acetabular and femoral reconstruction / G. Bicanic, K. Barbaric, I. Bohacek, A. Aljinovic, D. Delimar // *World J Orthop.* – 2014. - Vol. 4 (5). - P. 412-424.
64. Custom stems for femoral deformity in patients less than 40 years of age: 70 hips followed for an average of 14 years / M. Akbar, G. Aldinger, K. Kraemer, T. Bruckner, P. R. Aldinger // *Acta Orthop.* – 2009. - Vol. 80. - P. 420–425.
65. Differences in gait characteristics between total hip, knee, and ankle arthroplasty patients: a six-month postoperative comparison / N. C. Casartelli, J. F. Item-Glatthorn, M. Bizzini, M. Leunig, N. A. Maffuletti // *BMC Musculoskeleton Disord.* – 2013. - Published online Jun 3. Doi: 10.1186/1471-2474-14-176.
66. Distal femoral shortening in total hip arthroplasty for complex primary hip reconstruction. A new surgical technique / P. Koulouvaris, K. Stafylas, T. Sculco, T. Xyeniakis // *J. Arthroplasty.* – 2008. - Vol. 23. - P. 992-998.
67. Does Previous Osteotomy Compromise Total Hip Arthroplasty? A Systematic Review / S. Duncan, S. Wingerter, A. Keith, S. Fowler, J. Choisy // *J. Arthroplasty.* – 2014. - Sep 6. pii: S0883-5403(14)00619-6. Doi: 10.1016 / j.arth.2014.08.030.
68. Dupont J. A. Low-friction arthroplasty of the hip for the failures of previous operations / J. A. Dupont, J. Chanley // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1973. - Vol. 54-B, N 1. - P. 77-87.
69. Echeverri A. A long-term results of hip arthroplasty for failure of previous surgery / A. Echeverri, P. Shelley, B. M. Wroblevsky // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1988. - Vol. 70-B. - P. 49-51.
70. Effects of age and body mass index on the results of transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis / Y. C. Ha, S. Y. Kim, Y. K. Lee, K. H. Koo // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2010. - Vol. 92. - P. 314-321.
71. Emara C. H. Pelvic support osteotomy in the treatment of patients with excision arthroplasty // *Clin. Orthop Relat. Res.* - 2008. - N 466 (3). - P. 708-713.
72. Evaluation of the gluteus medius muscle after a pelvic support osteotomy to treat congenital dislocation of the hip / M. Inan, A. Alkan, A. Harma, K. Ertem // *J Bone Joint Surg [Br].* - 2005. - Vol. 87 (10). - P. 2246-2252.
73. Extended trochanteric osteotomy in complex primary total hip arthroplasty. A brief note / C. J. Della Valle, R. A. Berquer, A. G. Rosenberg, J. J. Jacobs,

