

*На правах рукописи*

**ТУРАХОДЖАЕВ**  
**Фаррух Азимович**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАР ТРЕНИЯ КЕРАМИКА – ПОЛИЭТИЛЕН И  
МЕТАЛЛ – ПОЛИЭТИЛЕН В ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ  
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

14.01.15 – Травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

Диссертационная работа выполнена на кафедре травматологии и ортопедии Медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва.

**Научный руководитель** - ЗАГОРОДНИЙ Николай Васильевич – член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии РУДН

**Официальные оппоненты:**

ВОРОТНИКОВ Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии с курсом ПДО, СтГМУ, член-корреспондент РАЕ;

ГРИЦЮК Андрей Анатольевич – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ГБОУ ВПО "Первый МГМУ им. И.М. Сеченова" МЗ РФ.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Защита состоится «19»\_02\_2018 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.203.37 в «Российском университете дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, к. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ .

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат медицинских наук

ПЕРСОВ Михаил Юрьевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Коксартроз – это деформирующий остеоартроз тазобедренного сустава. Данное заболевание широко распространено среди людей пожилого возраста и значительно реже встречается у молодых. В зависимости от патогенеза различают первичный или идиопатический коксартроз – когда причина развития данного заболевания не выявлена. И вторичный коксартроз, развивающийся на фоне предшествующего заболевания, травмы тазобедренного сустава, дисплазии костей скелета, нарушения развития тазобедренного сустава, что приводит к асептическому некрозу головки бедренной кости и, как следствие, выраженному болевому синдрому. Ежегодно более 25 тысяч пациентов с коксартрозом нуждаются в эндопротезировании тазобедренного сустава, 80% из которых в возрасте до 50 лет (Николенко В. К., 2009; Загородний Н. В., 2011). Основным лечением заболеваний тазобедренного сустава на поздних стадиях патологического процесса является методика эндопротезирования тазобедренного сустава (Cleves M. A. et al., 1996; Сиваш К. М. с соавт., 1978; Scott D. F. et. al., 1996). Количество операций по эндопротезированию тазобедренного сустава с каждым годом растёт во всем мире, в то же время количество альтернативных операций на тазобедренном суставе уменьшилось с 12 до 2% (Загородний Н. В., 2011). Особо следует отметить, что узел трения в эндопротезировании (ТБС) является его «золотой сердцевиной», от которой зависит срок службы эндопротеза (Загородний Н. В., 2011).

Главным аспектом проспективной службы пары трения является низкий коэффициент трения с минимальным износом трущихся поверхностей. Еще более 60 лет назад сэр J. Charnley разработал теорию низкофрикционной артропластики и предложил оптимальную пару трения в эндопротезах тазобедренного сустава. Одним из вариантов применения имплантатов, прошедших этапы усовершенствования, являются эндопротезы с парой трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен. Так, количество операций, выполняемых ежегодно с данными парами трения, достигает 47 тысяч в Великобритании, 170 тысяч в Германии (Dreinhöfer K. E. et al., 2006) и 310 тысяч в США (HUPnet, 2012). Эндопротезирование тазобедренного сустава является часто используемым хирургическим вмешательством в современной ортопедии. Неоспорим тот факт, что данный метод лечения – самый эффективный способ лечения коксартроза любой этиологии, обеспечивающий раннюю бытовую, социальную и профессиональную реабилитацию, несмотря на случаи тяжелого разрушения тазобедренного сустава. Совершенствование пар трения позволило увеличить срок службы эндопротезов и уменьшить частоту осложнений, связанных с износом. Дальнейшее улучшение результатов лечения связано с совершенствованием имплантата, а также с выбором оптимальной пары трения для каждого пациента.

**Цель работы** – изучить отдаленные результаты использования керамических головок в паре с полиэтиленом при эндопротезировании тазобедренного сустава.

### **Задачи исследования:**

- 1) определить круг пациентов, для которых пара трения керамика – полиэтилен является наиболее оптимальной;
- 2) изучить биомеханические характеристики и функцию нижних конечностей после использования керамика – полиэтиленовой пары трения;
- 3) определить – превышают ли допустимую норму анализ тканей АЭС ионы металлов в исследуемых парах трения;
- 4) сравнить рентгенологические особенности тазобедренного сустава после его эндопротезирования с использованием различных пар трения (керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен).

### **Научная новизна работы**

1. На основе изучения скорости износа полиэтилена определена группа пациентов, для которых пара трения керамика – полиэтилен в эндопротезировании тазобедренного сустава является наиболее оптимальной парой.

2. У пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием пары трения металл – полиэтилен отмечаются незначительные следы ионов металла в крови и волосах, не превышающие допустимых норм.

