

На правах рукописи

ИМОМОВ

Хисрав Дустмахмадович

**ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА
У ПОДРОСТКОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ОСТРОГО ГЕМАТОГЕННОГО
ОСТЕОМИЕЛИТА**

3.1.8. – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

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

Санкт-Петербург

2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук профессор **Неверов Валентин Александрович**

Официальные оппоненты:

Мурылев Валерий Юрьевич – доктор медицинских наук профессор, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, профессор

Волошин Виктор Парфентьевич - доктор медицинских наук профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» отделение травматологии и ортопедии, ведущий научный сотрудник

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

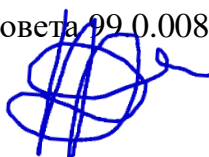
Защита состоится 17 мая 2022 года в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.008.02 в ФГБУ «НМИЦ ТО имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.niito.ru/>

Автореферат разослан « _____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность представленного исследования

Острый гематогенный остеомиелит (ОГО) занимает одно из ведущих мест среди актуальных проблем детской хирургии и встречается с частотой от 6 до 12% среди детских хирургических заболеваний (Андрианов В.Л., с соавт., 1983; Поздеев А.П. с соавт. 2006; Гаркавенко Ю.Е., 2011; Стрелков Н.С., Разин М.П., 2018; Шамсиев Ж.А. с соавт., 2020; Agarwal A., 2016; Alvares P.A. et al., 2020).

Одним из тяжёлых инвалидизирующих осложнений ОГО является коксит, сопровождающийся деструкцией костной ткани, поражением ростковых зон бедренной и тазовых костей и формированием грубых рубцов приводящий к дестабилизации и снижению функции (вплоть до полной утраты) тазобедренного сустава (Гребнев П.Н. с соавт., 2009; Гильмутдинов М.Р., 2010; Gigante A. et al., 2019; Hoswell R..L. et al., 2019; Vorhies J.S. et al., 2019).

Выбор тактики хирургического лечения подростков с коксартрозом, развившимся после перенесенного ОГО, зависит от степени выраженности вторичных анатомических изменений компонентов тазобедренного сустава и во многом определяется возрастным снижением возможностей к взаимному ремоделированию вертлужной впадины и головки бедренной кости.

Степень разработанности темы исследования

В отечественной и зарубежной литературе достаточно широко описаны хирургические техники, стабилизирующие тазобедренный сустав с последствиями острого гематогенного остеомиелита (ПОГО) у детей разного возраста (Гайворонский Г.И., 1972; Андрианов В.Л. с соавт., 1983; Поздеев А.П. с соавт., 2006; Скворцов А.П., 2008; Тепленький М.П. с соавт., 2017; Carlioz N., 2000; Kanojia R.K. et al., 2018; Selberg C.M. et al., 2020).

В случае выраженной деструкции суставных поверхностей, при которой полностью отсутствует гиалиновый хрящ головки бедра и/или вертлужной впадины, для сохранения амплитуды движений в тазобедренном суставе, стабилизирующие вмешательства дополняют различными видами интерпонирующей артропластики.

Впервые артропластику тазобедренного сустава выполнил в 1905 г. J. Murphy, использовав широкую фасцию бедра больного. В дальнейшем применялись различные интерпозиционные материалы как органического, так и неорганического происхождения.

В 1984 г. В.Л. Андрианов с соавторами предложили способ артропластики с применением деминерализованных костно-хрящевых аллотрансплататов (ДКХАТ), заготовленных из головок плечевых или бедренных костей.

Артропластика тазобедренного сустава с применением ДКХАТ у пациентов с ПОГО позволила получить положительные результаты хирургического лечения в 73,1% [Поздеев А.П. с соавт. 2006].

В настоящее время у подростков с терминальными стадиями коксартроза различного генеза все шире стали применять тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, так как использование современных моделей имплантатов, срок службы которых составляет 20–25 лет, сузило возрастные ограничения и расширило показания к данному вмешательству (Батурин О.В., 2006; Зоря В.И. с соавт., 2007; Котляров Р.С., 2011; Неверов В.А. с соавт., 2011; Launay F. et al., 2002; Clohisy J.C. et al., 2010; Kamath A.F. et al., 2012). Однако в литературе представлены единичные публикации, посвящённые эндопротезированию тазобедренного сустава у подростков с ПОГО (Басков В.Е. с соавт., 2016; Torchia M.E. et al., 1996; Dudkiewicz I. et al., 2000). Остаются нерешенными вопросы выбора модели имплантата, сроков выполнения операций, показаний и противопоказаний к выполнению тотального эндопротезирования тазобедренного сустава и его техническое обеспечение у подростков с ПОГО при различных анатомо-функциональных нарушениях тазобедренного сустава и нижней конечности.

Отсутствие данных отдаленных результатов, немногочисленность публикаций как в отечественной, так и в зарубежной литературе и отсутствие единства взглядов на проблему обуславливает актуальность данного исследования. В целом перечисленные нерешенные вопросы стали обоснованием для проведения данного диссертационного исследования.

Цель исследования – улучшить результаты хирургического лечения подростков с анатомо-функциональными нарушениями тазобедренного сустава вследствие острого гематогенного остеомиелита.