- M. A. Sheinkop, W. G. Paprowsky // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2003. - Vol. 85-A. - P. 2385-2390.
74. Extended trochanteric osteotomy via the direct lateral approach in revision hip arthroplasty / C. D. MacDonald, C. Cole, J. Guerin, C. H. Rorabeck, R. B. Baurne, R. W. McColden // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2003. - Vol. 417. - P. 206-210.
75. Femoral deformity in adults with developmental hip dysplasia / D. D. Robertson, J. K. Essinger, S. Imura, Y. Kuraki, T. Sakamaki, T. Shimizu, S. Tamaka // *Clin. Orthop. Relat. Res.* - 1996. - Vol. 327. - P. 196-206.
76. Femoral reconstruction patients with proximal femoral deformity in total hip arthroplasty / F. Li, H. Tian, K. Zhang, Y. Li // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2011. - Vol. 25 (10). - P. 1188-1191.
77. Femoral shortening in total arthroplasty for completely dislocated hips: 3-7 year results in 25 cases / O. Reikeraas, P. Lereim, I. Gabor, R. Gunderson, I. Bjerkkeim // *Acta Orthop. Scand.* – 1996. - Vol. 67 (1). - P. 33–36.
78. Ferguson G. M. Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric osteotomy / G. M. Ferguson, M. E. Cabanela, M. D. Ilstrup // *J Bone Joint Surg [Am].* – 1994. - Vol. 76 (2). - P. 252-257.
79. Functional evaluation in total hip replacement patients / F. Catoni, M. G. Benedetti, R. Binazzi, M. Dezerbi, A. Leardini, S. Giamini // *Chir. Organi. Mov.* – 1998. - Vol. 83 (4). - P. 349-357.
80. Gait and gait-related activities of daily living after total hip arthroplasty: a systematic review / S. Kolk, M. J. Minten, G. E. Van Bon, W. H. Rijner, A. C. Geurts, N. Vendonschot, V. Weerdestegn // *Clin Biomech.* – 2014. - Vol. 29 (6). - P. 705-718.
81. Gait parameters and muscle activation patterns at 3, 6 and 12 months after total hip arthroplasty / V. Agostini, D. Ganio, K. Facchin, L. Cane, S. Moreira Carneiro, M. Knafiltz // *J Arthroplasty.* – 2014. - Vol. 29 (6). - P. 1265–1272.
82. Ganz M. Algorithm for femoral and periacetabular osteotomies in complex hip deformities / M. Ganz, K. Horowitz, M. Leunig // *Clin Orthop Relat Res.* - 2010. - Vol. 468 (12). - P. 3168-3180.
83. Good survival of uncemented tapered stems for failed intertrochanteric osteotomy: a mean 16 year follow-up study in 45 patients / D. Parsch, A. Jung, M. Thomsen, V. Ewerbeck, P. Aldinger // *Arch. Orth. Tr. Surg.* – 2008. - Vol. 128 (10). - P. 1081.
84. Harris W. H. Total hip replacement for congenital dislocation of hip. Hip Society. - St. Louis: C.V. Mosby, 1974. - P. 251-265.

85. Haverkamp D. Multi directional intertrochanteric osteotomy for primary and secondary osteoarthritis - results after 15 to 29 years / D. Haverkamp, P. T. Jong, R. K. Marti // *Int. Orthop.* – 2006. - Vol. 30 (1). - P. 16-20.
86. Haverkamp D. Intertrochanteric osteotomies do not impair long-term outcome of subsequent cemented total hip arthroplasties / D. Haverkamp, P. T. De Jong, R. K. Marti // *Clin Orthop Relat Res.* - 2006. - Vol. 444. - P. 154-160.
87. Hip arthroplasty after biplanar femoral osteotomy / T. A. DeCoster, S. Incavo, J. W. Frymoyer, J. Howe // *J. Arthroplasty.* – 1989. - Vol. 4 (1). - P. 79-86.
88. Hip arthroplasty after femoral osteotomy / A. Toni, S. Terzi, L. Brizio, G. Barbanti Brodano, M. Testoni, E. M. Lampasi, E. Guerra, A. Giunti // *Chir Organi. Mov.* – 1999. - Vol. 84 (1). - P. 37–48.
89. Hip arthroplasty after femoral osteotomy / F. Giardina A. M. Lampasi, E. Guerra, F. Biondi, A. Sudanese, A. Toni // *Chir Organi Mov.* - 2003. - Vol. 88 (3). - P. 267-272.
90. Hip muscle strength and muscle cross sectional area in men with and without hip osteoarthritis / M. H. Arokoski, J. P. Arokoski, M. Haara, M. Kankaanpaa, M. Vesterinen, L. Niemitukia, H. Helminen // *J Rheumatol.* – 2002. - Vol. 29 (10). - P. 2185-2195.
91. Hip osteonecrosis: does prior hip surgery alter outcomes compared to an initial primary total hip arthroplasty? / K. Issa, A. J. Johnson, Q. Naziri, H. S. Khanuja, R. E. Delanois, M. A. Mont // *J. Arthroplasty.* – 2014. – 29 (1). - P. 162-166.
92. Hip osteotomy arthroplasty: ten-year follow-up / T. A. DeCoster, S. Incavo, J. W. Frymayer, J. Howe // *Jowa Orthop J.* - 1999. - Vol. 19. - P. 78-81.
93. Hirose K. Case report-total hip arthroplasty after femoral osteotomy / K. Hirose, H. Takagi, H. Iwata // *Clin. Calcium.* – 2004. – 14 (7). - P. 114-117.
94. Holtgrewe J. L. Primary and revision total hip replacement without cement and with associated femoral osteotomy / J. L. Holtgrewe, D. S. Hungerford // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1989. - Vol. 71 (10). - P. 1487-95.
95. Huo M. H. Oblique femoral osteotomy in cementless total hip arthroplasty. Prospective consecutive series with a 3-year minimum follow-up period / M. H. Huo, L. E. Zatorsky, K. J. Keqqi // *J. Arthroplasty.* - 1995. - Vol. 10 (3). - P. 319–327.
96. Ilizarov hip reconstruction for the late sequelae of infantile hip infection / S. R. Rozbruch, D. Paley, A. Bhave, J. E. Herzenberg // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2006. - Vol. 87-A. - P. 1007-1018.

