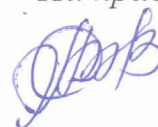


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АБУАЛИ ИБНИ СИНО**

УДК 616.718.41-002.4-07-089.23

На правах рукописи



АКРАМОВ САДРИДДИН МИРАХРОРОВИЧ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И АРТРОПЛАСТИКИ ПРИ
АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ
РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА**

диссертация

на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора
по специальности 6D110115– Травматология и ортопедия

Научный руководитель:

доктор медицинских наук
профессор Курбанов С.Х.

Душанбе — 2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ПРОБЛЕМЫ, МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	15
1.1. Этиопатогенез и эпидемиология асептический некроз головки бедренной кости, возрастные и гендерные особенности .	15
1.2. Методы диагностики асептического некроза головки бедренной кости.....	25
1.3. Лечение больных с асептическим некрозом головки бедренной кости.....	29
2.1. Характеристика клинического материала	40
2.2. Методы исследования	43
2.2.1. Клиническое обследование	44
2.2.1. Методы оценки состояния тазобедренного сустава в ходе клинического исследования до начала и после завершения лечения	45
2.2.2. Особенности диагностики асептический некроз головки бедренной кости на основе клинических проявлений	46
2.2.3. Характеристика пациентов на основе определения уровня болевого синдрома, качества жизни, функциональной и двигательной активности.....	47
2.2.4. Лабораторные методы исследования.....	48
2.2.5. Лучевые методы исследования	51

2.2.6. Рентгенологический метод исследования	52
2.2.8. Магнитно-резонансная томография в диагностике асептического некроза головки бедренной кости.....	54
2.2.9. Этапное использование лучевых методов диагностики асептического некроза головки бедренной кости.....	55
2.2.10. Гистологическое исследование некротического очага головки бедренной кости	57
2.2.11. Балловая оценка по шкале Харриса (Harris W.H., 1969).....	57
2.2.13. Оценка интенсивности болевого синдрома посредством визуальной аналоговой шкалы (ВАШ).....	58
2.2.14. Статистическая обработка результатов.....	59
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ	60
3.1. Тактика лечения асептического некроза головки бедренной кости на ранних стадиях	60
3.2. Предоперационная подготовка больных	62
3.3. Оборудование на первом этапе лечения.....	68
3.3.1. Техника выполнения манипуляции по введению плазмы, обогащённой тромбоцитами, + гепарин в области большого вертела	69
3.3.2. Техника выполнения SVF при асептической некрозе головки бедренной кости на ранних стадиях	71
3.4. Предоперационная подготовка при планировании артропластики	80

3.4.1. Лечебная гимнастика до проведения оперативного вмешательства.....	83
3.5.2. Особенности подготовки больных к эндопротезированию тазобедренного сустава	88
3.5.3. Технический подход при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных с асептическим некрозом головки бедренной кости	89
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ	99
4.1. Результаты лечения пациентов с аваскулярным некрозом головки бедренной кости после введения PRP + гепарин в области большого вертела и SVF в тазобедренном суставе.....	99
4.2. Результаты артропластики тазобедренного сустава при асептическом некрозе головки бедра	105
4.3. Результаты лечения через три года.....	123
ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ..	132
ВЫВОДЫ.....	139
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	142
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ	159

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АН – асептический некроз

АНГБК – асептический некроз головки бедренной кости

БИК – болезнь Иценко-Кушинга

ПТ – протромбиновое время

ПТИ – протромбиновый индекс

СКА – серповидно-клеточная анемия

СКВ – системная красная волчанка

ТБС – тазобедренный сустав

ТЭП – тотальное эндопротезирование

УВТ – ударно-волновая терапия

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЭОП – электронно-оптический преобразователь

ЭТБС – эндопротезирование тазобедренного сустава

ARCO – Association Research Circulation Osseous

BP – Bodily pain

GH - General Health

MH - Mental Health

MOS SF 36 – Европейский опросник качества жизни

PF - Physical Functioning

RE - Role-Emotional

RP - Role-Physical Finctioning

SF - Social Functioning

SVF – стромально-васкулярная фракция

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Асептический некроз головки бедренной кости – тяжелое полиэтиологическое заболевание, которое на данный момент недостаточно исследовано [74, с. 270-276], оно «является тяжелым дегенеративно-дистрофическим заболеванием, приводящим в 80 % к деформирующему артрозу сустава» [1, с. 23-30]. При этом «До 40% всех случаев заболевания приходится на долю идиопатического остеонекроза, причина которого остается неясной» [56, с. 637-645]. Диагностика АНГБК сопряжено с существенными сложностями. Это прежде всего связано с несвоевременным обращением пострадавших за врачебной помощью, причиной которого является маловыраженная симптоматика заболевания в начальных стадиях [2, с. 30-39]. «Позднее выявление АНГБК и, как следствие, позднее начало лечения ухудшает прогноз» [56, с. 637-645]. «В настоящий момент вопросы ранней диагностики АНГБК остаются актуальными, особенно после пандемии COVID-19» [44, с. 140-147]. «Расширение возможностей лучевой диагностики в последние годы позволило сделать значительный шаг вперед в обследовании пациентов на ранних стадиях развития АНГБК» [2, с. 30-39]. МРТ признана ведущим методом диагностики АНГБК, особенно у пациентов, у которых рентгенологическое исследование не выявило патологических изменений [44, с.140-147]. «Оно имеет важное применение с значительным значением для направления лечения и улучшения прогноза пациентов» [83, с. 1-4]. Лечение АНГБК является актуальной проблемой современной ортопедии, которая до сих пор остаётся нерешённой [42, С. 270-276]. Во-первых, «данное заболевание составляет 1,2–12% от всех дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата» [2, с. 30-39; 55, с. 234-240] и «инвалидность вследствие этой патологии достигает 7% от дегенеративных заболеваний» [1, с. 23-30], а по данным некоторых авторов до 12% случаев [27, С. 12-18]. Во-вторых, патология часто встречается среди трудоспособного населения (35-55 лет) [5, С. 203-208]. В-третьих, имеет социально-экономическую

значимость, так как пострадавшие во многих случаях выходят на инвалидность и им требуется проведение радикального хирургического вмешательства. Несмотря на применение современных консервативных методов лечения, наблюдается низкая эффективность терапии. У значительного большинства пациентов (75-80%) в течение сравнительно короткого периода времени (3-4 года) возникает импрессия головки бедренной кости [74, 270-276с]. «Хирургические способы, как правило, травматичны и требуют длительной реабилитации, при этом не предусматривают стойкой длительной ремиссии, а эндопротезирование сопряжено с высоким риском последующей нестабильности компонентов импланта» [44, с. 140-147]. В современной ортопедической практике АНГБК выступает ведущим показанием к эндопротезированию тазобедренного сустава (ЭП ТБС) среди пациентов молодого трудоспособного возраста. ЭП ТБС зарекомендовало себя как высокоэффективный и широкодоступный метод хирургического лечения, с низкой частотой послеоперационных осложнений.

Органосохраняющие методы лечения АНГБК дают возможность отдалить, а иногда даже вовсе избежать проведения ЭП ТБС. На сегодняшний день учёные все больше интересуются применением обогащённой тромбоцитами аутоплазмы [117, С. 1-17]. «Существующие в настоящее время методы консервативного лечения носят лишь вспомогательный характер, а эндопротезирование суставов, которое в настоящее время является «золотым стандартом», хоть и позволяет восстановить безболезненные движения, может приводить к осложнениям в будущем» [1, с. 23-30]. Нахождение эффективных методов отсрочки ЭП ТБС необходимо рассматривать как решение социальной задачи для больных с АНГБК [95, С. 641-651]. «Таким образом, вопрос выбора оптимальной тактики лечения не теряет своей актуальности. Первостепенной задачей в этой связи является разработка новых комплексных подходов к ведению

пациентов с АНГБК, основанных на принципах комплементарной и доказательной медицины» [32 с. 69-74].

Таким образом, дальнейшее изучение и совершенствование методов диагностики лечения асептического некроза головки бедренной кости является одним из наиболее актуальных направлений современной травматологии и ортопедии.

Степень научной разработанности изученной проблемы.

Опыт оперативного лечения пациентов с ранними стадиями АНГБК указывает на отсутствие у ортопедов общепринятой схемы диагностики, единого подхода и оптимального метода для этапного лечения больных на ранних стадиях данного патологического процесса. Многие авторы указывают на положительные результаты после применения декомпрессии головки бедренной кости, но клинический эффект бывает непродолжительным и заболевание прогрессирует [53, С. 117-131]. При субхондральной аутопластике головки бедренной кости недостатком является необходимость выполнения дополнительного оперативного доступа для забора костного трансплантата из крыла подвздошной кости, что значительно увеличивает травматичность операции и удлиняет сроки послеоперационной реабилитации пациентов [10, С. 81-89]. Другие авторы отдают предпочтение костной аутопластике некротизированной зоны головки бедренной кости [1, С. 23- 30]. Однако способ также сопровождается значительной травматизацией тканей; развитием нарушений биомеханики тазобедренного сустава.

Принципиальным недостатком данной группы хирургических вмешательств является отсутствие воздействия непосредственно на патологический очаг деструкции в головке бедренной кости, что приводит к замедлению процессов её реваскуляризации и обуславливает высокий риск прогрессии её вторичной компрессионной деформации. Всё это определило цель и задачи настоящего исследования.

Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой.

Диссертационная работа выполнена в рамках реализации Национальной программы «Перспективы профилактики и контроля неинфекционных заболеваний и травматизма в Республике Таджикистан на 2013-2023 годы» (Постановление Правительства Республики Таджикистан №676 от 03.12.2012).