Задачи исследования

1. Изучить клинико-функциональные и анатомо-рентгенологические особенности тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

2. Обосновать показания к выполнению тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

3. Изучить отдаленные результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

4. Разработать алгоритм оптимального подхода к эндопротезированию тазобедренного сустава с учетом его клинико-функциональных и анатомо-рентгенологических особенностей у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

Научная новизна исследования

1. Впервые на большом клиническом материале изучены клинические, функциональные и анатомо-рентгенологические особенности тазобедренного сустава у подростков, развившиеся в результате перенесенного острого гематогенного остеомиелита с учетом возможности выполнения тотального эндопротезирования.

2. Впервые научно обоснованы показания к выполнению тотального эндопротезирования у подростков с патологией тазобедренного сустава вследствие острого гематогенного остеомиелита с учетом результатов комплексного обследования и разработан алгоритм хирургического вмешательства.

3. Впервые изучены отдаленные результаты тотального эндопротезирования у подростков с патологией тазобедренного сустава, развившейся в результате перенесенного ОГО.

4. Предложен способ индивидуального предоперационного планирования и практического применения расчетов для воссоздания оптимальных биомеханических взаимоотношений в оперированном тазобедренном суставе для улучшения качества эндопротезирования при использовании метода Т. Paavilainen (патент РФ на изобретение №2764956 от 24.01.2022 г.).

Теоретическая и/или практическая значимость исследования

1. Выполнение настоящего исследования позволило изучить степень влияния предшествующих хирургических вмешательств на возможность выполнения тотального эндопротезирования у подростков с патологией тазобедренного сустава, развившейся в результате перенесенного ОГО.

2. Оптимизация алгоритма эндопротезирования подростков с патологией тазобедренного сустава, развившейся в результате перенесенного ОГО, позволяет сократить сроки лечения и снизить затраты на его проведение

3. Результаты настоящего исследования показали, что научно обоснованное выполнение тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями гематогенного остеомиелита способствует повышению качества их жизни и социальной адаптации.

Методология и методы исследования

Данная работа была выполнена в период с 2018 по 2021 г. в отделении патологии тазобедренного сустава ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России. Она основана на изучении результатов комплексного обследования и лечения 50 пациентов основной группы (50 тазобедренных суставов) в возрасте от 12 до 18 лет ($14,9 \pm 2,1$) с вторичным коксартрозом III стадии, развившимся вследствие острого гематогенного остеомиелита (ПОГО), которым было выполнено тотальное бесцементное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Настоящее исследование состояло из трех этапов.

Первый этап заключался в выявлении и оценке анатомо-рентгенологических и клинико-функциональных особенностей тазобедренного сустава у подростков с коксартрозом 3-й стадии, развившимся вследствие острого гематогенного остеомиелита, используя клинические, лучевые, биомеханические и электрофизиологические методы исследования. В ходе этого этапа были уточнены жалобы пациентов, особенности анамнеза заболевания, изучены клиническая картина и результаты лучевых и других методов исследования тазобедренного сустава у подростков возрасте от 12 до 18 лет для составления комплексной характеристики заболевания и определения тактики лечения.

Второй этап состоял в планировании и выполнении тотального эндопротезирования с учетом анатомо-функциональных изменений в пораженном суставе. Третий этап заключался в сравнении результатов хирургического лечения пациентов. Все полученные показатели были подвергнуты статистическому анализу.

Полученные нами результаты сопоставлялись с результатами контрольной группы, включавшей 43 пациента с посттравматическим коксартрозом 3-й ст., которые не имели грубых анатомо-функциональных изменений тазобедренного сустава и этим пациентам выполняли стандартное эндопротезирование.

На основании полученных результатов разработан научно обоснованный алгоритм, которое позволит оптимизировать тактику выполнения эндопротезирования у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита, что в конечном итоге окажет положительное влияние на результаты лечения данных пациентов, снизит уровень инвалидизации и повысит качество их жизни и социальную адаптацию.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У подростков с коксартрозом 3 стадии, развившемся в результате острого гематогенного остеомиелита, целесообразно использовать индивидуальный подход к определению показаний к выполнению тотального эндопротезирования в силу возраста и особенностей анатомо-функционального состояния пораженного сустава.

2. Эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков с ПОГО должно выполняться только опытными хирургами в специализированных учреждениях, учитывая выявленные в ходе исследования лимитирующие факторы исходных изменений анатомии сустава.

3. У подростков с патологией тазобедренного сустава вследствие ОГО в результате заболевания и многократных оперативных вмешательств развиваются грубые и необратимые анатомические, функциональные и статико-биомеханические нарушения, резко снижающие качество жизни и социальной адаптации.

4. Подросткам с коксартрозом 3 стадии вследствие ОГО и его хирургического лечения показано тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава для восстановления функции пораженной конечности.