97. Incidence and characteristics of femoral deformities in the dysplastic hip / J. C. Clohisy, R. Hanly, J. Karlail, L. P. Scoenecker // *Clin. Orthop. Relat. Res.* - 2009. - Vol. 467 (1). - P. 128-134.
98. Intertrochanteric osteotomy for avascular necrosis of the femur of the head / W. Schneider, N. Aigner, O. Pinggera, K. Knohr // *J. Bone Joint Surg. Br.* - 2002. - Vol. 84-B. - P. 817-824.
99. Isokinetic performance after total hip replacement / G. E. Bertocci, M. Munin, K. L. Frost, R. Burdett, C. Wassinger // *Am J Phys Med Rehabil.* - 2004. - 83 (1). - P. 1-9.
100. Isometric performance following total hip arthroplasty and rehabilitation / K. S. Frost, G. E. Bertocci, C. A. Wassinger, M. C. Munin, R. Burdett, S. Fitzgerald // *Rehabil. Res Dev.* - 2006. - Vol. 43 (4). - P. 435-444.
101. Joint-preserving Surgery Improves Pain, Range of Motion, and Abductor Strength Frost After Legg-Calvé-Perthes Disease / C. E. Albers, S. D. Steppucher, R. Ganz, K. A. Siebenrock, M. Tannast // *Clin Orthop Relat Res.* - 2012. - Vol. 470 (9). - P. 2450-2461.
102. Krieg A. H. Ilizarov hip reconstruction without external fixation: a new technique / A. H. Krieg, U. Lenze, C. C. Hasler // *J. Child Orthop.* - 2010. - Vol. 4 (3). - P. 259-266.
103. Leg length change in total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for crowe type IV developmental hip dysplasia / T. Fujishiro, T. Nishiyama, S. Hayashi, M. Kurosaka, T. Kanna, T. Masuda // *J. Arthroplasty.* - 2012. - Vol. 27. - P. 1019-1022.
104. Lemaire I. [Technical problems posed by total hip arthroplasty after failure of another surgical treatment] / I. Lemaire, J. Colinet // *Acta. Orthop. Belg.* - 1985. - Vol. 51 (2-3). - P. 411-425.
105. Lewallen D. G. Hip arthroplasty in patients with Paget's disease // *Clin Orthop Relat Res.* - 1999. - Vol. 369. - P. 243-250.
106. Zwiefel J. Long-term results of intertrochanteric varus osteotomy for dysplastic osteoarthritis of the hip / J. Zwiefel, W. Honle, A. Schuh // *Int Orthop.* - 2011. - Vol. 35 (1). - P. 9-12.
107. Long-term results of total hip replacement in patients with Legg-Calvé-Perthes disease / F. Traina, D. F. Fine, A. Sudanese, P. P. Calderon, E. Tassinan, A. Toni // *J. Bone Joint Surg. Am.* - 2011. - Vol. 93 (7). Doi: 10.2106/JBJS.J.00648.
108. Long-term results of transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis / S. Grigoris, M. Safran, I. Brown, H. G. Amstutz // *Arch. Orthop. Trauma. Surg.* - 1996. - Vol. 115 (3-4). - P. 127-130.