3. У пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием пары трения керамика – полиэтилен следы ионов металла в крови и волосах не отмечаются.

**Практическое значение результатов.** Внедрение в клиническую практику предложенных диагностических и лечебных методик позволяет улучшить результаты хирургического лечения пациентов с коксартрозом. Разработана тактика восстановительного лечения пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава с применением пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен, что позволяет улучшить функциональные исходы. Даны практические рекомендации по выбору оптимальной пары трения для различных групп пациентов. В группе металл – полиэтилен в первые 6–12 месяцев после операции эндопротезирования тазобедренного сустава отмечается незначительное повышение ионов металла в волосах и крови пациентов. В группе керамика – полиэтилен следы ионов металла в крови и волосах пациентов не отмечаются.

**Внедрение в практику.** Предложенная схема рекомендаций по применению пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен в эндопротезах тазобедренного сустава, внедрена и успешно применяется ГБУЗ ГKB № 13, 12, 31 ДЗМ, являющихся клиническими базами кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов. Результаты исследования используются в процессе обучения врачей – интернов, клинических ординаторов, аспирантов, а также врачей травматологов-ортопедов г. Москвы, Московской области, различных регионов России и зарубежья. Работа выполнена на кафедре травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов (заведующий кафедрой, доктор медицинских наук, профессор Н. В. Загородний).

**Методология и методы исследования.** В данной работе выполнен анализ отдаленных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава больных оперированных с 2005 года. Для исследования было создано две группы пациентов, у которых в эндопротезах использовались пары трения керамика – полиэтилен (158 человек) и металл – полиэтилен (187 человек). Всего было прооперировано 345 пациентов, из них прослежено 242 (115 с парой трения керамика – полиэтилен и 127 с парой трения металл – полиэтилен). Обе группы пациентов были проанализированы и сопоставлены на предмет статистически достоверных отличий.

**Публикаций.** По теме диссертации опубликовано 4 печатных работы, из них 2 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены: на научной конференции – III Конгресс травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы. Время перемен» (Москва, 5–6 февраля 2016 г.); на заседании кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов 22 июня 2016 г.

**Личное участие автора в получении результатов.** Автором самостоятельно разработана программа исследования, диссертант принимал непосредственное участие в обследовании и лечении больных с коксартрозом. Автором лично проведена статическая обработка и описание результатов клинических, инструментальных и лабораторных исследований, сформулированы выводы и основные положения, выносимые на защиту.

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

1. Хирургическое вмешательство у пациентов с коксартрозом создает оптимальные условия для активной реабилитации и восстановления функции тазобедренного сустава.

2. Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен восстанавливает показатели в оперированном суставе, близком к нормальным показателям и увеличивает мобильность сустава.

3. Выбор оптимальной пары трения зависит от ИМТ, веса, пола, активности пациентов.

4. Применение керамических головок при эндопротезировании тазобедренных суставов не вызывает повышение ионов алюминия в организме. При применении металлических головок в первые 3–6 месяцев, ионы металлов в волосах повышаются, незначительно. Повышение ионов Sr держится в течении первых 2 лет после операции, далее идет снижение их концентрации до фонового значения.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 122 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных

исследований, заключения, выводов, списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 24 таблицами и 72 рисунками. Указатель использованной литературы содержит 189 библиографических источников, в том числе 35 отечественных и 154 иностранных публикаций.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Общая характеристика клинических наблюдений и методов исследования.

Исследование выполнено на базе ГБУЗ «ГКБ № 13 ДЗМ» г. Москвы в период 2013–2016 гг. Изучены отдаленные результаты лечения 242 пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен. Анализ отдаленных результатов проводился у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава оперированных с 2005 года. Исследованы две группы пациентов, у которых в эндопротезах использовались пары трения керамика – полиэтилен (158 человек) и металл – полиэтилен (187 человек). Всего в отделении ортопедии ГБУЗ «ГКБ № 13 ДЗМ» было прооперированно 345 пациентов, из них прослежено 242. Обе группы пациентов были проанализированы и сопоставлены на предмет статистически достоверных отличий.

**Характеристика групп исследования.** По классификации ВОЗ возраст до 44 лет считается молодым возрастом, от 45 до 59 лет – средним, от 60 до 74 лет – пожилым, от 75 до 89 лет – старческим, а пациенты от 90 до 100 и старше лет считаются долгожителями. Количество пациентов молодого возраста было 51 (21,1%) человек, среднего – 102 (42,1%), пожилого – 89 (36,8%). Все больные были распределены на две группы. Группа I – пациенты, которым установлены эндопротезы с металл – полиэтиленовой парой трения (127 больных), среди них 52 мужчин и 75 женщин. Группа II – пациенты, которым установлена пара трения керамика – СВМПЭ с поперечными связями (115 больных), среди них 45 мужчин и 70 женщин. Среди пациентов мужчин всего было 97 человек: в группе Me – ПЭ их было 52 и 45 мужчин – в группе Ке – ПЭ. Женщин всего было 145 человек: 75 женщин – в группе Me – ПЭ, 70 женщин – в группе Ке – ПЭ.