5. Учитывая молодой (подростковый) возраст пациентов, при определении показаний к эндопротезированию тазобедренного сустава необходимым условием является закрытое состояние зоны роста Y-образного хряща, а при выборе имплантируемой модели эндопротеза – бесцементный способ ее фиксации.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Основные положения диссертационной работы были доложены на VI научно-практической конференции молодых ученых на английском языке "Будущее детской ортопедии и реконструктивной хирургии" (22 марта 2019 года, Санкт-Петербург), Национальном конгрессе с международным участием «Здоровые дети — будущее страны», педиатрический университет, (29 -31 мая 2019, Санкт-Петербург), VII научно-практической конференции молодых ученых на английском языке «Будущее детской ортопедии и реконструктивной хирургии» (17 апреля 2020 г., Санкт-Петербург, ОНЛАЙН), Всероссийской конференции молодых ученых – актуальные вопросы травматологии и ортопедии. (17 сентября 2020 г., Санкт-Петербург, ОНЛАЙН).

По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, в том числе получен патент РФ на изобретение № 2764956.

Материалы, полученные в ходе проведения исследования результаты внедрены в клиническую практику отделения патологии тазобедренного сустава и отделения двигательной реабилитации ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России и учебный процесс кафедры детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Минздрава России.

Личное участие автора в получении результатов

Автор разработал идею диссертационного исследования, определил его дизайн, на основании которого были сформированы группы исследования. Автор провел аналитический обзор зарубежной и отечественной литературы, на основании которого подтвердил актуальность проводимого исследования. Автор провел

обследование 50 пациентов основной группы (50 тазобедренных суставов) с вторичным коксартрозом III стадии вследствие острого гематогенного остеомиелита и 43 пациентов контрольной группы (43 сустава) с посттравматическим коксартрозом III стадии. Участвовал в выполнении хирургических вмешательств, провел оценку результатов эндопротезирования. Диссертант провел статистическую обработку полученных в ходе выполнения исследования данных, сформулировал выводы и практические рекомендации.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 197 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы, включающего 217 источников (из них 97 – на русском, 120 – на иностранных языках). Работа иллюстрирована 55 рисунками и 25 таблицами.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены научная новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

В первой главе на основании анализа данных мировой и отечественной литературы изложены вопросы эпидемиологии развития ортопедических последствий и классификации последствий острого гематогенного остеомиелита костей образующих тазобедренный сустав, уделено внимание принципам хирургического лечения в целом, а также эндопротезированию тазобедренного сустава у подростков с данной патологией, в том числе определению показаний и противопоказаний к выполнению данных оперативных вмешательств, а также их ближайших, среднесрочных и отдаленных результатов. Обзор публикаций не дал полноценных ответов на изучение особенности эндопротезирование подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита, что определило актуальность и целесообразность изучаемой темы.

Во второй главе диссертационного исследования представлен его дизайн и структура, изложена общая характеристика материала, подлежавшего изучению, а также описаны использованные методы исследования. Исследование основана на изучении результатов комплексного обследования и лечения 50 пациентов основной группы (50 тазобедренных суставов) в возрасте от 12 до 18 лет ($14,9 \pm 2,1$) с вторичным коксартрозом 3 стадии вследствие острого гематогенного остеомиелита.

Для сопоставления полученных результатов нами был проведен сравнительный анализ аналогичных показателей обследования и лечения 43 пациентов контрольной группы (43 сустава) с посттравматическим коксартрозом III стадии в возрасте от 12 до 18 лет ($15,4 \pm 1,7$).

Всем пациентам основной и контрольной групп проведено хирургическое лечение – тотальное бесцементное эндопротезирование.

Пациенты основной группы были разделены на 2 подгруппы в зависимости от соотношения компонентов тазобедренного сустава и метода оперативного вмешательства:

подгруппа 1 – 24 пациента с патологическим подвывихом и вывихом 3 ст. по классификации Соколовского или 4а и 4б степени по классификации Choi, которым выполнено тотальное эндопротезирование с остеотомией большого вертела по Т. Раавилainen;

подгруппа 2 – 26 пациентов с коксартрозом 3 ст. и фиброзным анкилозом с различными контрактурами пораженной конечности в порочном положении, которым также выполнено тотальное эндопротезирование, но без остеотомии бедра.

Для изучения анатомо-функционального состояния тазобедренного сустава у пациентов основной и контрольной групп при коксартрозе 3 ст., выбора способа хирургического вмешательства и определения прогноза заболевания, использовались клинический, лучевой (рентгенологический и компьютерно-томографический), электрофизиологический, биомеханический и статистический методы исследования.

Для анализа характера жалоб мы использовали шкалу Harris Hip Score (HHS) и балльную систему, разработанную в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» (Камоско М.М., 2014). Для оценки выраженности болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника использовали шкалу Oswestry. Реализации предоперационных ожиданий оценивались с помощью шкалы HSS (Hip

replacement expectation survey). Для оценки степени выраженности болевого синдрома до операции и в послеоперационном периоде использовали визуально-аналоговую шкалу оценки боли (ВАШ).

Клиническое обследование пациентов, проведенное по стандартной для обследования ортопедического больного методике, позволило определить доминирующие симптомы вторичного коксартроза. На основании данных лучевых методов (рентгенологическое и компьютерно-томографическое) исследования были выявлены основные анатомо-рентгенологические изменения, характерные для данной патологии. Проведение электрофизиологического и биомеханического методов исследования позволило оценить среднюю амплитуду электрогенеза основных мышц области тазобедренного сустава, распределение нагрузки на своды стопы, а также изменения в проекции общего центра массы тела с определением типичных паттернов.