109. Ludkowski P. Total arthroplasty in Paget's disease of the hip. A clinical review and review of the literature / P. Ludkowski, J. Wilson-McDonald // *Clin Orthop Relat Res.* – 1990. - Vol. 255. - P. 160-167.
110. Management of developmental dysplasia of the hip in young adults: Current concepts / D. Kosuge, P. Achan, M. Ramachandran, N. Yamada, S. Azegami // *J Bone Joint Surg.* – 2013. - 95-B (6). - P. 732-737.
111. Marega L. The management of version abnormalities and angular deformities in developmental dysplasia of the hip // *Orthopedics.* – 2005. - Vol. 28 (9). - P. 1097-1099.
112. Marti R. K. Intertrochanteric osteotomy for non-union of the femoral neck / R. K. Marti, H. M. Schuller, E. C. Raaymakers // *J Bone Joint Surg [Br].* – 1989. - Vol. 71 (5). - P. 782-787.
113. Mattingly D. A. The S-ROM modular stem for femoral deformities // *Orthopedics.* - 2005. – 28 (9). - P. 1059-1069.
114. Merchan E. C. Iatrogenic Z-deformity of the proximal femur in an osteoarthritic hip. Subtrochanteric osteotomy with intramedullary fixation for arthroplasty of the hip. A case report / E. C. Merchan, E. Galindo // *Acta Orthop.* – 1993. - Vol. 15 (2). - P. 197-201.
115. Merle C. Long-term results of cementless femoral reconstruction following intertrochanteric osteotomy / C. Merle, R. Strait, P. Aldinger // *Journal Int Orthop.* - 2012. - Vol. 36 (6). - P. 1123–1128.
116. Metal-on-metal total hip resurfacing arthroplasty in the presence of extra-articular deformities or implants / M. A. Mont, M. S. McGrath, S. D. Uirich, T. M. Seyler, D. R. Marker, D. E. Delanois // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2008. - Vol. 90 (3). - P. 45-51.
117. Minimum 10-year results of Sugioka's osteotomy for femoral head osteonecrosis / S. Inao, M. Ando, E. Gotoh, T. Matsuno // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1999. - Vol. 368. - P. 141-148.
118. Modified transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis / T. R Yoon, A. A. Abbas, C. I. Hur, S. G. Cho, J. H. Lee // *Clin. Orthop. Relas.Res.* – 2008. – 466 (5). – P. 1110–1116.
119. Montazavi S. M. J. Cementless femoral reconstruction in patients with proximal femoral deformity // *J. Arthroplasty.* – 2011. - Vol. 26. - P. 354-359.
120. Mowavi E. H. Outcome of pelvic support osteotomy with the Ilizarov method in the treatment of the unstable hip joint // *Acta.Orthop.Belg.* – 2005. - Vol. 71. - P. 686-691.
121. Nagi O. N. Total hip arthroplasty after McMurray's osteotomy / O. N. Nagi., M. S. Dhillon // *J. Arthroplasty.* – 1991. - Vol. 6. - P. 17-22.