Общая характеристика исследования

Цель исследования. Улучшить результатов лечения пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости путём усовершенствования ранней диагностики и артропластики тазобедренного сустава.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности клинического течения и влияния различных факторов в развитии асептической некрозе головки бедренной кости.
2. Изучить результаты инструментальных методов диагностики и установить причины развития асептической некрозе головки бедренной кости.
3. Усовершенствовать планирование, виды и сроки артропластики у больных с асептическим некрозом головки бедренной кости различного генеза.
4. Изучить ближайшие и отдалённые результаты артропластики тазобедренного сустава у больных с асептическим некрозом головки бедренной кости различного генеза.

Объект исследования. Материал включает 102 пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости, которым были выполнены различные методы лечения в зависимости от стадии заболевания в отделении ортопедии Государственного учреждения Национального медицинского центра Республики Таджикистан «Шифобахш» и Клиника Ибни Сино в период с 2019 по 2024 гг. В исследование были включены пациенты в возрасте от 18 до 87 лет.

Предмет исследования. Предметом исследования явился асептический некроз головки бедренной кости различного генеза 0-IV стадии по классификации ARCO. Вместе с тем, в работе рассматриваются аспекты диагностики, особенно на ранних стадиях, и варианты этапного лечения заболевания в зависимости от стадии патологического процесса.

Научная новизна исследования.

На основе современных методов визуализации, включающих рентгенографическое исследование, компьютерную и магнитно-резонансную томографию, сформирован диагностический алгоритм, позволяющий своевременно выявлять патологические изменения в головке бедренной кости на ранних этапах развития асептического некроза.

В рамках проведённого исследования разработан и внедрён инновационный метод лечения АНГБК, применяемый на начальных стадиях патологического процесса (Малый патент № TJ 1354 с 12 апреля 2022г).

На основе диагностики АНГБК на начальных стадиях (I-IIIА) использован и рекомендован двухэтапный метод лечения. Первый этап лечение заключался в проведение PRP+гепарин и SVF терапии, и вторым этапом лечения было проведение артропластики тазобедренного сустава.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования.

Методология диссертационного исследования основана на проведении всестороннего анализа литературных данных по проблеме ранней диагностики и лечения пациентов с АНГБК, по выявлению путей улучшения диагностики на ранних стадиях, разработке нового алгоритма для диагностики и выбора оптимальной тактики его лечения. В соответствии с поставленной целью и задачами был разработан план выполнения диссертационной работы, выбраны объекты исследования, комплекс современных методов исследования.

Концепция АНГБК, в основе которого лежит некроз костной ткани в головке бедра, возникающий в результате нарушения микроциркуляции и венозного застоя в данной области, позволяет раскрыть суть патологического

процесса и патогенетически обосновать применение нового способа оперативного лечения. Предложенная методика позволяет избежать дополнительной интраоперационной травматизации внутренних структур тазобедренного сустава, обеспечивает условия для улучшения трофики и процессов перестройки зоны некроза головки бедренной кости.

Диссертационная работа изложена на достаточном опыте лечения пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости различного генеза.

На основе полученных результатов, разработана рациональная программа диагностики и оптимальная тактика лечения АНГБК различного генеза в зависимости от стадии патологического процесса.

Положения, выносимые на защиту:

1. Установлено, что разработанный алгоритм диагностики, основанный на данных дополнительных методов исследования, обеспечивает раннее выявление асептического некроза головки бедренной кости, что позволяет применять органосохраняющие методы лечения и отсрочить либо избежать выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава. Выявлен, что ранняя и своевременная диагностика асептического некроза головки бедренной кости в сочетании с выбором оптимальной тактики лечения способствуют снижению частоты развития осложнений и инвалидизации пациентов вследствие данного заболевания

2. Доказана эффективность комбинированного применения обогащённой тромбоцитами плазмы (PRP) в сочетании с гепарином в трохантерной области и интраартикулярным введением стромально-васкулярной фракции (SVF), обеспечивающего структурное восстановление головки бедренной кости, активизацию процессов васкуляризации и ремоделирования костной ткани, а также создание оптимальных условий для регенерации поражённой костной ткани. Доказано, что разработанная органосохраняющая методика, применяемая у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости на стадиях I–IIA согласно классификации ARCO, предупреждает развитие

коллапса головки бедренной кости и позволяет отсрочить выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава.

3. Установлена эффективность применения остеотропных препаратов в предоперационном и послеоперационном периодах артропластики тазобедренного сустава при АНГБК, что способствует улучшению качества костной ткани, повышению первичной стабильности эндопротеза и оптимизировать функциональных результатов артропластики.

Степень достоверность результатов диссертации. Результаты исследования, положения, выносимые на защиту, практические рекомендации базируются на основе обследования достаточного клинического материала, использования современных информативных методов диагностики и выполнения современных методов лечения при асептическом некрозе головки бедренной кости в зависимости от стадии заболевания. Оригинальные научные исследования в виде научных изданий и статей опубликованы в рецензируемых журналах РТ.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности (с обзором и областью исследования). Диссертация полностью соответствует паспорту ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 6D110115 – Травматология и ортопедия и соответствует разделу III, следующим пунктам:

1. Разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы;
2. Клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и их внедрение в клиническую практику.

Личный вклад соискателя учёной степени в исследование.

Личный вклад докторанта PhD состоит в непосредственном участии на всех этапах проведённых исследований, в сборе научного материала 102 обследованных лиц; участии в разработке диагностического алгоритма; проведении общего осмотра обследованных лиц; участии в проведении

дополнительных методов исследований и операций; разработке рекомендаций по выбору тактики хирургического лечения и послеоперационной терапии больных с АНГБК различного генеза. Подробный сбор анамнеза и научной информация, статистический анализ данных, обобщение и интерпретация полученных результатов. Подготовка и публикация тезисов и статей по теме диссертации.

Апробация и реализация результатов диссертации.

Основные результаты исследований опубликованы в 14 научных работах, 5 из которых напечатаны в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией при президенте Республики Таджикистан, 8 научных работ были опубликованы в сборниках и материалах и доложены на XV научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино с международным участием «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки», посвящённой годам развития села, туризма и народных ремёсел (Душанбе–2020); XVI научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино с международным участием «Новые проблемы медицинской науки и перспективы их решений» (Душанбе–2021); на Республиканских научно-практических заседаниях общества травматологов-ортопедов Таджикистана (2020, 2023), на II Съезде травматологов и ортопедов Республики Таджикистан с международным участием «Инновации в травматологии и ортопедии» (2024). Заседание республиканского общества хирургов Таджикистана (2021), Евразятский ортопедический форум (Казань - 2023г.), XI Всероссийский Приоровский форум, посвященный 100 летию профессора К.М. Сиваша (Москва- 2023).

Получен малый патент на изобретение: «Способ лечения начальных стадий асептического некроза головки бедренной кости» № TJ 135441 от 12.04.2022.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа представлена на 161 страницах компьютерного текста, состоит из введения, общей характеристики работы, обзора литературы, характеристики больных и методов исследования, глав собственных исследований, обсуждения результатов и списка литературы, содержащей 132 источника (72 отечественных и 60 зарубежных). Работа иллюстрирована 29 таблицами, 46 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ПРОБЛЕМЫ, МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Этиопатогенез и эпидемиология асептический некроз головки бедренной кости, возрастные и гендерные особенности

«Асептический некроз головки бедренной кости – тяжелое полиэтиологическое заболевание, которое на данный момент недостаточно исследовано» [74, с. 270-276], оно «является тяжелым дегенеративно-дистрофическим заболеванием, приводящим в 80 % к деформирующему артрозу сустава» [1, с. 23-30]. «В зарубежной литературе термин «аваскулярный некроз» (АН) обозначает гибель клеток костной ткани вследствие нарушения кровообращения. Его синонимами являются остеонекроз (гибель клеток поражаемой ткани, без учета этиологии) и асептический некроз (гибель клеток костной ткани в отсутствие инфекции)» [13, с. 220-235]. «Еще одно определение АН – гибель клеток костной ткани, приводящая к коллапсу субхондральной кости и последующей костной деструкции, суставной боли и потере функции сустава» [13, с. 220-235]. Это подтверждается тем, что «данное заболевание составляет 1,2–12% от всех дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата» [2, с. 30-39; 55, с. 234-240] и «инвалидность вследствие этой патологии достигает 7 % от дегенеративных заболеваний» [1, с. 23-30], а по данным некоторых авторов до 12% случаев [27,82].