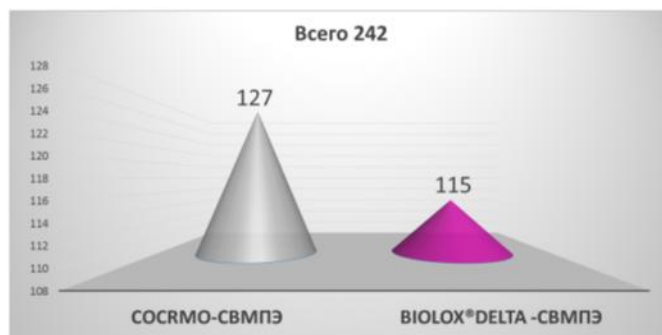


Рисунок 1 – Распределение пациентов по группам

В первой группе, где в эндопротезах использовалась пара трения металл – полиэтилен, преимущественно были пациенты в возрасте от 51 до 60 лет (37 человек), средний возраст пациентов данной группы составил 54,5 лет. Средняя масса мужчин была 84,3 кг, у женщин – 94,4 кг. Средний индекс массы тела (ИМТ) у мужчин составил 37 (от 30 до 40), у женщин – 35,5 (от 30,2 до 40).

Средний рост пациентов данной группы составил 170 см (от 159 см до 184 см), у мужчин он был 176,3 см, у женщин – 170,4 см. Всем им были установлены эндопротезы фирмы Smith and Nephew (ножка SL, чашка R3), а также эндопротезы фирмы Biomet (ножка Taperlock, чашка Melory-head) с комохромовой головкой диаметра как 28 мм, так и 32 мм, и обычным полиэтиленом.

Таблица 1 – Распределение эндопротезов по диаметру применяемых металлических головок

<i>Диаметр головок</i>	<i>Материал</i>	<i>Фирма протеза</i>	<i>Количество</i>
28 мм	Металл	Biomet	30
32 мм	Металл	Biomet	34
28 мм	Металл	Smith and Nephew	30
32 мм	Металл	Smith and Nephew	33

Во второй группе пациентов применялись эндопротезы с парой трения керамика – полиэтилен, преимущественно это были пациенты в возрасте от 41 до 50 лет (32 человек), средний возраст пациентов данной группы составил 53,9 лет. Средний вес пациентов был 92 кг (от 75 до 105 кг): у мужчин – 82,3 кг, у женщин – 92,4 кг. Средний ИМТ у мужчин составил 38 (от 30 до 45), у женщин – 37,5 (от 30,2 до 43). Средний рост больных был 168 см (от 157 см до 182 см): у мужчин – 174,3 см, у женщин – 168,4 см. Пациентам данной группы были установлены эндопротезы фирмы Smith and Nephew (ножка SL, чашка R3), а также эндопротезы фирмы Biomet (ножка Taperlock, чашка Melory – head) с керамической головкой диаметра как 28 мм, так и 32 мм, и вкладышем из СВМП с поперечными связями.

Таблица 2 – Распределение эндопротезов по диаметру использованных керамических головок

<i>Диаметр головок</i>	<i>Материал</i>	<i>Фирма протеза</i>	<i>Количество</i>
28 мм	Керамика	Biomet	28
32 мм	Керамика	Biomet	29
28 мм	Керамика	Smith and Nephew	28
32 мм	Керамика	Smith and Nephew	30

Таблица 3 – Количество эндопротезов по фирмам

<i>Группа</i>	<i>Металл – полиэтилен</i>	<i>Керамика – полиэтилен</i>
Biomet	64	57
Smith and Nephew	63	58
Всего 242	127	115

Анализируя две группы пациентов по весу, можно сказать, что пациенты I группы отличались большим весом.

**Методы клинического исследования.** Клинические данные, как степень выраженности болевого синдрома, объём движений, разница в длине конечностей, мышечная сила, опороспособность, самообслуживание, степень удовлетворения качеством жизни позволяли нам определить выраженность нарушения функции тазобедренного сустава.