122. Neumann D. Femoral shortening and cementless arthroplasty in Crowe type 4 congenital dislocation of the hip / D. Neumann, C. Thaler, U. Dorn // *Int. Orthop.* – 2012. - Vol. 36(3). - P. 499-503.
123. Olsen M. Computer navigated hip resurfacing for patients with abnormal femoral anatomy/ M. Olsen, E. H. Schemitsch // *Bull NYU Hospt JT Dis Orthop Inhre Grenzgeb.* – 2009. - Vol. 67(2). - P. 159-163.
124. Oztürkmen Y. Cemented total hip arthroplasty for severe dysplasia or congenital dislocation of the hip / Y. Oztürkmen, M. Karli, C. Dogrul C. // *Acta Orthop. Traumatolog. Turc.* – 2002. - Vol. 36 (3). - P. 195–202.
125. Paavilainen T. Cementless total hip arthroplasty for congenitally dislocated or dysplastic hips. Technique for replacement with a straight femoral component / T. Paavilainen, V. Hoikka, P. Paaovolainen // *Clin Orthop Relat Res.* – 1993. - Vol. 297. - P. 71-81.
126. Papagelopoulos P. J. Surgical Treatment of hip arthritis / P. J. Papagelopoulos, J. Parvizi, F. H. Sim. - 2009. - P. 188-195.
127. Park K. S. Conversion total hip arthroplasty after previous transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head / K. S. Park, I. Peni, T. R. Yoon // *J. Arthroplasty.* – 2014. - Vol. 29 (4). - P. 813-816.
128. Park Y. S. Revision total hip arthroplasty using a fluted and tapered modular distal fixation with and without extended trochanteric osteotomy / Y. S. Park, Y. W. Moon, S. J. Lim // *J. Arthroplasty.* – 2007. - Vol. 22. - P. 993-998.
129. Pellici P. M. Varus rotational femoral osteotomies in adults with hip dysplasia / P. M. Pellici, S. Hu, K. L. Garvin // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1991. - Vol. 272. - P. 162-181.
130. Perry K. I. Femoral considerations for total hip replacement in hip dysplasia / K. I. Perry, D. J. Berry // *Orthop Clin North Am.* – 2012. - Vol. 43 (3). - P. 377-86
131. Post-operative gait analysis in total hip replacement patients-a review of current literature and meta-analysis / A. M. Ewen, S. Steward, St. C. Gibson, S. N. Kashyar, N. Caplan // *Gait Posture.* - 2012. - Vol. 36 (1). - P. 1-6.
132. Pun S. Y. Nonarthroplasty hip surgery for early osteoarthritis / S. Y. Pun, J. M. O'Donnel, Y. J. Kim // *Rheum Dis Clin North Am.* – 2013. - Vol. 39 (1). - P. 189-202.
133. Rakow A. [Hip arthroplasty in the presence of proximal femoral deformity] / A. Rakow, P. Simon, C. Perka // *Orthopade.* - 2015. – 44 (7). - P. 514-522.

134. Rasch A. Muscle strength, gait, and balance in 20 patients with hip osteoarthritis followed for 2 years after THA / A. Rasch, N. Dalen, H. E. Berg // *Acta Orthop.* - 2010. Vol. 81(2). - P. 183–188.
135. Rasch A. Test methods to detect hip and knee muscle weakness and gait disturbance in patients with hip osteoarthritis / A. Rasch, N. Dalen, H. E. Berg // *Arch Phys Med Rehabil.* – 2005. - Vol. 86(1). - P. 2371–2376.
136. Recurrent dislocations and complete necrosis: the role of pelvic support osteotomy / I. H. Choi, T. J. Cho, W. J. Yoo, C. H. Chin // *J. Pediatr Orthop.* – 2013.- Vol. 33. - P. 45-55.
137. Results on total hip arthroplasties with femoral shortening for crowe's group IV dislocated hips / H. Makita, Y. Inaba, K. Hirakawa, T. Saito // *J. Arthroplasty.* – 2007. - Vol. 22. - P. 32-38.
138. Resurfacing for Perthes disease: an alternative to standard hip arthroplasty / H. S. Boyd, S. D. Ulrich, T. M. Seyler, G. A. Marulanda, M. A. Mont // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2007. - Vol. 465 (1). - P. 80-85.
139. Sassoon A. A. Technical considerations in total hip arthroplasty after femoral and periacetabular osteotomies / A. A.Sassoon, R. T. Trousdale // *Orthop. Clin. North. Am.* – 2012. - Vol. 43 (3). - P. 387-393.
140. Shigematsu M. Total Hip Arthroplasty after previous proximal femoral osteotomy // *Clin. Calcium.* – 2007. - Vol. 17 (6). - P. 947-953.
141. Shinar A. A. Cemented total hip arthroplasty following previous femoral osteotomy: an average 16-year follow-up study/ A. A. Shinar, W. H. Harris // *J. Arthroplasty.* - 1998. - Vol. 13 (3). - P. 243–253.
142. Sicard-Rosenbaum L. Gait, lower extremity strength, and self-assessed mobility after hip arthroplasty / L. Sicard-Rosenbaum, K. E. Light, A. L. Behrman // *J. Gerontol. A. Bios. Sci. Med. Sci.* – 2002. - Vol. 57 (1). - P. 47-51.
143. Sponseller P. D. Subtrochanteric osteotomy with intramedullary fixation for arthroplasty of the dysplastic hip. A case report / P. D. Sponseller, A. A. MeBeath // *J. Arthroplasty.* – 1988. – Vol. 3 (4). - P. 351-354.
144. Subtrochanteric femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for high-riding developmental dislocation of the hip / D. J. Yasgur, S. A. Stuchin, E. M. Adler, D. E. DiCesare // *J. Arthroplasty.* – 1997. - Vol. 12 (8). - P. 880-888.
145. Subtrochanteric shortening and derotational osteotomy in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia: 5-year follow-up / J. L. Masonis, J. V. Patel, A. Miu, R. Bourne, R. McCalden, S. McDonald, C. Rorabeck // *J. Arthroplasty.* – 2003. - Vol. 18. - P. 68-73.