Полученные в ходе проведения исследований данные подвергались статистической обработке, которую проводили с помощью методов непараметрической статистики программой SPSS Statistics 26 и Excel 2010.

В третьей главе представлены результаты комплексного обследования пациентов обеих групп до проведения хирургического и восстановительного лечения. Из анамнеза стало ясно, что все пациенты основной группы в раннем детском возрасте перенесли острую форму гематогенного остеомиелита. Результаты клинических исследований показали наличие у всех пациентов этой группы грубых статико-динамических и анатомо-функциональных нарушений пораженного сустава вследствие септического поражения последнего. Кроме того, из анамнеза выяснилось, что 90% пациентов основной группы были ранее оперированы, многие неоднократно, в связи с чем у них наблюдались грубые рубцово-измененные параартикулярные мягкие ткани и элементы сустава. Выяснилось, что у пациентов первой подгруппы основной группы болевой синдром в большинстве случаев отсутствовал в связи с наличием патологического вывиха. Однако боли у них локализовались в области пояснично-крестцового отдела позвоночника, причиной которых являлись длительные нагрузки на этот отдел в связи с имеющимися нарушениями соотношений в тазобедренном суставе и анатомическим укорочением пораженной конечности. Фиксированное положение конечности в пораженном тазобедренном

суставе в совокупности с полиморфизмом изменений анатомии элементов сустава значительно затрудняли в дальнейшем выполнение эндопротезирования.

Клиническое обследование пациентов проводилось по стандартной для обследования ортопедического пациента методике и позволило определить характерные симптомы коксартроза III стадии. Нарушение походки отмечалось в 100% случаев, разноразмерность нижних конечностей находилась в пределах от 1 до 7 см. У 90% пациентов был выявлен положительный симптом Дюшена – Тренделенбурга. Особое внимание было уделено жалобам пациентов и их родителей. По данным этих шкал были оценены функция пораженного тазобедренного сустава, качество жизни и социальная адаптация подростков. Так, средний балл по шкале Харриса у пациентов основной группы составил $44,00 \pm 5,05$ балла, у пациентов контрольной группы – $33,73 \pm 4,28$, а по шкале, разработанной в НМИЦ ДТО им. Г.И. Турнера, – соответственно $6,6 \pm 1,1$ и $7,60 \pm 1,04$ балла. Показатели шкалы Oswestry составили у пациентов основной группы $24,00 \pm 5,02\%$ и $17,00 \pm 1,02\%$ только у 3 пациентов контрольной группы. Показатели шкалы ВАШ составили $3,00 \pm 1,02$ балла у пациентов основной группы и $5,00 \pm 1,02$ баллов у пациентов контрольной группы. Эти показатели шкал у пациентов обеих групп свидетельствовали о наличии грубых статико-динамических нарушений, вызванных анатомо-функциональными изменениями в пораженной конечности, влияющих на состояние социальной активности подростков и их образа жизни.

На основании данных лучевых методов исследования у пациентов первой подгруппы основной группы были выявлены изменения 3-й степени по классификации Соколовского или 4а и 4б степени по классификации Choi. У пациентов второй подгруппы и контрольной группы были выявлены признаки деформирующего коксартроза 3-4 стадии по международной классификации деформирующего артроза. Большинство пациентов второй подгруппы основной группы с фиброзным анкилозом и контрактурами в физиологически невыгодном положении следует отнести к категории сложного эндопротезирования, учитывая грубую деформацию компонентов тазобедренного сустава.

Исследование нейромышечного аппарата области тазобедренного сустава методом электронейромиографии позволило установить характерное для пациентов основной группы снижение средней амплитуды потенциалов электрогенеза

исследуемых мышц на 50–60% от возрастной нормы на стороне поражения. Этот факт, несомненно, связан с анатомо-функциональными нарушениями тазобедренного сустава у данных пациентов, которые подвергались многократному оперативному лечению на суставе и травматическому воздействию на мышечный аппарат сустава. У пациентов контрольной группы средняя амплитуда потенциалов электрогенеза исследуемых мышц была снижена на 25–35% от возрастной нормы на стороне поражения. Это свидетельствует о том, что сохранение тактики проведения дополнительных реконструктивных или артродезирующих операций могло бы отрицательно повлиять на функциональное состояние мышц тазобедренного сустава. Восстановление амплитуды движения и активации мышц после эндопротезирования сустава, напротив, может значительно улучшить их состояние.

Биомеханические методы исследования позволили оценить распределение нагрузки на отделы стопы и ее опороспособность в целом, а стабилметрическое исследование дало возможность диагностировать типичные сдвиги в статокINETической системе у подростков с коксартрозом 3 стадии. Нами установлено, что у пациентов обеих групп с односторонним поражением ТБС выявлялись нарушения опорной функции стоп как пораженной нижней конечности, так и здоровой. Это проявляется супинационной установкой контралатеральных стоп, снижением рессорной функции поперечного и внутреннего продольных сводов, дефицитом опорности головки 1-й плюсневой кости с обеих сторон. При этом отклонения в состоянии сводов стоп интактной стороны, хотя и менее выраженные, однако значимы по сравнению с нормой.