Рисунок 2 – Диаграмма распределения больных по полу и парам трения

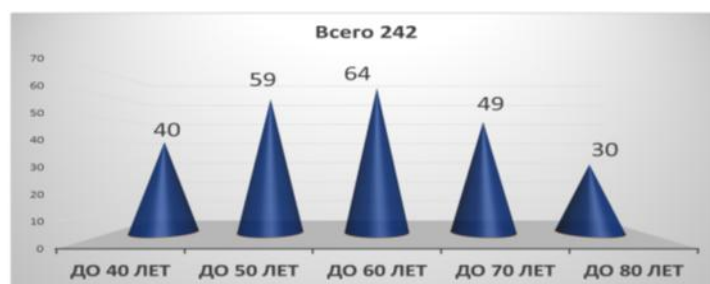


Рисунок 3 – Распределение больных по возрасту

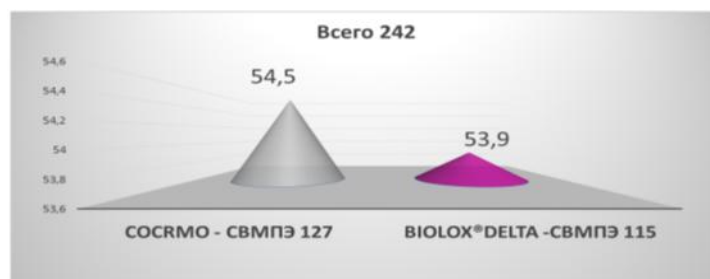


Рисунок 4 – Распределение пациентов по среднему возрасту



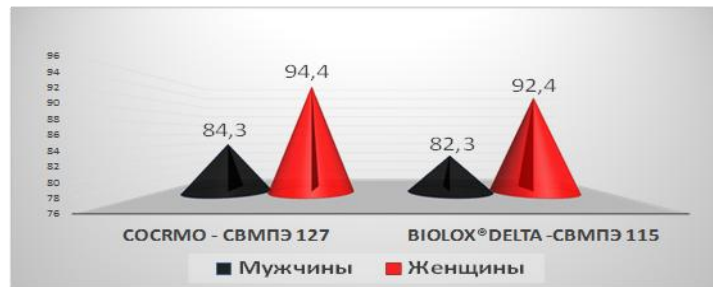


Рисунок 5 – Распределение пациентов по весу

С целью исследования функции тазобедренного сустава нами использовались шкалы Harris W. H. (1969) и шкалы WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis (OA) index 1982). Применяя эти шкалы, мы оценивали отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с применением пар трения металл – полиэтилен и керамика – полиэтилен.

Данные функциональных исследований больных с коксартрозом имели умеренную (40%) и сильную (60%) степени болевого синдрома, что является прямым показанием к оперативному вмешательству. Одним из нарушений функции тазобедренного сустава, является хромота, вследствие чего пациенты вынуждены передвигаться при помощи дополнительной опоры (трость или костыли).

С целью обследования, предоперационного планирования и контроля эффективности лечения, нами применялось рентгенологическое обследование. Рентгенологический метод обследования является доступным, простым в применении и объективным. Обзорные снимки выполнялись в прямой проекции так, чтобы оба диафиза бедренной кости с захватом средней трети и крыла подвздошной кости попали в объектив, при этом нижнюю конечность ротируют внутрь на 10–20°. В заданном положении стопы фиксируют мешочками с песком, накладывая их сверху на область голеностопного сустава. Снимки производят с обязательной защитой гонад.

С целью полноценной оценки опороспособности, динамики ходьбы и статики тазобедренного сустава при коксартрозе нами изучалась биомеханика тазобедренного сустава. Биомеханическое исследование наших пациентов производилось при помощи регистрации параметров движения сегментов тела специальными датчиками, прикрепленных к телу пациента. Мы использовали цифровые трёхкомпонентные подограммы, позволяющие регистрировать синхронно движения сгибания – разгибания, отведения – приведения и ротационные движения в тазобедренном суставе. Итоговая, статистически обработанная графическая информация в отчете (подограмма) выглядит следующим образом.

Точка восьмиобразного перекреста общего ЦД на плоскости системы координат не дифференцируется. Плавность графика суммарной нагрузки на правой, левой стопах изменена – отсутствует демпферный провал. Отмечается увеличение периода длительности шага на обеих конечностях, а справа – увеличение вариабельности шага. Для регистрации биомеханических

показателей нами был использован клинико-диагностический аппарат – реабилитационно-диагностический комплекс «Trust-M».