146. Subtrochanteric shortening in total hip arthroplasty: biomechanical comparison of four techniques / K. S. Muratli, V. Karatosun, B. Uzun, S. Celik // *J. Arthroplasty*. – 2013. - <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2013.09.004>.
147. Ten-year results of uncemented hip stems for failed intertrochanteric osteotomy / S. J. Breusch, M. Lukoschek, M. Thomsen, H. Mau, V. Ewerbeck, P. R. Aldinger // *Arch Orthop Trauma Surg*. – 2005. – 125 (5). – P. 304-309.
148. Thabet A. M. Total hip replacement fifteen years after pelvic support osteotomy (PSO): a case report and review of the literature / A. M. Thabet, M. A. Catagni, F. Guerreschi // *Musculoskelet Surg*. – 2012. - Vol. 96 (2). - P. 141–147.
149. The effect of elective total hip replacement on health-related quality of life / A. Laupacis, R. Bourne, C. Rorabeck, D. Feeny, C. Wong, P. Tuqwell, K. Leslie, R. Bullos // *J Bone Joint Surg Am*. – 1993. – 75 (11). - P. 1619–1626.
150. The effect of exercise on hip muscle strength, gait speed and cadence in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled study / E. Unlu, E. Eksioglu, S. T. Askoy, G. Atay // *Clin Rehabil*. – 2007. – 21 (8). - P. 706–711.
151. The long modified extended sliding trochanteric osteotomy / D. Lakstein, Y. Kosashvili, D. Backstein, O. Safir, P. Lee, A. Gross // *Int. Orthop*. – 2011. - Vol. 35 (1). - P. 13-17.
152. Thorup B. Total hip replacement in the congenitally dislocated hip using the Paavilainen technique / B. Thorup, I. Mechlenburg, K. Soballe // *Acta Orthop*. – 2009. - Vol. 80 (3). - P. 259–262.
153. Thrust plate prosthesis for proximal femoral deformity: a series of 15 patients / V. Karatosun, B. Unver, A. Gultekin, I. Gunol // *Acta Orthop Traumatol Turc*. – 2010. - Vol. 44(6). - P. 437-442.
154. Tooke S. M. Results of transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis / S. M. Tooke, H. C. Amstutz, A. K. Hedley // *Clin. Orthop. Relat. Res*. – 1987. - Vol. 224. - P. 150-157.
155. Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric valgus osteotomy for advanced osteoarthritis / T. Iwase, Y. Hasegava, S. Iwasada, S. Kitamura, H. Iwata // *Clin. Orthop. Relat. Res*. - 1999. - Vol. 364. - P. 175-181.
156. Total hip arthroplasty after failed transtrochanteric rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head / M. Kawasaki, Y. Hasegava, S. Sakano, T. Masai, N. Ishiguro // *J. Arthroplasty*. – 2005. - Vol. 20. - P. 574-579.