АНГБК – «обычно развивается в возрасте 35–55 лет (средний возраст 38 лет)» [39, с. 100-107], и в основном у мужчин [28, 76]. «В настоящее время в мире происходит накопление эпидемиологических данных о распространенности АН» [13, с. 220-235]. На сегодняшний день нет точных данных о распространённости АНГБК в нашей стране. Данные зарубежных авторов [16, 17] показывают, что в Соединённых Штатах этой патологией страдают от 300 000 до 600 000 человек, а «ежегодно выявляется от 10 000 до 20 000 случаев АНГБК» [32, 69-74], что составляет 10% от примерно 250 000 всех артропластик тазобедренного сустава, которые выполняются ежегодно [11,

20,132,73]. В Германии каждый год диагностируется от 5 до 7 тысяч новых случаев нетравматического АНГБК среди взрослого населения [104]. «В Великобритании приходится от 1,4 до 3,0 случая остеонекроза на 100 тысяч населения, из них 75,9 % – на долю головок бедренных костей» [79, с. 647–658]. «В России АНГБК отмечают у 166 человек на 100 000 населения» [33, с. 29-33], при этом «в Российской Федерации от 1,2 до 4,7% всей патологии тазобедренных суставов приходится на АНГБК» [44, с. 140-147]. Соотношение мужчин и женщин составляет 1: 1,5 [33, с.29-33]. Считается, что азиатское население более склонно к развитию АНГБК; в Китае количество новых случаев составляет около 75-150 тысяч в год. Общенациональные исследования, проведённые в Японии и Корее, показали, что ежегодная распространённость составляет более 10 000 случаев. В Тайване около половины от общего числа эндопротезирований тазобедренного сустава были выполнены из-за АНГБК [10,94]. Канадские, шведские и австралийские регистры продемонстрировали, что этот диагноз составляет от 2,8% до 6% всех первичных тотальных замен тазобедренного сустава. Поэтому ранняя диагностика имеет решающее значение, поскольку она затрагивает в основном людей молодого возраста, а также потому, что прогрессирование заболевания до коллапса головки бедренной кости наблюдается у 80% случаев, если его не лечить [2,108]. Это состояние может поражать оба бедра в 40-70% случаев [29]. Нет никакой связи с расой, за исключением случаев, связанных с серповидноклеточной анемией, которая чаще встречается у пациентов африканского происхождения. В целом, это заболевание чаще встречается у мужчин, чем у женщин, согласно исследованиям, соотношение оценивается от 3 к 1 до 5 к 1 [2,122] АНГБК преимущественно диагностируется у молодых пациентов. Лишь у 20% больных возраст превышает 50 лет [81, 86]. Заболеваемость среди мужчин в три раза выше, чем среди женщин. В 50% случаев наблюдается двустороннее поражение [63, 124]. Асептический некроз головки бедренной кости часто ведёт к инвалидизации и функциональному

нарушению ТБС. В случае отсутствия лечения коксартроз развивается в 30-50% случаев [63].

В зависимости от этиологии АНГБК может быть классифицирован как первичный или вторичный. В значительном количестве случаев, составляющих 40-50%, причины развития АНГБК остаются невыясненными, что позволяет охарактеризовать его как идиопатический (первичный) [111, 112,129]. Несмотря на значительный прогресс в изучении патологических процессов при остеонекрозе головки бедренной кости, механизмы развития данного заболевания остаются не полностью изученными, хотя травматический характер патологии не вызывает сомнений.

Этиологическая классификация АНГБК включает два основных типа: посттравматический, развивающийся вследствие перенесённой травмы, и атравматический (идиопатический), возникающий без явной травматизации или имеющий неустановленную этиологию [6]. «До 40% всех случаев заболевания приходится на долю идиопатического остеонекроза, причина которого остается неясной» [56, с. 637-645]. В настоящее время проводятся исследования генома пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости, в ходе которых выдвигаются гипотезы о наличии генетических аномалий, способствующих развитию заболевания [96]. Некоторые исследователи полагают, что гибель клеток в головке бедренной кости может быть вызвана как повышением внутрикостного давления, что приводит к нарушению кровоснабжения, так и механизмом, аналогичным компартмент-синдрому [85,128].

Нарушение кровоснабжения головки может быть вызвано травматическим повреждением сосудов, которые обеспечивают кровоснабжение данной области. «В 80-х годах XX века при переломах шейки бедренной кости со смещением отломков АНГБК диагностировали с частотой до 45%, без смещения – до 20%. В настоящее время переломы шейки бедренной кости, по данным метаанализа, осложняются развитием АНГБК в 17,2–17,7% случаев» [13, с. 220-235]. «По данным исследования С. Delaunay, частота развития асептического некроза у пациентов с различными

травматическими повреждениями тазобедренного сустава варьирует от 10 до 50%, при этом вероятность его возникновения коррелирует с тяжестью полученной травмы» [5, с. 60-67]. Временной интервал манифестации данного осложнения может колебаться от раннего после травматического до отдалённого периода [6, 133]. Результаты анализа современных хирургических методов лечения переломов и их отдалённых результатов, проведённого группой зарубежных исследователей [31, 29], показывают, что ключевыми факторами риска развития АНГБК (АНГБК) являются возрастные характеристики пациента и сроки выполнения оперативного вмешательства, в то время как выбор конкретной методики хирургического лечения не оказывает существенного влияния на вероятность развития данного осложнения [32]. Точные механизмы нетравматического аваскулярного некроза остаются неясными; многие исследования за последнее десятилетие показали, что в патогенезе участвуют различные механизмы и факторы [89, 125].

Возникновение остеонекроза головки бедренной кости может быть обусловлено ранее проведённым системным лечением либо сопутствующими воспалительными заболеваниями. «Воспалительные изменения, сопровождающие стремительный и деструктивный процесс, могут быть взаимосвязаны как с причиной развития процесса, так и быть его следствием» [2, с. 30-39]. К таким категориям заболеваний можно отнести анемию, а именно её серповидно клеточную форму, коагулопатии (например, ДВС синдром и тромбофилия), ВИЧ-инфекцию, тяжёлую форму COVID-19, системную красную волчанку, жировую эмболию и другие состояния [12, 24, 26]. «В исследовании, посвященном онкогематологии, развитие АН было выявлено у 3,2% пациентов с острым лимфобластным лейкозом и у 2,4% с острым миелоидным лейкозом» [13, 220-235]. «Наиболее известной причиной АН является серповидно-клеточная анемия (СКА). Так, к 35 годам до 50% пациентов, страдающих СКА, переносят как минимум 1 АН и нуждаются в хирургическом лечении» [13, 220-235]. «При изучении АНГБК у больных ВИЧ-инфекцией было выявлено, что заболевание развилось у 90% пациентов,

получавших терапию ингибиторами протеаз (приводят к гиперхолестеринемии и гипертриглицеридемии), из чего авторы сделали вывод, что такое лечение является фактором риска развития АН» [13, с.220-235]. «АНГБК при болезни Гоша может сочетаться с другими костными проявлениями, такими как расширение/вздутие костномозговой полости проксимального отдела диафиза с развитием остеопении и остеопороза, что требует индивидуального подхода при планировании оперативного лечения» [66, с. 107-117]. «У пациентов с болезнью Гоша не отмечено снижения регенеративного потенциала костной ткани в проксимальном метафизе бедра, что позволяет рассчитывать на остеоинтеграцию имплантатов при ортопедических вмешательствах» [66, с. 107-117]. Наиболее распространёнными причинами развития не травматического АНГБК являются применение глюкокортикоидов и хронический алкоголизм, составляющие 90% всех случаев данной патологии [9, 124]. «Известно, что АН развивается у 9–40% пациентов, длительно принимающих ГК [46, 13,36], а увеличение дозы ГК на каждые 10 мг/сут. увеличивает риск развития АН на 3,6%» [13, с. 220-235]. «Наиболее хорошо изучено развитие АН при СКВ. Известно, что в течение болезни он возникает у 2,5–52% пациентов» [13, с. 220-235]. «При этом на первом году после установления диагноза СКВ АН развивается у 0,27%, со 2-го по 4-й год – у 0,8–3,3% больных. Имеются также данные о развитии АН у 44% пациентов через 3 месяца после установления диагноза СКВ и назначения ГК в высоких дозах» [13, с. 220-235]. «К факторам риска развития АН при СКВ, по данным метаанализа, относят прием ГК (особенно в высоких дозах), наличие артрита, нейропсихических нарушений, васкулита, гипертензии, серозита, поражения почек (умеренной силы связь с развитием АН), а также воспалительную активность по индексу SLEDAI (Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index) >8 баллов» [13, с. 220-235]. «По данным другого метаанализа, в их число также входят синдром Кушинга, поражение желудочно-кишечного тракта, язвы ротовой полости, наличие плеврита и прием препаратов цитотоксического ряда» [13, с. 220-235]. Введение кортикостероидов вызывает сужение сосудов и

увеличение выработки прокоагулянтного фактора. В недавней обзорной статье Ван и др. перечислили пять основных теорий о патогенезе кортикостероид-индуцированного АНГБК: нарушение липидного обмена; снижение потенциала остеогенеза; недостаточное кровоснабжение; апоптоз клеток; и полиморфизм генов. Авторы пришли к выводу, что кортикостероид-индуцированный АНГБК является конечным результатом комбинированного действия нескольких механизмов, связанных с использованием стероидов [53]. Глюкокортикоиды и алкоголь могут оказывать прямое токсическое действие на костные клетки и вызывать их апоптоз [13, 99].

«Изучение патогенеза заболевания в течение последнего столетия не дало плодотворных однотипных результатов, определив данную проблему, с точки зрения многих специалистов, как нерешаемую» [2, с. 30-39]. В патогенетическом механизме возникновения остеонекроза различают два процесса: фаза ишемии, когда возникает нарушение кровообращения, и фаза регенерации.

Ишемическая фаза «начинается задолго до первых клинических проявлений. До сих пор не определен первоисточник ишемических изменений. В качестве такового рассматриваются: патология сосудов, кровоснабжающих проксимальный эпиметафиз бедренной кости, изменения в транспортируемой ими крови или в субхондральном слое, влияющем на регенерацию матрикса хрящевой ткани» [42, С. 270-276].

В регенеративной фазе «как и при любом повреждении костной ткани, после возникновения ишемии и некроза медиаторы воспаления стимулируют появление стволовых клеток в этой зоне. Данный процесс обеспечивается ростом сосудов в направлении эпифизарного хряща. С момента начала фазы регенерации в головке бедренной кости протекают два различных процесса. С одной стороны, компактная субхондральная кость и индуцированные остеокласты будут поддерживать отрицательный аппозиционно-резорбционный баланс, с другой – губчатая кость, расположенная в центре головки бедренной кости, будет иметь положительный аппозиционный баланс

благодаря активации остеобластов» [42, С. 270-276]. «Этот процесс рентгенологически проявляется в виде субхондральной рентгенопрозрачной линии. Ослабленная субхондральная кость больше не сможет удерживать вышележащий хрящ, и, следовательно, суставная поверхность головки бедренной кости начинает разрушаться» [42, С. 270-276; 83, С. 77–83; 130. С. 356-364].