Данные стабилметрического исследования у детей с односторонним поражением ТБС выявили напряженность статокINETической системы с признаками декомпенсации механизмов разгрузки нижней конечности пораженной стороны. Параметры стабилметрии свидетельствовали о перестройке нормальной моторной программы сложного акта стояния в патологическую.

В четвертой главе описаны особенности тотального эндопротезирования пациентов основной и контрольной групп. У пациентов обеих групп в 100% случаев применялись для имплантации компоненты эндопротеза тазобедренного сустава бесцементной фиксации. В зависимости от соотношения компонентов тазобедренного сустава и метода оперативного вмешательства, пациенты основной

группы были разделены на 2 подгруппы. Из общего количества (24) 20 пациентов ранее были оперированы, большинство из них многократно, в связи с чем у всех имелся выраженный дефицит кости, а также грубые рубцовые изменения мягких тканей, препятствующие низведению проксимального отдела бедренной кости в истинную впадину. Исходя из этого всем пациентам этой группы эндопротезирование было выполнено по методике Т. Раавилайнен. Для улучшения качества эндопротезирования тазобедренного сустава при использовании метода Раавилайнен нами был предложен способ точного предоперационного планирования и практического применения расчетов для воссоздания стандартных биомеханических взаимоотношений в оперированном тазобедренном суставе (патент РФ на изобретение №2764956 от 24.01.2022).

Анатомо-функциональной особенностью пациентов второй подгруппы основной группы являлось наличие фиброзного анкилоза и контрактуры в пораженном тазобедренном суставе в физиологически невыгодном положении. Всем пациентам этой группы (n=26) проводилось тотальное бесцементное эндопротезирование тазобедренного сустава. Все пациенты данной подгруппы ранее были оперированы, большинство из них многократно. Артропластика тазобедренного сустава деминерализованными костно-хрящевыми аллоколпачками до эндопротезирования было выполнена 8 пациентам. В связи с этим эндопротезирование этих пациентов имело свои особенности. Независимо от имеющейся деформации вертлужной впадины мы всегда стремились имплантировать вертлужный компонент эндопротеза в истинную впадину. Однако у некоторых пациентов с формированием анкилоза выше истинной впадины, узким костномозговым каналом бедра и отсутствием технической возможности глубокой имплантации ножки, а также в силу невозможности низведения и вправления головки бедренного компонента из-за фиброзных тяжей и рубцовых спаек, вертлужный компонент был имплантирован выше уровня центра ротации в среднем на 1,5 см (от 1 до 3 см). Главной особенностью выполнения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава после ранее проведенной артропластики ДКХА является выраженный дефицит костной массы тазового компонента сустава из-за технических особенностей проведенной операции, что в последующем значительно осложняет имплантацию вертлужного компонента эндопротеза и в ряде случаев заставляет

использовать цементную фиксацию ацетабулярного компонента. Во всех случаях нами производилась пластика дна впадины аутокостью без использования цемента.

Таким образом, эндопротезирование подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита без сомнения можно отнести к понятию сложного эндопротезирования. Наличие рубцовых изменений, грубой деформации компонентов сустава, развившихся после септического поражения и особенно ранее перенесенных оперативных вмешательств, увеличивает продолжительность операции, как следствие повышается риск увеличения кровопотери и развития интра- и послеоперационных осложнений. Это ограничивало нас в выборе компонентов эндопротеза. Подавляющему числу пациентов основной группы были имплантированы минимальные размеры компонентов, так как детских моделей эндопротезов не существует. Это обстоятельство требовало индивидуального подхода к каждому пациенту в периоды до и после эндопротезирования и, несомненно, влияло на исход результатов эндопротезирования.

Особенностью эндопротезирования у пациентов контрольной группы являлось отсутствие у них грубых анатомических изменений со стороны мягких тканей. Оно выполнялось как эталонное стандартное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Описаны основные принципы восстановительного лечения пациентов обеих групп после тотального эндопротезирования.

В пятой главе представлены результаты проведенного сравнительного анализа эффективности тотального эндопротезирования пациентов основной и контрольной группы отдаленный период наблюдения. Несмотря на наличие грубых анатомо-функциональных изменений в пораженном суставе до операции, у пациентов основной группы после эндопротезирования функциональные и статико-динамические показатели были приближены к физиологической норме, как и у пациентов контрольной группы после выполнения эндопротезирования. Однако выполнение эндопротезирования пациентам основной группы представляло собой значительно большие технические сложности ввиду значительных анатомо-функциональных изменений. Трудности заключались в дефиците кости на месте вертлужной впадины в виде тонкого дна, в отсутствии передней и задней колонн, обилии грубых рубцов после гнойного процесса и многократных операций, что исключало возможность:

- имплантации чашки в истинный центр ротации;
- использования вертлужных компонентов системы press fit;
- использования компонентов цементной фиксации;
- в связи с вышеуказанными обстоятельствами нам удавалось решить

проблему вертлужного компонента только при использовании чашек резьбовой фиксации.