157. Total hip arthroplasty after failed treatment for osteonecrosis of the femoral head / W. H. Rijnen, N. Lameijn, B. W. Schreurs, J. W. Gardeniers // *Orthop. Clin. North. Am.* – 2009. - Vol. 40(2). - P. 1291-298.
158. Total hip arthroplasty after previous proximal femoral osteotomy / N. Boos, R. Krushell, R. Ganz, M. Muller // *J Bone Joint Surg [Br]*. – 1997. - Vol. 79-B (6). - P. 247-253.
159. Total hip arthroplasty after previous transtrochanteric anterior rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis / Y. K. Lee, Y. C. Ha, K. C, Kim, J. J. Yoo, K. H. Koo // *J. Arthroplasty*. – 2009. - Vol. 24. - P. 1205-1209.
160. Total hip arthroplasty after proximal femoral osteotomy: 75 cases with 9-year follow-up / J. C. Delbarre, C. Hulet, D. Schiltz, J. H. Aubriot, C. Vielpeau // *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice. Appar. Mot.* – 2002. - Vol. 88 (3). - P. 245–256.
161. Total hip arthroplasty for Crowe developmental dysplasia / Y. Hasegawa, T. Iwase, T. Kanoh, T. Seki, A. Matsuoka // *J. Arthroplasty*. – 2012. - Vol. 27. - P. 1629-1635.
162. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes / S. Yang, Q. Cui // *World J Orthop*. 2012. - Vol. 3 (5). - P. 42-48.
163. Total hip arthroplasty in developmental high dislocation of the hip / B. Erdemly, C. Yilmaz, H. Atalar, B. Guzel, I. Cetin // *J. Arthroplasty*. – 2005. - Vol. 20. - P. 1021-1028.
164. Total hip arthroplasty in the treatment of developmental dysplasia of the hip / R. Tozun, B. Beckas, N. Sener // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* – 2007. - Vol. 41. - P. 80-86.
165. Total hip arthroplasty requiring subtrochanteric osteotomy for developmental hip dysplasia / T. L. Bernasek, G. J. Haidurewych, K. A. Gustke, O. Hill, M. Levering // *J. Arthroplasty*. – 2007. - Vol. 22. - P. 145-150.
166. Total hip arthroplasty using the S-ROM modular stem after joint-preserving procedures for osteonecrosis of the femoral head / S. G. Lim, Y. W. Moon, S. S. Eun, Y. S. Park // *J. Arthroplasty*. – 2008. - Vol. 23 (4). - P. 495-501. Doi: 10.1016/j.arth.2007.05.026. Epub 2007 Nov 7.
167. Total Hip Arthroplasty With Shortening Osteotomy in Congenital Major Hip Dislocation Sequelae / D. Dallary, G. Pignatti, C. Stagni, C. Giavaresi, N. Del Piccado, N. Rani, F. Veranesi, M. Fini // *Orthopedic*. - 2011. - Vol. 34, № 8. - P. 328-333.

168. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia / A. J. Krych, J. L. Howard, R. T. Trousdale, M. E. Cabanela, D. J. Berry // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2009. - Vol. 91(9). - P. 2213-2221.
169. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric Z osteotomy in the treatment of developmental dysplasia with high hip dislocation / J. Semenowicz, S. Szymanski, R. Walo, P. Czuma, B. Pijet // *Orthop. Traumatol Rehabil.* – 2012. - Vol. 14 (4). - P. 341-349.
170. Total hip prosthesis after high femoral osteotomy / J. P. Carret, H. Dejour, P. Bioncarell, M. Bannin, O. Galland // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar. Mot.* – 1991. - Vol. 77 (2). - P. 83-91.
171. Total hip replacement after intertrochanteric osteotomy / M. Gerundini, A. Avai, J. Taklioretti // *Int. Orthop.* – 1995. - Vol. 19(2). - P. 84-85.
172. Total hip replacement after intertrochanteric osteotomy / S. Suominen, I. Antti-Poikas, S. Santavirta, Y. T. Konttinen, V. Honcanen, T. S. Lindholm // *J. Orthopedics.* – 1991. - Vol. 14 (3). - P. 253-257.
173. Total hip replacement after medial-displacement osteotomy of the proximal part of the femur / K. Soballe, K. L. Boll, S. Kofod, B. Soverinsen, S. S. Kristensen // *J Bone Joint Surg [Am].* – 1989. - Vol. 71(5). - P. 692-697.
174. Total hip replacement in congenital high hip dislocation following iliofemoral monotube distraction / J. Holinca, M. Pfeiffer, J. G. Hotstaetter, R. Lass, R. I. Kotz, A. Giurea // *Int. Orthop.* – 2011. - Vol. 35 (5). - P. 639-645.
175. Total hip arthroplasty in high dislocated and severely dysplastic septic hip sequelae / K. S. Park, T. R. Yoon, E. K. Song, J. K. Seon, K. B. Lee // *J. Arthroplasty.* – 2012. - Vol. 27. - P. 131-136.
176. Tozun R. Total hip arthroplasty in the treatment of developmental dysplasia of the hip / R. Tozun, B. Beckas, N. Sener // *Acta Orthop Traumatol Turc.* – 2007. - Vol. 41. - P. 80-86.
177. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head in patients 20 years or younger / S. Ikemura, T. Yamamoto, Y. Nakashima, T. Mawatari, G. Motomura, Y. Iwamoto // *J. Pediatr. Orthop.* – 2009. - Vol. 29 (3). - P. 219-223.
178. Trochanteric osteotomy in total hip replacement for congenital hip disease / G. Hartofilakidis, G. C. Babis, G. Georgides, G. Kaurilaba // *J. Bone Joint Surg.* – 2011. - Vol. 93-B. - P. 601-607.