В ходе гистологического анализа на ранней стадии патологического процесса наблюдались признаки остеокластической деградации костных трабекул. На стадии некроза отмечалась интенсивная резорбция костной ткани. В фазе регенерации происходило хондропластическое восстановление костных структур [28].

В Соединённых Штатах асептический некроз головки бедренной кости, стероид-индуцированной этиологии, составляет 10% случаев ЭП ТБС от всех артропластик, проводимых при данном патологическом процессе. При этом, применение глюкокортикоидной терапии часто проводится при таком заболевании, как системная красная волчанка и у пациентов после пересадки почек [33]. По данным мировой литературы, существует прямая корреляция между продолжительностью и дозировкой терапии глюкокортикоидами и частотой развития АНГБК. Пациенты, проходящие длительные курсы терапии, входят в группу риска по развитию этой патологии. Тем не менее, ряд исследований показал, что риск развития АНГБК также повышается у пациентов, получающих кратковременные высокодозированные курсы (пульс-терапия) глюкокортикоидов. Этот аспект приобретает особую актуальность, поскольку пульс-терапия является предпочтительной формой лечения для большинства пациентов, по сравнению с длительными пероральными курсами [35, 128]. Исследования Оно и его соавторов [37] демонстрируют, что длительное применение таблетированных форм преднизолона в дозировке 30 мг в сутки и более в течение месяца или дольше является независимым фактором риска развития АНГБК. Согласно результатам исследования некоторых авторов [27, 34], у страдающих системной красной волчанкой,

которые применяют глюкокортикоидные препараты, в 70-90% случаев такая терапия приводит к развитию остеонекроза более двух суставов. Наиболее часто поражаемыми суставами являются тазобедренные и коленные.

В настоящее время значительное внимание уделяется роли гиперлипидемии в патогенезе развития АНГБК. «Липидные нарушения, в том числе в результате повышения уровня стероидов, играют немаловажную роль в питании сустава и, вероятнее всего, являются одной из причин сосудистых нарушений» [2, с. 30-39]. «Накопление липопротеидов низкой плотности, образование жировых эмболов, в свою очередь, приводит к закупорке периферических кровеносных сосудов и, как следствие, к ишемическому некрозу костной ткани» [57, С. 128-137]. «Антиэстрогенное длительное действие высоких доз прогестерона может разрушить костную ткань, что может стать причиной асептического некроза головки бедренной кости у беременной» [49, с. 29-33]. Каскад этих патологических процессов приводит к нарушению микроциркуляции в костной ткани и костном мозге, и в результате к формированию очагов ишемического некроза костной ткани. Финальным этапом патологического процесса становится потеря механической стабильности кости с последующим её коллапсом [86].

Потребление алкоголя приводит к дисфункции обмена фосфолипидов и искажению цитокиновых реакций. Тем не менее, на сегодняшний день точный механизм нарушения кровоснабжения и развития АНГБК под воздействием алкоголя остаётся предметом дальнейшего изучения [52]. Пациенты с антифосфолипидным синдромом демонстрируют в три раза более высокую вероятность возникновения асептического некроза, чем лица без данного заболевания. [19] Некоторые исследователи предполагают, что развитие АНГБК может быть связано с генетическими аномалиями [15]. Другие авторы выдвигают гипотезу о том, что гибель клеток головки бедренной кости обусловлена как повышенным внутрикостным давлением, приводящим к нарушению кровоснабжения, так и механизмами, аналогичными компартмент-синдрому [15, 98]. Кроме того, было установлено различие в уровнях

экспрессии костного морфогенетического белка в здоровых и некротических участках головки бедренной кости у пациентов с асептическим некрозом [40, 120].

«Ведущим звеном в патогенезе АНГБК являются различные варианты нарушения микроциркуляции, в том числе обусловленные системной гиперкоагуляцией» [32, с. 69-74]. «Этот факт определяет первостепенную роль микроциркуляторных нарушений, как точки приложения терапевтических стратегий при лечении остеохондропатий, в том числе АНГБК» [32, с. 69-74]. «Сосудистая теория рассматривает как артериальные изменения, так и венозный стаз в качестве пускового механизма капиллярной тампонады, которая, в свою очередь, приводит к ишемии определенных участков кости» [1, с. 23-30]. «Патофизиологические процессы, лежащие в основе асептического некроза, у детей и взрослых показывают значительную близость. Однако, существует существенное различие, обусловленное способностью хрящевой части эпифиза к восстановлению головки бедренной кости и её формы в детском возрасте» [43, с. 270-276]. Поэтому, заболевание приобретает прогрессирующий характер и, тем самым, приводит к необратимым изменениям [38, 71]. «Иммунологический сдвиг свидетельствует о системной природе патологии, вышеперечисленные данные дают право считать наличие иммунного воспаления одним из неотъемлемых звеньев патогенеза» [2, с. 30-39]. «Так нарушение венозного оттока при ряде сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваниях системы крови, приводит к тромбозу, который может лежать в основе АНГБК. Применение системной антикоагулянтной терапии за счёт предотвращения распространения тромбов может замедлить или во все остановить процесс развития ишемии или в ряде случаев добиться регресса очага поражения кости» [32, с. 69-74]. «В настоящее время в мире появился еще один фактор риска развития АН – коронавирусная инфекция (COVID-19, coronavirus disease 2019)» [13, с. 220-235]. Согласно различным исследованиям, остеонекроз выявляется у больных, которые перенесли

тяжелую форму коронавирусной инфекции COVID-19, от 5 до 58% случаев [75, 105, 122].

Существенное влияние на риск асептического некроза оказывает применение глюкокортикоидов [30, 75, 77, 131]. «Частота использования глюкокортикоидов у тяжелых пациентов с COVID-19 колеблется в различных лечебных учреждениях от 28 до 70%. Согласно клиническому исследованию RECOVERY, которое является одним из крупнейших, касающихся лечения COVID-19, этот препарат снижает риск смерти на 20% у пациентов с тяжелой формой COVID-19, находящихся на аппарате искусственной вентиляции легких или получающих кислород. В то же время кортикостероиды являются predisposing фактором развития аваскулярного некроза, оказывая на кость как прямое, так и опосредованное негативное влияние» [57, С. 128-137]. «Дексаметазон обладает противовоспалительным действием, однако препарат ускоряет апоптоз остеобластов и стимулирует активность остеокластов, приводя к разрушению кости» [49, с. 29-33].

Патогенез АНГБК обусловлен взаимодействием двух основных механизмов: тканевого, связанного с поражением клеток костной ткани (остеоцитов, остеобластов и остеокластов), и сосудистого, характеризующегося нарушением кровообращения [41, 59, 64].

Существует четыре типа АНГБК [14, 39]: 1. Периферическое, характеризующееся поражением наружного отдела головки. 2. Центральное. 3. Сегментарное, представленное небольшим участком некроза в верхней или верхненаружной части головки. 4. Полное поражение. Клиническая картина АНГБК довольно неспецифична и в основном касается боли в паховой области с иррадиацией в колено [11, 126]. Некоторые примеры результатов физикального обследования, указывающих на остеонекроз головки бедренной кости, включают ограниченный диапазон движений, боль при отведении и внутренней ротации, а также болезненность при пальпации в области бедра [42, 81]. При физикальном обследовании наблюдается болезненность при проведении внутренней ротации бедра. Существенное ограничение этой

ротации может служить убедительным показателем коллапса головки бедренной кости, как указано в некоторых работах [92, 68,].

1.2. Методы диагностики асептического некроза головки бедренной кости

«Диагностика АНГБК представляет значительные трудности, обусловленные как поздней обращаемостью пациентов за медицинской помощью, так и отсутствием ярких диагностических признаков» [2, с. 30-39]. «Позднее выявление АНГБК и, как следствие, позднее начало лечения ухудшает прогноз» [56, с. 637-645]. «В настоящий момент вопросы ранней диагностики АНГБК остаются актуальными, особенно после пандемии COVID-19» [44, с. 140-147] «Своевременная диагностика приобретает особую актуальность для выявления обратимых стадий АНГБК» [74, с. 270-276]. Выявление АНГБК сопряжено с существенными сложностями. Это прежде всего связано с несвоевременным обращением пострадавших за врачебной помощью, причиной которого является маловыраженная симптоматика заболевания в начальных стадиях [14, 46, 78].

Для ранней постановки диагноза важен тщательный сбор анамнеза и уточнение факторов, влияющих на развитие АНГБК (предшествующая инфекция, терапия глюкокортикоидами, дайвинг и т. д.) [44, с. 140-147]. При клиническом обследовании отмечается появление боли при движениях в тазобедренном суставе со стороны поражения, особенно при внутренней ротации. Явное ограничение внутренней ротации бедра в тазобедренном суставе может с высокой долей достоверности свидетельствовать о коллапсе головки бедренной кости [69].

Лабораторные анализы могут выявлять нарушения кровообращения в капиллярах, повышение давления внутри кости, синдром повышенной свёртываемости крови и дисфункцию вегетотрофической регуляции. В наблюдении Li C. и его коллег отмечено наличие статистически значимых различий в концентрации факторов коагуляции у пострадавших с

асептическим некрозом головки бедренной кости нетравматической этиологии по сравнению со здоровыми добровольцами [45, 46].

«Расширение возможностей лучевой диагностики в последние годы позволило сделать значительный шаг вперед в обследовании пациентов на ранних стадиях развития АНГБК» [2, с. 30-39].