- резьбовую чашку устанавливали нередко выше центра истинной ротации, где по рентгенологическим данным и визуальной оценке удавалось ее прочно установить с максимальным покрытием костью.

У подавляющего большинства больных основной группы трудности имплантации бедренного компонента возникали из-за узкого костномозгового канала, что во-первых вынудило нас использовать ножки малых размеров (0, 01, 1) и во-вторых, делало технически невозможным погружения ножки глубоко в костномозговой канал, и это, в свою очередь, диктовало необходимость вынужденного смещения центра ротации выше истинного.

На основании обследования клинико-функционального состояния тазобедренного сустава у пациентов основной группы после операции отмечались существенные положительные изменения ($p < 0,001$) данных клинического, электрофизиологического и биомеханического исследований по сравнению с дооперационными значениями. Средний балл по шкале Харриса у пациентов I и II подгрупп основной группы исследования составил $83,65 \pm 6,49$ и $77,57 \pm 7,22$ баллов соответственно и не имел достоверных различий. У пациентов в группе сравнения средний балл по шкале Харриса составил $89,47 \pm 5,60$ баллов, что свидетельствует об отличном результате. Проведенный межгрупповой статистический анализ не выявил достоверных различий в функциональном состоянии тазобедренного сустава по данным анкетирования шкалой Харриса. Однако у ряда пациентов основной группы сохранялись боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (средний балл по шкале Oswestry $14,75 \pm 5,84$), которые, на наш взгляд, были связаны с наличием остаточного укорочения оперированной нижней конечности более чем на 3 см. У пациентов контрольной группы боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника полностью были купированы.

Оценка выраженности болевого синдрома и общего эмоционального состояния пациентов по ВАШ после эндопротезирования показала снижение болевого синдрома.

Улучшение послеоперационных показателей шкал у пациентов основной группы по сравнению с дооперационными привело к повышению качества жизни и, как следствие, к удовлетворенности пациентов своим состоянием ($p < 0,001$). Однако у ряда пациентов основной группы ожидаемость удовлетворенности полученными результатами непосредственно после эндопротезирования по отдельным параметрам вышеуказанных шкал была несколько ниже, чем у пациентов контрольной группы ($p < 0,001$). Без сомнения, это было связано с анатомо-функциональными особенностями, особенностями эндопротезирования у части пациентов подгрупп основной группы, которым требовалось гораздо больше времени на период восстановления в послеоперационном периоде.

Следует отметить, что самые низкие результаты по шкале Харриса наблюдались у пациентов второй подгруппы, особенно через 6 месяцев после операции. Мы связываем это с особенностью анатомических изменений в тазобедренном суставе у рассматриваемых больных. Неоднократно проведенные операции до эндопротезирования способствовали изменениям в структуре мышц и влияли на функцию сустава. Была выявлена корреляционная зависимость показателей шкалы Харриса от состояния мышц, основанная на данных поверхностной электромиографии. Это свидетельствует о том, что рост показателей по Харрису зависит от функционального состояния мышц, участвующих в повышении функциональной способности нижней конечности. В силу изменений анатомии мышц, которые перерождены в рубцовые ткани (у пациентов основной группы) отмечаются более низкие показатели Харриса по сравнению с пациентами контрольной группы. Эти показатели приблизились к показателям контрольной группы спустя 14–30 месяцев после операции. Это было достигнуто активным проведением послеоперационных восстановительных мероприятий. Средняя амплитуда электрогенеза (мкВ) у пациентов I и II подгрупп основной группы электрогенез *m. gluteus medius* составила $259 \pm 26,6$ и $151,89 \pm 19,19$ соответственно, *m. adductor longus* $221 \pm 28,56$ и $169,94 \pm 26,65$ соответственно, *m. rectus femoris* $305,69 \pm 35,49$ и $209 \pm 22,06$ соответственно. Кроме того, у пациентов I и II подгруппы

основной группы электрогенез средней ягодичной мышцы увеличился на 36% и 33% соответственно, в приводящих мышцах – на 35% и 32% соответственно, в прямой мышце бедра – на 27 и 21% соответственно. По сравнению с исходными данными у пациентов контрольной группы после лечения аналогичные показатели исследуемых мышц практически достигли значений здоровой нижней конечности.

У 3 пациентов основной группы низкие показатели шкалы Харриса были связаны с необходимостью удлинения укороченной конечности (пациенты первой подгруппы). У пациентов второй подгруппы основной группы у 18 пациентов шкала Харриса было снижено из-за грубых изменений анатомии сустава и его связочно-мышечного аппарата, снижающими функциональные возможности оперированной конечности.

Проведение гониометрии у пациентов обеих групп показало значимые различия ($p < 0,05$) в амплитуде движений в тазобедренных суставах во всех плоскостях. Амплитуда движения у пациентов основной группы и группы сравнения претерпела значительные изменения по сравнению с дооперационными показателями ($p < 0,05$) в сторону ее увеличения. Так у пациентов I и II подгруппы увеличение амплитуды сгибания, отведения, наружной и внутренней ротации составили 76%, 89,5%, 78,4%, 63% и 68%, 92,8%, 82,7%, 93,7% соответственно. У пациентов в группе сравнения прирост по аналогичным показателям составил 97%, 92,3%, 85,6% и 73,9%. Полученные изменения свидетельствуют о значительном улучшении функции тазобедренного сустава.