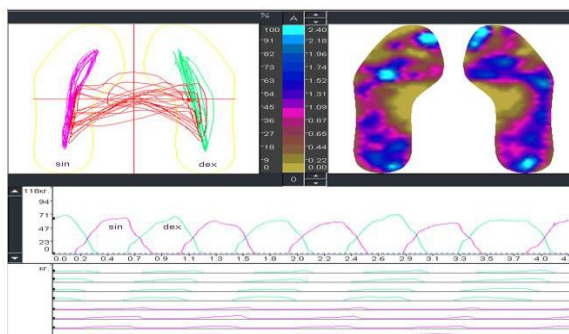


Рисунок 6 – Подограмма обоих тазобедренных суставов

При движении датчики регистрируют сгибание-разгибание, отведение-приведение и ротацию в тазобедренных суставах. Для сравнения исследованы 2 группы пациентов в количестве 25 человек после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Эмиссионный спектр (лат. emissio – испускание) – это спектр интенсивности излучения электромагнитного излучения объекта исследования по шкале частот. Анализ образцов производился в лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (г. Москва, аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU.0001.513118 от 29 мая 2003 г.). Подготовка и анализ проб проводили в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ и «Скрининговыми методами для выявления групп повышенного риска среди рабочих, контактирующих с токсичными химическими элементами», утвержденными МЗ СССР (1989), методическими рекомендациями № 41 «Выявление и коррекция нарушений обмена макро- и микроэлементов», утвержденными КЗ г. Москвы 19.09.2000, а также МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483.

### **Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением партерния керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен**

Нами применялся прямой боковой доступ Хардинга к тазобедренному суставу, когда пациент уложен на здоровый бок, при этом для исключения ошибок в ориентации вертлужного компонента обращали внимание на правильную укладку больного: таз пациента должен располагался строго перпендикулярно поверхности операционного стола, исключая его заваливание кпереди или кзади. Доступ начинался с разреза кожи длиной 8–11 см, проходящим между передним и задним краями большого вертела на равном удалении от вертушки большого вертела. Широкую фасцию бедра рассекают на всем протяжении раны после ее предварительной мобилизации, далее тупо продольно разделяли мышечные волокна средней ягодичной мышцы на протяжении 3–4 см выше вертушки большого вертела. Следующим этапом при помощи электроножа среднюю ягодичную мышцу и латеральную порцию четырехглавой мышцы бедра отделяли субпериостально от передней поверхности большого вертела. Отделение *m. gluteus medius* выполнялось при

сохранении сухожильной структуры на большом вертеле для последующего сопоставления при сшивании раны. Для хорошего обзора раны вводили два узких ретракторов Хомана на уровне малого вертела по внутренней поверхности бедра и у верхнего края шейки бедренной кости. Капсулу сохраняли для последующего восстановления, рассечение капсулы сустава производили вдоль оси шейки бедра, поперечный разрез – у основания ножки и у места ее прикрепления к тазовой кости. При этом разрез капсулы напоминал форму «раскрытой книги» (Загородний Н. В., 1998). После иссечения капсулы производили вывихивание головки бедренной кости. Манипуляция выполнялась очень бережно, путем придания конечности положения сгибания, приведения и наружной ротации. Следующим этапом осциляторной пилой резецировали шейку бедра, при этом учитывали угол наклона полотна, и положение надколенника, ориентированного в потолок. При помощи электроножа на шейке отмечали линию предварительного опиления, простирающуюся под углом  $45^{\circ}$ , от начала линии вертушка большого вертела в сторону дуги Адамса (область выше малого вертела на 2 см). Следующим этапом приступали к разработке вертлужной впадины. Установив элеваторы Хомана, обеспечивали визуальный обзор вертлужной впадины. Электроножом иссекали мягкие ткани вокруг впадины. Далее выполняли разработку впадины фрезами, начиная с малых диаметров. При разработке одновременно задавали антеверсию фрезами в  $10-15-20^{\circ}$  и угол инклинации  $45^{\circ}$ . Вне зависимости от выбора пары трения, задав правильный угол инклинации и антеверсии, устанавливали чашку по методу press-fit, вслед за установкой чашки импактировали полиэтиленовый вкладыш. При необходимости по краям чашки резецировали остеофиты с помощью остеоотома. Подготовка диафиза и вскрытие интрамедуллярного канала. Оперируемая нога помещалась в специальный карман для данного этапа операции. Выводили проксимальный отдел бедра, область ее опиления в максимально удобное для вскрытия канала положение. Коробчатое долото устанавливали как можно ближе к заднему кортикальному слою на уровне резекции. Долото погружали молотком по оси бедренной кости и удаляли небольшой кубовидный участок кости. Разверткой вскрывали канал бедра для свободного хода рашпилей минимального размера.