Главным требованием к комплексам высокотехнологичной лучевой диагностики при определении АНГБК является получение достоверной информации о наличии, локализации и форме поражения на ранних стадиях заболевания. Это, в свою очередь, позволяет спланировать индивидуальные лечебные стратегии, включая хирургическое вмешательство, для каждого конкретного пациента [3]. Последние достижения в области лучевой диагностики позволили добиться существенного прогресса в выявлении АНГБК на ранних стадиях. Магнитно-резонансная томография характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью (98%) в дифференциальной диагностике АНГБК, что позволяет обнаружить патологический процесс на I стадии. Компьютерная томография эффективна на II стадии, а рентгенографические методы – на III–IV стадиях заболевания [43].

Рентгенография играет немаловажную роль в диагностике асептического некроза головки бедренной кости. «Рентгенологических признаков фазы ишемии не существует: первые изменения появляются только в начальных этапах фазы регенерации, когда начинается реваскуляризация и миграция клеток остеобластического дифферона, что приводит к видимому изменению структуры костной ткани» [43, с. 270-276]. На ранних стадиях заболевания рентгенологические изменения невозможно выявить в стандартной проекции. В запущенных случаях заболевания рентгенологическое исследование выявляет уплощение, коллапс и дегенеративные изменения головки бедренной кости [69, 87].

«Самым информативным методом диагностики и контроля динамики на фоне терапии остается МРТ» [44, с.140-147]. МРТ признана ведущим

методом диагностики АНГБК, особенно у пациентов, у которых рентгенологическое исследование не выявило патологических изменений. МРТ характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью (99%), что позволяет выявлять АНГБК на ранних стадиях развития [16, 22, 44].

В диагностике поздних стадий АНГБК ведущая роль принадлежит методам традиционной рентгенографии и компьютерной томографии. Компьютерная томография демонстрирует особую диагностическую ценность при верификации субхондральных переломов, которые могут быть не визуализированы при проведении МРТ. Альтернативные методы визуализации, такие как сцинтиграфия и позитронно-эмиссионная томография, хотя и применимы в диагностическом алгоритме данной патологии, не превосходят по своей диагностической эффективности магнитно-резонансную томографию [69, 87]. «МРТ имеет важное применение с значительным значением для направления лечения и улучшения прогноза пациентов» [83, с. 1-4]

Сцинтиграфия и позитронно-эмиссионная томография могут быть использованы при диагностике АНГБК. Однако, по данным исследований [65], чувствительность этих методов не превосходит чувствительность магниторезонансной томографии. В современной медицинской практике наблюдается разнообразие классификаций АНГБК, насчитывающее более 16 вариантов. Такая ситуация усложняет проведение сравнительного анализа эффективности различных терапевтических подходов, поскольку выбор оптимальной тактики лечения во многом определяется стадией заболевания. «Был предпринят ряд попыток создания классификации асептического некроза по стадиям с целью оценки результатов лечения и прогноза. Самая ранняя классификация на основании рентгенологических изменений разработана R.P. Ficat и J. Arlet» [42, С. 270-276].

«Согласно классификации, Ficat and Arlet выделяют 4 стадии асептического некроза в зависимости от рентгенологических проявлений. На I стадии при рентгенологическом исследовании патологических проявлений

в костной ткани головки бедра не определяется. На II стадии контуры головки бедренной кости остаются в норме, но появляются кистозные изменения и участки остеосклероза. На III стадии рентгенологически выявляются субхондральный коллапс губчатого вещества и уплощение головки бедренной кости. На IV стадии суставная щель сужается, появляются вторичные дегенеративные и дистрофические изменения в вертлужной впадине» [1, с. 23-30]. Классификация, предложенная Ассоциацией исследований костной циркуляции (ARCO) [47, 48], «выделяют 5 стадий заболевания» [1, с. 23-30], характеризуемых специфическими клиническими и инструментальными особенностями. «На 0 стадии все данные диагностических методов соответствуют пределам нормы, патологические изменения выявляются только при гистологическом исследовании. На I стадии остеонекроз обнаруживается на сцинтиграфии и на магнитно-резонансной томографии (МРТ). Рентгенография не выявляет патологических изменений. На II стадии при рентгенографии определяются неровные края головки бедренной кости, остеосклероз, кистозные изменения или признаки остеопении, но без проявлений коллапса поверхностных отделов кости на сцинтиграфии. I и II стадии подразделяются на три типа: А (поражение менее 15 % головки бедра), В (15-30 %) и С (более 30 %). Стадия III, характеризующаяся наличием коллапса головки, подразделяется на типы в зависимости от степени импрессии суставной поверхности верхнего полюса: А (менее 2 мм), В (2–4 мм), С (более 4 мм). На III стадии отмечается наличие полулуний, указывающее на то, что субхондральная пластинка отграничена от некротически пораженной губчатой кости. Данные полулуния обнаруживаются как на МРТ, так и на сцинтиграфии. IV стадия характеризуется разрушением как головки бедренной кости, так и вертлужной впадины с вторичными явлениями артрита» [1, с. 23-30].

На сегодняшний день в области ортопедии не существует единого стандарта диагностики и раннего выявления АНГБК, что существенно снижает благоприятный исход консервативных методов лечения.

Значительное влияние оказывает и задержка в диагностировании заболевания. Как правило, пациенты проходят лечение с диагнозов "остеохондроз поясницы", "радикулит" или "ишиас", "артрит колена". В каждом третьем случае пациенту вообще не ставится диагноз.

1.3. Лечение больных с асептическим некрозом головки бедренной кости

«К сожалению, во многих случаях обращаемость пациентов за специализированной помощью оказывается, по ряду причин, очень поздней, что определяет трудности в лечении» [1, с. 23-30].

«Нарушение опороспособности при заболеваниях крупных суставов влечет за собой нарушение социальной адаптации и снижение качества жизни» [47, с. 73-77]. «Многие исследования имеют профилактическую направленность, они нацелены на предупреждение развития заболевания либо его осложнений» [47, с. 73-77].

«Принято выделять следующие направления лечебных мероприятий – так называемые консервативные и оперативные. Консервативное лечение АНГБК в классическом представлении подразумевает нехирургические методы, в первую очередь лекарственные и нелекарственные. Оперативное лечение предполагает различные хирургические вмешательства в зоне патологического процесса. Благодаря совершенствованию материалов и хирургической техники, отсутствия у большинства врачей информации об альтернативных методах – тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТБС) в настоящее время является наиболее распространённым методом лечения АНГБК» [32, с. 69-74].

Несмотря на применение современных консервативных методов лечения, наблюдается низкая эффективность терапии [16]. У значительного большинства пациентов (75-80%) в течение сравнительно короткого периода времени (3-4 года) возникает импрессия головки бедренной кости [93].

«В настоящее время нет данных о консервативном методе лечения ранних стадий АНГБК, который бы имел высокую доказательность и

эффективность не только в ближайшем, но и в отдаленном периоде наблюдения» [74, 270-276с]. Основной задачей консервативной терапии АНГБК является снижение механической нагрузки на поражённую головку бедренной кости с целью профилактики её коллапса. Однако, даже при соблюдении режима ограничения нагрузки, в большинстве клинических случаев (более 85%) происходит развитие коллапса головки бедренной кости. «Показано, что патогенетически обоснованное лечение пациентов с ранними стадиями АНГБК, направленное на устранение ишемии в ТБС, с использованием внутрисуставных инъекций» [74, С. 53–58]. Комплексное физиотерапевтическое лечение, включающее лазерную терапию, электролечение, бальнеотерапию, механотерапию и мануальные техники, играет существенную роль в терапии начальных стадий заболевания [26].

«Среди нелекарственных методов лечения начальных стадий асептического некроза, наибольшее предпочтение отдаётся воздействию различными физическими факторами. Преимуществом такого лечения является отсутствие системного эффекта (воздействие ограничивается областью пораженного сустава), что значительно расширяет возможности ведения пациентов с АНГБК, имеющих неблагоприятный коморбидный фон» [32, с. 69-74]. «Среди всех методов физиотерапии наиболее обсуждаемыми являются ударно-волновая терапия (УВТ), ультразвуковая терапия (УЗТ), применение лекарственного электрофореза и высокочастотной электромагнитной стимуляции» [32, с. 69-74]. «Точный механизм лечебного воздействия их на заболевание неизвестен, однако в некоторых исследовательских работах показано их положительное влияние на остеогенез и ангиогенез» [1, с. 23-30].

В отдельных публикациях представлены данные о значимом снижении болевого синдрома при комбинированном применении демпферного вытяжения и артроскопической санации тазобедренного сустава [22]. Тем не менее, эффективность данного терапевтического подхода не получила всеобщего подтверждения в научной литературе. Клиническая

эффективность описанной методики может быть достигнута исключительно при локальном поражении кости, когда очаг остеонекроза располагается вне зоны нагрузки головки бедренной кости [99].

В лечении АНГБК используются различные консервативные методы терапии. К ним относятся фармакологические препараты, расширяющие сосуды. Одним из таких методов является пролонгированная эпидуральная анальгезия. Она предполагает непрерывное введение 0,2% раствора Наропина в эпидуральное пространство с помощью помпы.

Описываемая методика обеспечивает избирательную блокаду вегетативных волокон передних корешков и афферентных волокон задних корешков спинного мозга при сохранении моторной функции. Терапевтический эффект достигается за счёт блокады симпатической иннервации, что приводит к снижению венозного тонуса нижних конечностей и последующей вазодилатации, способствующей регрессии очага остеонекроза в головке бедренной кости [23, 97]. Кроме того, встречаются данные, которые подтверждают консервативный метод лечения АНГБК путём внутрисуставного введения препарата Перфторана с Димексидом. Благодаря сочетанию противовоспалительных и синергетических свойств указанных препаратов удаётся добиться снятия болевого синдрома и восстановления кровотока в зоне ишемии головки бедренной кости [58, 88, 103].