Проведенное рентгенологическое исследование показало стабильность компонентов эндопротеза у всех пациентов обеих групп исследования. У пациентов основной группы средняя величина наклона вертлужного компонента во фронтальной плоскости составила $47,06 \pm 2,43^\circ$, антеверсия ножки – $14,73 \pm 2,93^\circ$. У пациентов в группе сравнения аналогичные показатели составили $42,73 \pm 1,58^\circ$ и $17,13 \pm 1,96^\circ$ соответственно. Величина оффсета была приближена к аналогичной на контралатеральной здоровой нижней конечности и в среднем составляла $45,73 \pm 4,58$ у пациентов основной группы и $54,51 \pm 4,43$ – у контрольной. У 15 пациентов (62,5%) первой подгруппы удалось компенсировать укорочение и восстановить длину пораженной конечности за счет эндопротеза. У 6 пациентов (25%) осталось укорочение до 3 см, которое компенсировали ортезами (стельки, обувь). У 3

пациентов (12,5%) после эндопротезирования укорочение составило более 3 см (4–6 см). Этим пациентам через 8–12 месяцев после эндопротезирования была выполнена остеотомия бедра и удлинение аппаратом Илизарова на 4–6 см, после чего боли в поясничном отделе были купированы. У 19 пациентов (73,1%) второй подгруппы основной группы удалось восстановить длину пораженной конечности за счет эндопротеза. Укорочение до 3 см у 5 пациентов (19,2%) было компенсировано ортезами. Двум пациентам (7,7%) с укорочением оперированной конечности более 3 см восстановили длину путем остеотомии и удлинения аппаратом Илизарова. У 40 пациентов (93%) контрольной группы удалось компенсировать укорочение эндопротезом. У 3 пациентов (7%) укорочение было до 3 см, им восстановили длину ортезами. За период наблюдения от 2 до 12 лет ни одному пациенту не было проведено ревизионное вмешательство.

Плантаграфия, выполненная после операции показала значительное улучшение опорной функции стоп с обеих сторон, что проявлялось нормализацией нагружаемости внутренней точки опоры стоп – головки 1-й плюсневой кости с обеих сторон, достигнуто более равномерное распределение нагрузки по отделам стоп, наблюдалась тенденция к нормализации сводчатого аппарата стоп как пораженной, так и контралатеральной конечностей. Это свидетельствует об улучшении функциональности нижних конечностей у оперированных больных.

По данным стабилometрии, по совокупности параметров статических и статокинетических статокинезиограмм пациентов с односторонним ПОГО ТБС и последствиями травмы ТБС можно констатировать положительную динамику поддержания баланса тела после эндопротезирования ТБС. Это указывает на улучшение функциональной активности оперированной нижней конечности, а также на стабилизацию всей опорно-двигательной системы. Выявленные закономерности улучшения стабильности вертикального баланса подтверждают высокую эффективность тотального эндопротезирования ТБС у подростков и, следовательно, целесообразность его применения при коксартрозах различной этиологии.

Проведенный сравнительный анализ полученных данных клинического, электрофизиологического и биомеханического обследований у пациентов обеих групп доказывает не только улучшение клинико-функционального состояния

тазобедренного сустава, но и восстановление биомеханики нижней конечности у пациентов обеих групп.

В ходе нашего исследования на основании клинико-рентгенологических, электрофизиологических, статико-биомеханических и статистических данных разработан алгоритм оптимального подхода к эндопротезированию тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита, основанный на особенностях анатомо-функционального состояния пораженного сустава (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алгоритм оптимального подхода к эндопротезированию подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

В заключении последовательно приведены результаты решения всех 5 задач исследования, обсуждены полученные данные, а также предложены способы улучшения результатов лечения пациентов.

Выводы

1. У 100 % подростков с коксартрозом III стадии, развившемся в результате острого гематогенного остеомиелита, типичными клинико-рентгенологическими

нарушениями в тазобедренном суставе являются: патологический вывих/подвывих бедра или фиброзный анкилоз тазобедренного сустава в функционально невыгодном положении 3 степени по классификации Соколовского или типа 4 а и 4 б по классификации Choi; грубые деформации элементов тазобедренного сустава в виде недоразвития и истончения дна и краев вертлужной впадины; многоплоскостные деформации бедренной кости в сочетании с узким костномозговым каналом; укорочение бедра на $4,0 \pm 1,2$ см; выраженные рубцовые изменения параартикулярных мягких тканей. У всех пациентов функциональные нарушения характеризовались порочной походкой, резким ограничением амплитуды движения в тазобедренном суставе вплоть до качательных, нарушением статико-биомеханических показателей и снижением электрогенеза параартикулярных мышц. У всех пациентов указанные изменения сопровождались болевым синдромом.