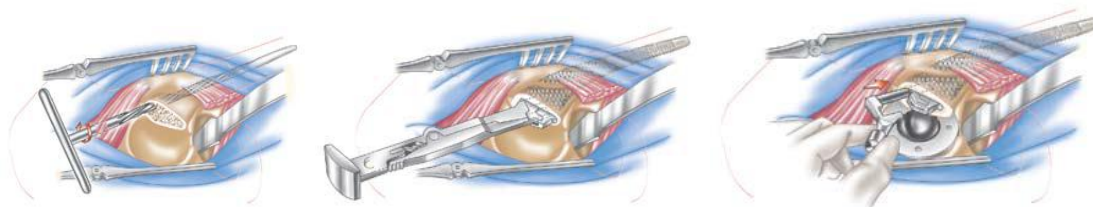


Рисунок 7 – Подготовка диафиза и вскрытие интрамедуллярного канала

Определившись с номером бедренного компонента, надевали тестовую шейку и головку, производили вправление головки в заранее подготовленную нами впадину. При удовлетворительном стоянии компонентов эндопротеза, производилась повторная оценка стабильности, объема движений и сравнение

длины конечностей. После тестового вправления компоненты удалялись, бедренный канал обильно промывался, рана орошалась растворами антисептиков и производилась установка и вправление оригинальных компонентов.

**Результаты исследования.** Анализ 242 прослеженных пациентов после операции эндопротезирования тазобедренного сустава с парами трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен позволяет судить о положительном результате отдаленных исследований.

Таблица 4 – Выраженность болевого синдрома у больных после эндопротезирования ТБС с применением пары трения металл – полиэтилен (Harris, 1969)

<i>Боль</i>	<i>Отсутствует</i>	<i>Легкая</i>	<i>Временами</i>	<i>Умеренная</i>	<i>Выраженная</i>	<i>Невыносимая (в покое)</i>
Баллы	44	40	30	20	10	0
Кол-во больных	127	42	11	8	6	–
%	47,3	33,1	8,6	6,3	4,7	–

Таблица 5 – Выраженность болевого синдрома у больных после эндопротезирования ТБС с применением пары трения керамика – полиэтилен (Harris, 1969)

<i>Боль</i>	<i>Отсутствует</i>	<i>Легкая</i>	<i>Временами</i>	<i>Умеренная</i>	<i>Выраженная</i>	<i>Невыносимая (в покое)</i>
Баллы	44	40	30	20	10	0
Кол-во больных	115	44	4	3	2	–
%	54	38,2	3,5	2,6	1,7	–

Таблица 6 – Анализ результатов шкалы Harris, после эндопротезирования тазобедренного сустава с парами трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен

<i>Количество пациентов</i>	<i>Пара трения</i>	<i>Отличный</i>	<i>Хороший</i>	<i>Удовлетворительный</i>	<i>Неудовлетворительный</i>
115	Ке – ПЭ	106 (92,2%)	4 (3,5%)	4 (3,5%)	1 (0,9%)
127	Ме – ПЭ	112 (88,1 %)	7 (5,5%)	5 (4 %)	3 (2,3%)

Большой разницы амплитуды движения в двух группах исследования, отмечено не было. Средние показатели амплитуды движения в группе керамика – полиэтилен были следующими: внутренняя ротация 18–23° отмечена у 95% пациентов, наружная ротация 30–33° отмечена у 98%, а у 95,4% больных сгибание в суставе достигало больше 90° и отведение 30–35° наблюдали у 98,4% из числа обследованных. Средние показатели амплитуды

движения в группе металл – полиэтилен были следующие: внутренняя ротация 18–23° отмечена у 92% пациентов, наружная ротация 30–33° отмечена у 94%, а у 91,4% больных сгибание в суставе достигало больше 90°; отведение 30–35° наблюдали у 93,4% из числа обследованных.

Другие параметры шкалы Harris такие как ходьба по лестнице, пользование общественным транспортом, способность сидеть, одевание обуви и носков, отведение и приведение, скованность в суставе, являясь менее приоритетными перед такими параметрами как боль, хромота, применение дополнительной опоры, разница в длине конечностей, не набирали высоких баллов.

Анализ данных шкалы WOMAC оперированных больных в отдаленные сроки после эндопротезирования ТБС позволяет судить о положительном результате.

Таблица 7 – Результаты шкалы WOMAC после операции эндопротезирования ТБС

<i>WOMAC в баллах (среднее значение)</i>		<i>Боль</i>	<i>Скованность</i>	<i>Функция</i>	<i>Всего</i>
До операции		19	7	58	242
После операции	Me – ПЭ	4	1	12	127
	Ke – ПЭ	3	1	10	115

Из Таблицы 8 видно, что такие показатели шкалы WOMAC как боль, скованность и функция после операции снизились, что говорит об положительном результате хирургического лечения.