«Общая стратегия ведения данных пациентов, согласно рассмотренным публикациям, предполагает консервативное лечение (ортопедический режим, физиотерапия и фармакотерапия) на ранних стадиях I-II ст., на более поздних стадиях – хирургическое лечение, а точнее – тотальное эндопротезирование, которое является практически безальтернативным» [32, с. 69-74].

В современной медицине активно исследуются терапевтические возможности клеточных технологий в лечении АНГБК, с особым акцентом на «применение стволовых клеток и факторов роста» [74, с. 270-276].

«Предполагается, что применение клеточной терапии может оказывать положительное влияние на процессы регенерации костной ткани в начальных стадиях данного» [74, с. 270-276; 115 с. 874- 879] патологического процесса. В систематическом обзоре, проведённом N.S. Piuze и соавторами, было установлено, что прогрессирование АНГБК наблюдалось в 24,5% случаев, которым проводили клеточную терапию, тогда как в контрольной группе больных этот показатель составил 40%. Результаты проведённого исследования продемонстрировали минимальную частоту осложнений (не превышающую 3%) при отсутствии серьёзных нежелательных явлений [101]. В лабораторных условиях было установлено, что «обогащённая тромбоцитами плазма, характеризующаяся высокой концентрацией факторов роста, способствует остеогенной дифференцировке мезенхимальных стволовых клеток костного мозга. Несмотря на многообещающие результаты, полученные в лабораторных условиях, исследования на животных (крысах с искусственно вызванным некрозом головки бедренной кости) показали, что инъекции тромбоцитарно-обогащённой плазмы не привели к значительному улучшению выживаемости и размножения клеток» [74, с. 270-276]. Это подчёркивает необходимость проведения дополнительных исследований для точной оценки эффективности данного метода лечения [74].

Несмотря на очевидную эффективность консервативного лечения (фармакотерапии), проявляющуюся в уменьшении болевого синдрома, улучшении функции конечности и снижении хромоты, до сих пор нет убедительных доказательств того, что применение фармакологических препаратов способно остановить прогрессирование АНГБК [18, 23].

Современная терапевтическая стратегия АНГБК требует мультимодального подхода, включающего применение физиотерапевтических процедур, витаминотерапии, сосудорасширяющих средств и препаратов, активирующих регенеративные процессы. Следует отметить, что существующие консервативные методы лечения данной

патологии демонстрируют недостаточную терапевтическую эффективность, обеспечивая лишь временное клиническое улучшение [7, 16].

При резистентности к консервативной терапии АНГБК методом выбора становится хирургическое лечение [18, 26]. Терапевтическая стратегия на ранних стадиях заболевания базируется на применении органосохраняющих оперативных методик, включающих туннелизацию шейки и головки бедренной кости, выполнение различных вариантов корригирующих остеотомий проксимального отдела бедренной кости и пластическое замещение очага асептического некроза с использованием трансплантационного материала [26]. При прогрессировании заболевания, характеризующегося развитием коллапса головки бедренной кости с утратой её сферичности и формированием вторичных артрозных изменений тазобедренного сустава, методом выбора становится тотальное эндопротезирование [5, 8].

В последние годы разработаны многочисленные щадящие хирургические методики, преимущественно предназначенные для лечения ранних стадий АНГБК. Применяемые вмешательства условно делятся на три группы: костно-пластические (например, свободная невааскуляризированная остеопластика, реваскуляризированная остеопластика с использованием питающей мышечной ножки и др.); декомпрессионные (рассверливание, остеоперфорация); комбинированные.

В современной ортопедической практике всё большее внимание уделяется вопросам органосохраняющих операций на начальных стадиях развития АНГБК. К числу таких операций относятся: центральная декомпрессия, чрескожное просверливание, сосудистая и бессосудистая костная пластика и корригирующая остеотомия [50].

В настоящее время разработано множество модификаций классических методов декомпрессии очага АНГБК.

Широкое применение в клинической практике различных методик остеотомии проксимального отдела бедренной кости основано на концепции

разгрузки очага остеонекроза головки бедренной кости. Эти методы до сих пор остаются актуальными [1, 51, 54].

Существующие оперативные методы используются не одинаково по частоте, но не все методы можно назвать эффективными.

Классические методы операции применяемые при асептическом некрозе головки бедренной кости, как туннелизация, подвергались многочисленным модификациям и продолжают применяться при трансплантации мезенхимальных клеток костного мозга, имплантация рекомбинантных морфогенетических белков кости человека, а также замещение дефекта ауто трансплантатами подвздошной и малоберцовой костей. Кроме того, используются ангиогенные трансплантаты на вегетативных стеблях и пористые танталовые стержни [55].

Традиционный метод декомпрессии зоны некроза головки бедренной кости предполагает использование трепана диаметром 8-10 мм для изъятия некротического участка из поражённой зоны, при этом предотвращая повреждение суставных структур [116, 118, 66]. Этот метод лечения представляется целесообразным в случаях обширных повреждений, сопряжённых с повышенной вероятностью развития коллапса [116]. Среди потенциальных осложнений, связанных с оперативным вмешательством, следует особо выделить возможность травматизации хрящевой ткани во время операции и перелома бедренной кости в проксимальном отделе в послеоперационный период [66].

Исследования демонстрируют, что костная аутопластика с питающей ножкой более эффективно замедляет прогрессирование АНГБК, декомпрессия головки бедренной кости. В то же время, трёхлетнее наблюдение не выявило существенного различия в сроках проведения артропластики ТБС между этими двумя методиками [78].

В качестве метода лечения начальных стадий асептического некроза головки бедренной кости рассматривается имплантация стержневой системы из бета-трикальцийфосфата [67]. Данная процедура направлена на

уменьшение нагрузки, действующей на головку бедренной кости, сокращая риск её деформации. Тем не менее, при расширении зоны некроза эффективность данной процедуры может снизиться, а вероятность развития деформации головки бедренной кости увеличивается [92, 95].

Современные научные исследования демонстрируют возрастающую эффективность артроскопических методик в терапии ранних стадий остеонекроза головки бедренной кости [56], что обеспечивает возможность полноценной социальной реабилитации пациентов [109].

Проведение ТЭП ТБС рекомендовано у больных с АНГБК в запущенных стадиях патологического процесса, тогда, когда отсутствует эффект от проведения консервативных и органосохраняющих методов лечения. Эндопротезирование показало свои положительные стороны на купирование боли и достижение стойкого терапевтического эффекта [116, 118]. При коллапсе головки бедренной кости более 2 мм., либо при развитии вторичных изменений, эффективность консервативного метода лечения резко снижается. При этом ЭП ТБС является единственно возможным вариантом [80].

В настоящее время тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава является преобладающим методом лечения, широко применяемым во всем мире, демонстрирующим удовлетворительные среднесрочные результаты на III–IV стадиях заболевания [14, 70]. «Однако имеется мнение о необходимости ограничения показаний к использованию метода в связи с высоким риском ревизионных вмешательств. Согласно данным иностранных регистров артропластики, десятилетняя выживаемость тотальных эндопротезов у двадцатилетних пациентов составляет до 70 %, а у пациентов моложе 50 лет до 63 % искусственных суставов подвергаются ревизии через 19 лет» [2, с. 30-39]. «По данным канадских и австралийских реестров, более чем в 50% случаев эндопротезирование выполняется в первые три года после выявления АНГБК» [56, с. 637-645]. По данным других исследований,

необходимость хирургического вмешательства через десятилетний период наблюдения возникает в 40% случаев [62].

В структуре показаний к ТЭП ТБС у пациентов молодого трудоспособного возраста асептический некроз головки бедренной кости занимает лидирующие позиции. Современное состояние хирургической техники характеризуется доступностью операции, отработанностью методологии, широким ассортиментом имплантатов и благоприятным послеоперационным течением с ускоренной реабилитацией у молодых пациентов [60]. Тем не менее, выполнение эндопротезирования в молодом возрасте сопряжено с определенными рисками, причём результаты научных исследований указывают на АНГБК как на существенный фактор риска развития ранней нестабильности компонентов эндопротеза [49, 61].

Несмотря на усилия по профилактике, в большинстве случаев прогрессирование АНГБК остановить не удаётся. В настоящее время основным методом лечения, особенно на поздних стадиях с импрессионным переломом головки бедренной кости, является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. При определении оптимального метода лечения АНГБК необходимо учесть комплекс факторов. К ним относятся возраст пациента, степень тяжести заболевания, локализация и размеры некротического очага, а также значение угла Kerboul [14, 113].

Анализ имеющихся в научной литературе данных по вопросам причин возникновения, механизмов развития и методов лечения АНГБК позволил сделать ряд выводов. Наиболее существенным фактором развития АНГБК считается нарушение кровообращения в данной области. Несмотря на то, что этиология подобного нарушения может быть весьма разнородной, патофизиологические механизмы заболевания на всех стадиях его течения остаются неизменными. На начальных этапах АНГБК возможно приостановление развития заболевания. Это становится возможным благодаря созданию условий, благоприятствующих восстановлению

кровотока в поражённой зоне, и поддержанию структурной целостности головки бедренной кости.

«Традиционное консервативное лечение в большинстве случаев недостаточно эффективно и обеспечивает лишь кратковременное улучшение только на ранних стадиях процесса в связи с использованием препаратов с малой или недоказанной эффективностью, позволяющих отсрочить полную замену сустава лишь на незначительный период времени» [44, с. 140-147].

При ранних стадиях АНГБК приоритет отдаётся органосохраняющим операциям, включающим декомпрессивные вмешательства, различные варианты костной пластики и остеотомии. «Органосохраняющие оперативные вмешательства в сочетании с использованием аллотрансплантатов и стволовых клеток более перспективны» [32, с.69-74]. Вместе с тем, эти методы обладают существенными недостатками: потребность в дополнительном оперативном доступе; выраженная травма мягких тканей; развитие дисфункции биомеханики тазобедренного сустава.