2. Абсолютными показаниями к выполнению тотального эндопротезирования у подростков с ПОГО являлись:

- фиброзный или костный анкилоз с контрактурой в функционально невыгодном положении, нарушающие опороспособность нижней конечности, ограничивающие передвижение и самообслуживание, что снижало качество жизни и социальную адаптацию подростка;

- болевой синдром в позвоночно-тазовом сегменте вследствие прогрессирующих дегенеративно-дистрофических изменений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, нарушения биомеханики, развившиеся в результате нестабильности в пораженном тазобедренном суставе, перекосе таза и укорочения конечности.

3. Отдаленные результаты эндопротезирования, прослеженные в сроки от 2 до 12 лет ($6,00 \pm 1,05$ лет в среднем), показали эффективность и правомерность применения тотального бесцементного эндопротезирования у подростков с коксартрозом, которое позволяет на длительное время восстановить функцию нижней конечности, утраченную в результате перенесенного острого гематогенного остеомиелита. Данные опросника шкалы Харриса и шкалы НМИЦ им. Г.И. Турнера показали улучшение качества жизни и социальную адаптацию пациентов. Показатели гониометрии амплитуды сгибания, разгибания, отведения, наружной и внутренней ротации увеличились соответственно в среднем на 76,0%; 79,4%; 89,5%; 82,7%;

93,7%, а электрогенез параартикулярных мышц – на 35–37%. Данные биомеханических исследований доказывают значительное улучшение функциональной активности пораженной нижней конечности, опорной функции стоп с обеих сторон и на стабилизацию всей опорно-двигательной системы в целом.

4. Разработанный алгоритм и индивидуальный подход к эндопротезированию пациентов с последствиями острого гематогенного остеомиелита, основанный на выявленных в ходе исследования клинико-рентгенологических и функциональных нарушениях пораженного тазобедренного сустава, улучшил качество жизни и социальную адаптацию подростков с коксартрозом III стадии.

Практические рекомендации

1. Для объективной оценки анатомо-рентгенологических и клинико-функциональных особенностей пораженного тазобедренного сустава до и после операции, помимо клинико-рентгенологического метода обследования, необходимо проводить электрофизиологическое и биомеханическое исследования.

2. При патологическом вывихе и подвывихе бедра в сочетании со стойкими контрактурами, при невозможности низведения бедра для вправления головки протеза в ацетабулярный компонент, операцию эндопротезирования необходимо проводить по методике Т. Раавилainen и при необходимости в сочетании с миотомиями приводящих, субспинальных и подвздошно-поясничной мышц.

3. Выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава данным категориям пациентов целесообразно осуществлять только в специализированных лечебных учреждениях, в которых в год выполняется не менее 50 подобных вмешательств.

4. Учитывая юный возраст пациентов, необходимо предусмотреть, что в дальнейшем им может потребоваться реэндопротезирование, поэтому при первичной операции рекомендуется отдавать предпочтение имплантатам бесцементной фиксации с бережным отношением к костной ткани.

5. У подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита для получения хороших результатов в послеоперационном периоде рекомендовано использовать предложенный алгоритм восстановительного лечения, основанный на анатомо-функциональных особенностях пораженного тазобедренного сустава.

Список публикаций по теме диссертации

1. Басков В.Е., Неверов В.А., Имомов Х.Д., Бортулев П.И. / Результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита. // Медицина: теория и практика, том 4 спецвыпуск - 2019 г. стр. 77-79, ISSN 2658-4190
2. Никитюк И.Е., Кононова Е.Л., Басков В.Е., Имомов Х.Д. / Восстановление опорной функции нижних конечностей у детей с коксартрозом после двустороннего тотального эндопротезирования тазобедренных суставов (биомеханическое исследование) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2019. – Т. 7. – Вып. 1. – С. 43–50. <https://doi.org/10.17816/PTORS7143-50>
3. Имомов Х.Д. / Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита эндопротезом Цваймюллера. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. Т. 8. спецвыпуск. с. 20–22.
4. Поздникин И.Ю., Басков В.Е., Барсуков Д.Б., Бортулев П.И., Баскаева Т.В., Костомарова Е.А., Имомов Х.Д. / Апофизедез большого вертела в комплексном лечении детей с патологией тазобедренного сустава (анализ предварительных результатов) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. Т.8. №3. с. 249–258. <https://doi.org/10.17816/PTORS33942>
5. Имомов Х.Д., Никитюк И.Е., Басков В.Е., Бортулёв П.И., Поздникин И.Ю., Барсуков Д.Б., Баскаева Т.В. / Применение плантографии для оценки восстановления опорной функции нижних конечностей после эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. <https://science-education.ru/article/view?id=30383>;
6. Имомов Х.Д., Басков В.Е., Неверов В.А., Бортулёв П.И. / Наш опыт тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у подростков с последствиями острого гематогенного остеомиелита // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2021. Т. 9. N 2. С. 163–174. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64357>

7. Патент РФ №2764956 РФ. Способ низведения большого вертела при эндопротезировании тазобедренного сустава / Неверов В.А., Имомов Х.Д., Ходоровская А.М., Басков В.Е., - заявл. 16.04.2021 опубл. 24.01.2022, Бюл. № 3.