179. Trochanteric osteotomy and fixation during total hip arthroplasty / M. J. Archibeck, A. G. Rosenberg, R. A. Berger, C. B. Silverton // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2003. - Vol. 11 (3). - P. 163-173.
180. Unannuntana A. Conversion total hip replacement after malunited intertrochanteric fracture: a technical note / A. Unannuntana, S. B. Goodman // Am. J. Orthop. – 2008. - Vol. 37 (10). - P. 506-509.
181. Uncemented total hip arthroplasty with subtrochanteric derotational osteotomy for severe femoral anteversion / S. G. Zadeh, J. Hua, P. S. Walker, S. K. Muir head-Allwood // J. Arthroplasty. – 1999. - Vol. 14. - P. 682-688.
182. Valgus-extension osteotomy for advanced osteoarthritis in dysplastic hips. Results at 12 to 18 years / E. Gotoh, S. Inao, T. Okamoto, M. Ando // J Bone Joint Surg. [Br]. – 1997. - Vol. 79 (4). - P. 609-615.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ШКАЛА ХАРРИСА

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

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

- a. Нет или можно ее проигнорировать 44
- b. Слабая боль не снижающая активности 40
- c. Слабая, при средней активности не проявляется, редко умеренная боль при повышенной нагрузке, прием аспирина 30
- d. Умеренная. Боль терпимая, но пациент уступает боли, ограничивая в некоторой степени обычную нагрузку, может постоянно работать. Иногда могут потребоваться анальгетики, сильнее, чем аспирин, аспирин постоянно 20
- e. Выраженная боль. 10
- f. Сильные боли в кровати, прикован к постели 0

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

**A. Походка (возможно 33 балла)**

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

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

- |   |                                   |                         |  |
|---|-----------------------------------|-------------------------|--|
| <b>1. Лестница</b>                            |                                   | <b>2. Носки и обувь</b> |  |
| a. Нормально без использования перил 4        | a. Одевать носки легко 4          |                         |  |
| b. Нормально, используя перила 2              | b. Одевать носки с трудом 2       |                         |  |
| c. Любым способом 0                           | c. Не может одеть носки и обувь 0 |                         |  |
| d. Невозможно ходить по ступенькам 0          |                                   |                         |  |
| <b>3. Сидение</b>                             |                                   |                         |  |
| a. Комфортно на обычном стуле один час 5      |                                   |                         |  |
| b. На высоком стуле полчаса 3                 |                                   |                         |  |
| c. Не может сидеть на любом стуле 0           |                                   |                         |  |
| <b>4. Пользование городским транспортом 1</b> |                                   |                         |  |

**III. Деформация (дается 4 балла, если пациент демонстрирует):**

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

**IV. Объем движений (максимально 5)**

- (заполняется хирургом или совместно)
- |                           |                      |                            |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|
| a. Сгибание > 90° 1       | b. Отведение >15° 1  | c. Наружная ротация >30° 1 |
| <90° 0                    | <15° 0               | <30° 0                     |
| Внутренняя ротация >15° 1 | e. Приведение >15° 1 |                            |
| <15° 0                    | <15° 0               |                            |

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