«Хирургические способы, как правило, травматичны и требуют длительной реабилитации, при этом не предусматривают стойкой длительной ремиссии, а эндопротезирование сопряжено с высоким риском последующей нестабильности компонентов импланта» [44, с. 140-147].

«Исходом АНГБК является частичная или полная инвалидизация. Этот факт определяет высокую социальную значимость разработки алгоритмов ведения данной группы пациентов» [32, с. 69-74].

Разработка эффективных методов лечения АНГБК продолжает оставаться приоритетной задачей современной ортопедии. «Она является достаточно актуальной проблемой, которую необходимо корректировать при анализе любых лечебных методов» [32, с. 69-74]. «Общая стратегия ведения данных пациентов, согласно рассмотренным публикациям, предполагает консервативное лечение (ортопедический режим, физиотерапия и фармакотерапия) на ранних стадиях I-II ст., на более поздних стадиях – хирургическое лечение, а точнее – тотальное эндопротезирование, которое

является практически безальтернативным» [32, с. 69-74]. Выбор оптимальной хирургической тактики должен основываться на комплексной оценке степени поражения головки бедренной кости и глубоком понимании патогенетических механизмов заболевания, при этом основополагающим принципом является максимальное сохранение анатомических структур сустава. Реализация данной стратегии позволяет замедлить прогрессирование патологического процесса, обеспечить длительную ремиссию и восстановление функциональности поражённой конечности, что способствует существенному улучшению качества жизни пациентов. «Особое влияние оказывает несоблюдение пациентом ортопедического режима, наличие сопутствующей патологии и хронических заболеваний» [56, с. 637-645]. «При обсуждении оперативных и консервативных методов лечения АНГБК нельзя не упомянуть о необходимости создания охранительного ортопедического режима для поражённого сустава. Использование костылей, трости, ходунков обеспечивает уменьшение осевой нагрузки на головку бедренной кости и поддержание собственных регенераторных возможностей костной ткани» [32, с. 69-74]. «Существующие в настоящее время методы консервативного лечения носят лишь вспомогательный характер, а эндопротезирование суставов, которое в настоящее время является «золотым стандартом», хоть и позволяет восстановить безболезненные движения, может приводить к осложнениям в будущем» [1, с. 23-30].

Немаловажную роль играет послеоперационное ведение больных после артропластики. «Для правильного определения оптимальной нагрузки на нижнюю конечность в раннем периоде реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава следует использовать разработанный достаточно объективный способ расчета, учитывающий необходимые показатели и факторы» [27, с. 16-18].

«Таким образом, вопрос выбора оптимальной тактики лечения не теряет своей актуальности. Первостепенной задачей в этой связи является

разработка новых комплексных подходов к ведению пациентов с АНГБК, основанных на принципах комплементарной и доказательной медицины» [32 с. 69-74].

Разработка эффективных методов лечения АНГБК продолжает оставаться приоритетной задачей современной ортопедии. Выбор оптимальной хирургической тактики должен основываться на комплексной оценке степени поражения головки бедренной кости и глубоком понимании патогенетических механизмов заболевания, при этом основополагающим принципом является максимальное сохранение анатомических структур сустава. Реализация данной стратегии позволяет замедлить прогрессирование патологического процесса, обеспечить длительную ремиссию и восстановление функциональности поражённой конечности, что способствует существенному улучшению качества жизни пациентов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика клинического материала

Материалом нашего исследования включал результаты клинического наблюдения пациентов, страдающих АНГБК их диагностику и лечение. В исследование были включены 102 пациента. Проведён комплексный анализ диагностических данных, особенностей терапевтической и хирургической тактики и исходов лечения пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости различных стадий (0-IV) согласно классификации ARCO. Исследование проведено на клинической базе кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», в отделении травматологии и ортопедии Национального медицинского центра Республики Таджикистан «Шифобахш» и клиники Ибни Сино (Дили солим), в период с 2019 по 2024 годы. Распределение пациентов на две группы проводилось с учётом стадии заболевания и применяемых методов лечения (таблица 2.1).

I группу составили 19 пациентов (18,6% от общего числа), у которых патология была выявлена в ранние сроки и им использовали предложенный нами способ лечения [патент № TJ 1354 от 12 апреля 2022 года].

II группу составили 83 (81,4%) больных, которым была проведена оптимизированная артропластика тазобедренного сустава.

Таблица 2.1. - Распределение пациентов на группы в зависимости от стадии заболевания и метода лечения

Группа	Стадия АНГБК	Метод лечения	Количество пациентов	
			абс	%
I группа	I-IIIА	SVF и PRP терапия + медикаментозная терапия	19	18,6
II группа	III-IV	Эндопротезирование	83	81,4
Итого			102	100

Анализ представленной таблицы свидетельствует о том, что подавляющее большинство пациентов (83) обратились в III-IV стадии

АНГБК и этим больным было проведено тотальное эндопротезирование. Методика выполнена в 81,4% случаев от общего числа больных.

Анализ наших данных показал, что АНГБК чаще встречается среди мужчин трудоспособного возраста.

Таблица 2.2. – Распределение больных по полу, абс (%)

Группа больных	Пол			
	Мужчина		Женщина	
	Абс.	%	Абс.	%
I группа (n=19)	12	63,2	7	38,8
II группа (n=83)	45	54,2	38	45,8
р	$\chi^2=0,479, p>0,05$			

Примечание: р - статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2)

При анализе данных таблицы 2.2 было установлено, что в первой группе больных лица мужского пола составили 12 (63,2%) человек, а женского – 7 (38,8%), т.е. соотношение мужчин и женщин составило 1,5:1, что свидетельствует о том, что больше страдают мужчины.

Пациенты находились в возрастной группе от 18 до 87 лет. Распределение больных по возрастным категориям было выполнено в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3. – Распределение пациентов по возрасту

Возраст (лет)	Количество пациентов	%
18-44 (молодой возраст)	47	46,1
45-59 (средний возраст)	35	34,3
60-74 (пожилой возраст)	14	13,7
75-90 (старческий возраст)	6	5,9
Всего	102	100,0

Анализ представленной таблицы демонстрирует, что лица, страдающие АНГБК, преимущественно относятся к молодым и средним возрастным категориям, составляющим основную часть трудоспособного населения.

Патология чаще встречалась у пациентов в возрасте до 44 лет (47 человек, 46,09%), за ними следуют пациенты среднего возраста (45-59 лет) – 35 человек (34,31%). Пациенты старших возрастных групп (60-74 и 75-90 лет) составляют меньшую часть выборки – 14 (13,72%) и 6 (5,88%) человек соответственно. Данные указывают на высокую распространённость данной патологии среди трудоспособного населения, поскольку более 80% пациентов относятся к этой категории.

В подавляющем большинстве наблюдений (n=52) патологический процесс был двухсторонним и составлял 51,0% от общего числа случаев (таблица 2.4).

Таблица 2.4. – Распределение больных в зависимости от локализации патологического процесса, абс (%)

Локализация патологического процесса	I группа (n=19)		II группа (n=83)		p
	n	%	n	%	
Правосторонняя	3	15,8	18	21,7	>0,05
Левосторонняя	6	31,6	23	27,7	>0,05
Двухсторонняя	10	52,6	42	50,6	>0,05*

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по точному критерию Фишера, *с поправкой Йейтса)

Из представленной таблицы вытекает, что двусторонняя локализация патологического процесса превалировала в обеих исследуемых группах: у 10 пациентов первой группы и у 42 пациентов второй группы. Это составляет 52,6% и 50,6% соответственно (от общего количества пациентов). Левосторонняя локализация патологии была отмечена в 29 (28,4%) наблюдениях: у 6 (31,6%) пациентов первой группы и у 23 (27,7%) пациентов второй группы. Правосторонняя локализация была отмечена в 21 (20,6%) наблюдении: у 3 (15,8%) пациентов первой группы и у 18 (21,7%) пациентов второй группы.

2.2. Методы исследования

Все пациенты были тщательно исследованы в соответствии с общепринятым протоколом, включающим полное комплексное ортопедическое обследование. Это включало в себя объективное клиническое обследование, сбор информации о медицинской истории и жалобах, а также проведение дополнительных инструментальных и лабораторных методов исследования. Обследование проводилось одинаково для всех больных, независимо от этиологических факторов патологического процесса. Вместе с тем, в зависимости от срока обращения и клинических проявлений заболевания были применены разные методы лучевой диагностики. Для дальнейшего наблюдения за состоянием тазобедренного сустава в динамике использовался статистический анализ полученных результатов.

Пациенты проходили обследование сразу в день обращения в ортопедическое отделение, а полученные в ходе обследования данные регистрировались в медицинской карте пациента. Пациенты были подвергнуты контрольным обследованиям в сроки 3, 6 и 12 месяцев после получения лечения. Выбор метода лучевой диагностики зависел от применяемого лечебного подхода. В начальных стадиях патологического процесса для оценки динамики результатов лечения использовался метод МРТ. При оценке исходов лечения пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава, применялся рентгенологический метод исследования.

В рамках данного исследования проанализированы клинические случаи пациентов с болевым синдромом в области тазобедренных суставов, характеризующимся положительным тестом FABER с локализацией боли в треугольнике Скарпа, у которых в дальнейшем верифицирован диагноз АНГБК. Отдельному анализу подверглись случаи развития коксалгии у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19, либо получавших длительную (свыше трех месяцев) гормональную терапию.