Таблица 8 – Количество пациентов, отобранных для биомеханического исследования

<i>Пара трения</i>	<i>Me – ПЭ (n = 13)</i>		<i>Ke – ПЭ (n = 12)</i>		<i>Всего</i>
Диаметр головки (мм)	28	32	28	32	25
Количество пациентов	6	7	6	6	

С целью изучения биомеханики ТБС после операции эндопротезирования, нами исследованы распределение нагрузки (асимметрия), темпа ходьбы и ее ритмичность, амплитуда вертикальной и горизонтальной опоры. С 2013 по 2015 гг. исследовано 25 случаев, 13 пациентов в группе с применением пары трения Me – ПЭ, из них с головкой 28 мм 6 человек и с головкой 32 мм 7 человек, и 12 пациентов в группе Ke – ПЭ, где 6 человек были с головкой диаметром 28 мм и 6 – с диаметром 32 мм. Возраст пациентов составил 56–79 лет (мужчин – 10, женщин – 15). Пациенты были обследованы на предмет оценки опорной реакции стоп по данным подографии перед

оперативным вмешательством и повторно через 2 года после операции эндопротезирования ТБС. Измерение статических и динамических параметров ходьбы на 10 метровое расстояние до и после операции производилось с помощью комплекса «ДиаСлед-Скан», г. Москва. Полученные значения заносились в программу «Microsoft Excel», для статистической обработки полученных данных использовалась программа «SPSS for Windows», и проведена оценка достоверности различия ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, из полученных подпрограмм можно сделать заключение, что тотальное ЭПТБС с применением пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен восстанавливает показатели в оперированном суставе, близком к нормальным показателям и увеличивает мобильность сустава. Биомеханические показатели функции тазобедренного сустава исследуемых групп существенных отличий не имела. Следует отметить, что применение эндопротезов с головками диаметром 32 мм ближе к нормальным показателям биомеханики тазобедренного сустава и показали несколько лучшие результаты по сравнению с наблюдениями, где диаметр головки был 28 мм.

Нами отмечено повышение ионов металла в крови и в волосах пациентов после эндопротезирования с использованием пары трения металл – полиэтилен. Для этого исследовали 47 пучков волос от 13 пациентов, венозную кровь от 24 пациентов в сроки до операции, а также через 3, 6, 12, 24, 36, 54 месяца после операции. Наиболее значимым были изменения ионов хрома (Cr), которые достигали своего максимума в течении первых двух лет после операции (0,5 мкг/л) а затем они снижались и соответствовали норме. Уровень концентрации ионов кобальта (Co) и молибдена (Mo) находились в пределах нормы. Таким образом, наши данные ЭСА волос и крови указывают, что ионы металлов в паре трения металл – полиэтилен не превышают допустимой нормы. В разные сроки после операции количество ионов металлов в волосах повышается незначительно, и чаще в первые 3–6 месяцев после операции. А повышение ионов Cr отмечается в первые 2 года после операции, далее идет снижение их концентрации. Методом масс-спектрометрии нами исследовано 8 пациентов из группы керамика – полиэтилен с головкой диаметра 32 мм на наличие ионов алюминия в крови и волосах. Из 8 пациентов 5 было мужчин и 3 женщины, средний возраст исследуемых составил 52,3 года. Забор крови производили до операции и в сроки 6, 12, 24, 54 месяца после операции. На основании исследования показателей ионов алюминия в крови мы пришли к выводу, что ионы в различные сроки после операции имеют показатели, не превышающих его допустимые для нормы значения. Уровень альдолазы крови у всех пациентов находился в пределах нормы и не сопровождался гипергликемией, при анализах *in vitro* не отмечалось агглютинации эритроцитов. Это позволило нам сделать вывод, что применение керамических головок при эндопротезировании тазобедренных суставов не вызывает повышение ионов алюминия в организме.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При выборе эндопротезов тазобедренного сустава с парой трения керамика – полиэтилен предпочтение чаще отдавалось женщинам с ИМТ 35–42 (ожирение 2–3-й ст), в возрасте 40 лет и более, ведущих постоянно активный образ жизни. Эндопротезы с парой трения металл – полиэтилен устанавливались как мужчинам, так и женщинам с ИМТ 30–35–40 (ожирение 1–2–3-й ст.) в возрасте 60 лет и старше, ведущих умеренно активный, больше пассивный образ жизни. Выбор диаметра головки определяли в зависимости от диаметра вертлужного компонента: при установке чашки диаметром 50 мм и менее, устанавливалась головка диаметром 28 мм, при диаметре чашки более 50 мм – использовалась головка диаметром 32–36 мм.

2. Результаты атомно-эмиссионного спектрометрического анализа тканей показали, что ионы металлов при использовании пары трения металл – полиэтилен не превышают допустимой нормы. В первые 3–6 месяцев после операции ионы металлов Со, Мо в волосах повышается незначительно с последующим их снижением до нормы. Повышение ионов Сг отмечается в первые 2 года после операции, далее идет их снижение до фонового уровня. Уровень ионов алюминия в крови, волосах и мочи не превышает нормальных фоновых величин вне зависимости от диаметра использованных керамических головок эндопротеза.

3. Данные биомеханических исследований нижних конечностей свидетельствуют о том, что в группе металл – полиэтилен и в группе керамика – полиэтилен показатели максимально приближаются к показателям нормального тазобедренного сустава.

4. Эндопротезирование тазобедренного сустава является высокоэффективным методом оперативного лечения, который обеспечивает положительный клинический результат у 97,7% больных с использованием металл – полиэтиленовой пары трения и у 99,1% больных с использованием керамика – полиэтиленовой пары трения.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с парой трения из современной керамики / Н. В. Загородний, Т. О. Скипенко, Н. Г. Захарян, С. В. Безверхий, А. Р. Закирова. Р. Н. Алиев, Ф. А. Тураходжаев // Информационный бюллетень «UPDATE ORTHOPAEDICS». – 2014. – № 1 (24).

2. Опыт применения пары трения керамика – полиэтилен в эндопротезировании тазобедренного сустава / Ф. А. Тураходжаев, Н. В. Загородний, Х. М. Магомедов, С. А. Калашников // Редакция журнала «Клиническая практика». – 2015. – № 1 (21).

3. Эндопротезирование тазобедренного сустава с применением пар трения керамика – полиэтилен и металл – полиэтилен / Ф. А. Тураходжаев, Н. В. Загородний, А. Р. Закирова, Т. О. Скипенко // Клинический вестник. Кремлевская медицина. – 2015. – № 4.

4. Эндопротезирование тазобедренного сустава применением пары трения керамика-поперечносвязанный полиэтилен сроком наблюдения 10 лет / Ф. А. Тураходжаев, Х. М. Магомедов, С. А. Калашников, Н. В. Загородний // Вестник РНЦРР. – 2016. – Том 16, № 3.

**Тураходжаев Фаррух Азимович (Узбекистан)**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАР ТРЕНИЯ КЕРАМИКА – ПОЛИЭТИЛЕН И  
МЕТАЛЛ – ПОЛИЭТИЛЕН В ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ  
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

Работа посвящена большому разделу современной ортопедии – эндопротезирования тазобедренного сустава с парами трения металл – полиэтилен и керамика – полиэтилен. Данные пары трения были исследованы на скорость износа, наличие положительных и отрицательных свойств пар трения. Исследовано 242 пациентов в группе металл – полиэтилен 127 и керамика – полиэтилен 115. Срок изучения отдалённых результатов исследования составил 10 лет с 2005 года. Положительные функциональные результаты в группе металл – полиэтилен составил 97,7% случаев, а в группе керамика – полиэтилен 99,1% случаев. Определен избирательный подход к выбору пар трения. Проведено лабораторный, эмиссионно-спектральный, рентгенологический, биомеханический методы исследования пациентов.

Таким образом, результат отдалённых исследований пар трения металл – полиэтилен и керамика – полиэтилен показал, что эндопротезирование тазобедренного сустава с парами трения металл – полиэтилен и керамика – полиэтилен является эффективным методом лечения коксартроза любой этиологии, а пара трения керамика – полиэтилен является парой трения выбора при эндопротезировании тазобедренного сустава

**Turakhodjaev Farrukh Azimovich (Uzbekistan)**

**COMPARATIVE EVALUATION OF LONG-TERM RESULTS OF THE USE  
OF FRICTION COUPLE CERAMIC on POLYETHYLENE AND METAL on  
POLIETITLEN IN TOTTAL HIP ARTROPLASTY**

The work is devoted to a large section of modern orthopedics - hip joint endoprosthetics with metal-polyethylene and ceramic-polyethylene fusion pairs. These friction pairs were investigated for wear rate, the presence of positive and negative properties of friction pairs. 242 patients in the metal-polyethylene group 127 and ceramic-polyethylene 115 were studied. The study of the long-term results of the study was 10 years since 2005. Positive functional results in the metal-polyethylene group accounted for 97.7% of cases, and in the ceramic-polyethylene group 99.1% of cases. A selective approach to the selection of friction pairs is determined. Laboratory, emission-spectral, radiologic, biomechanical methods of patients' investigation were carried out.

Thus, the result of remote studies of metal-polyethylene and ceramic-polyethylene friction pairs has shown that hip joint endoprosthetics with metal-polyethylene and ceramic-polyethylene fusion pairs is an effective method for treating coxarthrosis of any etiology, the ceramic-polyethylene friction pair is a friction pair of choice for arthroplasty of the hip join.