В рамках нашего исследования был предложен диагностический алгоритм, который позволяет эффективно выявлять данное заболевание на ранних этапах развития. Это позволяет своевременно начать лечение и предотвратить возможные осложнения. Также данный алгоритм может быть использован для диагностики подозрительных пациентов на АНГБК, что позволяет улучшить качество диагностики и повысить точность постановки диагноза. [2-А]

2.2.1. Клиническое обследование

Общие принципы клинического обследования

В ходе ортопедического обследования проводилась тщательная оценка состояния пациентов. Анализ включал в себя изучение жалоб пациентов, в том числе характера и продолжительности заболевания, а также оценку интенсивности болевого синдрома. Кроме того, оценивались: локализация боли, степень хромоты, ограничение подвижности сустава, наличие отёка и дискомфорта в области тазобедренного сустава, физические характеристики, осанка, статическая устойчивость туловища и таза, распределение нагрузки на нижние конечности, потребность в дополнительных средствах для передвижения, объём активных и пассивных движений в суставах, сила мышц, длина конечности, состояние симметричного и других суставов нижних конечностей. При проведении обследования было учтено наличие вредных привычек (факторов риска), таких как курение и употребление алкоголя, и анамнестические данные заболевания и анамнеза жизни.

Окружность нижних конечностей измерялись сантиметровой лентой на одном уровне на бёдрах и голеньях обеих ног.

В рамках физикального обследования проведена пальпаторная оценка локализации болевых точек, состояния мягких тканей и пульсации периферических сосудов, а также выполнено измерение объёма активных и пассивных движений в тазобедренных и коленных суставах для определения степени их функциональной подвижности. Анализ способности к опоре на

конечность, специфики походки, а также наличия абсолютного или относительного укорочения позволил получить полную картину состояния опорно-двигательного аппарата.

Для больных с ортопедическими патологиями походка и её изучение имеет важное значение при диагностике и последующем определении способа лечебных мероприятий, особенно при дегенеративно-дистрофическом поражении тазобедренного сустава. Хорошо известно, что походка может быть ненарушенной, нормальной или нарушенной, объединяемой термином "хромота". Хромота может иметь функциональный, органический либо морфологический характер. У всех больных второй группы (n-83), диагностированных на поздних стадиях АНГБК, было отмечено наличие хромоты. Хромота возникла из-за компрессии или деформации головки и вторичных изменений вертлужной впадины, что приводит к укорачиванию конечности и имело органический характер. Из 19 пациентов первой группы, в которой диагностирована ранняя стадия асептического некроза головки бедренной кости, хромота была отмечена в 14 (73,6%) случаях и имела функциональный характер.

2.2.2. Методы оценки состояния тазобедренного сустава в ходе клинического исследования до начала и после завершения лечения

Результаты анатомо-функционального исследования ТБС являются определяющими в выборе оптимальной диагностической и терапевтической стратегии при АНГБК. В ходе исследования использовался комплекс традиционных критериев оценки состояния пациентов с АНГБК. К таким критериям относятся: интенсивность болевого синдрома, состояние поражённой конечности (в случаях двустороннего поражения - обеих конечностей), выявление ограничений подвижности в тазобедренном суставе, степень атрофии и силы окружающих мышц, укорочение поражённой конечности, а также ряд дополнительных показателей.

Объективная оценка степени нарушения подвижности ТБС проводилась согласно критериям А.С. Летова (2013). Выраженность контрактуры оценивалась по методике Н.В. Карниловой (1997), которая предусматривает градацию на лёгкую степень (ограничение движений 15-20 градусов), умеренную (21-35 градусов) и выраженную (свыше 36 градусов) (рисунок 2.2).

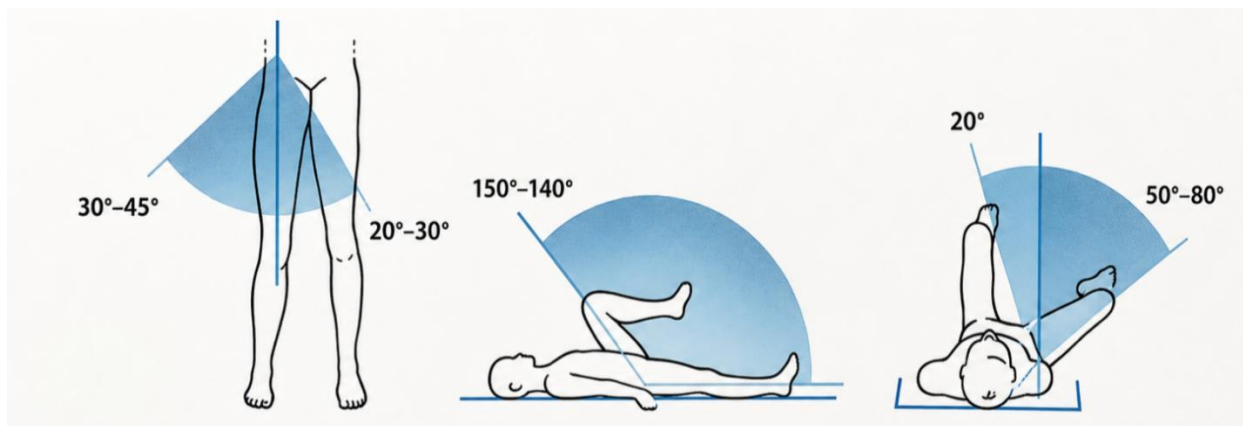


Рисунок 2.1. – Определение объёма движений в тазобедренном суставе

2.2.3. Особенности диагностики асептический некроз головки бедренной кости на основе клинических проявлений

АНГБК характеризуется бессимптомным течением на ранних стадиях патологического процесса, что существенно затрудняет его своевременную клиническую диагностику. Пациенты, страдающие от этого заболевания, часто идут к другим специалистам и, в начальных стадиях, тем самым, не диагностируются и не получают целенаправленное лечение. Часто эти больные получают лечение у неврологов как радикулит, у урологов из-за болей в паховой области, а иногда даже к травматологам-ортопедам, которые делают обычную рентгенографию тазобедренного сустава в условиях центров здоровья либо района, на которой не видно изменений в головке бедренной кости в ранних стадиях АНГБК, тем самым не проводят другие методы лучевой диагностики. При этом упускается диагностика этого заболевания в ранних стадиях. Порой бывает, что пациенты даже не обращаются за медицинской помощью и предпочитают самолечение с помощью обезболивающих препаратов, что также препятствует диагностированию

заболевание на ранних стадиях. В результате всех этих факторов АНГБК часто выявляется уже в запущенной стадии заболевания, что затрудняет применение других методов лечения кроме радикальных методик хирургического лечения.

2.2.4. Характеристика пациентов на основе определения уровня болевого синдрома, качества жизни, функциональной и двигательной активности

Ортопедическое обследование пациентов с АНГБК выявило не только патологические изменения в поражённом тазобедренном суставе, но и вовлечение других отделов опорно-двигательного аппарата. На поздних стадиях заболевания развиваются вторичные изменения, визуально проявляющиеся нарушением симметрии в области надплечий, лопаток, гребней подвздошных костей, а также мышечной гипотрофией на стороне поражения. Первым отклонением движения, возникающим в ТБС, является ограничение ротации. Эти нарушения возникают на ранних стадиях заболевания. При поздних стадиях заболевания к ним присоединяются другие нарушения движения в ТБС и самым выраженным из них считается снижение угла сгибания и отведения ноги. Кроме того, у больного отмечается хромота, возникающая в начале заболевания из-за боли, а при поздних стадиях из-за органических изменений и укорочения конечности.

Однако примечательным было также выявление тесной связи между ограничением подвижности в тазобедренном и коленном суставах как при обычной ходьбе, так и при выполнении тестовой нагрузки (см. таблицу 4.3). Данная взаимосвязь была подтверждена посредством анализа индекса по шкале Харриса, оценки уровня двигательной активности пациента и интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ (таблица 4.4). Степень снижения двигательной активности пациентов с АНГБК зависела от стадии патологического процесса (таблица 4.3).

Таблица 2.5. — Двигательная активность, частота и длительность нарушения опороспособности конечности до лечения (n=102, %)

	Группа больных		p
	I (n=19)	II n=83	
Количество шагов в сутки, M±SD	2700,6±450,3	2300,4±280,5	<0,001
Пациенты с выраженным нарушением опороспособности, абс (%)	3 (15,8%)	15 (18,1%)	>0,05*
Продолжительность нарушения опороспособности (дней), M±SD	1,4±0,1	4,2±0,3	<0,001

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни, *по точному критерию Фишера)

2.2.5. Лабораторные методы исследования

Лабораторные исследования крови играют ключевую роль в диагностике и управлении состоянием пациентов. Анализ результатов таких исследований, включающий стандартные показатели в совокупности с оценкой коагулограммы и в отдельных случаях с уровнем витамина Д и D-димера, что даёт возможность характеризовать общее состояние пострадавшего, но также появляется возможность прогнозировать риски развития АНГБК.

Из всех показателей параметров свёртывания крови, наиболее часто мы проводили исследование времени свёртывания крови (ВСК) по методу Ли-Уайта для определения дозы гепарина. Нормальное время свёртывания составляет 6-11 минут. Удлинение этого срока указывает на дефицит VIII, IX или XII факторов свёртывания, играющих ключевую роль в образовании протромбиназы, важного компонента внутреннего пути коагуляции. В исследовании основным показателем для оценки состояния системы свёртывания крови послужило международное нормализованное отношение.

Также нами во всех случаях был исследован уровень активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ). АЧТВ чаще всего используется для оценки наступления гипокоагуляции при назначении

нефракционированного гепарина, а также мониторинг о эффективности антикоагулянтной терапии.

Протромбиновое время (ПВ) является важным показателем для оценки состояния коагуляционной системы и позволяет оценить эффективность внешнего и общего пути каскада свёртывания крови. Референсные его значения составляет от 11 до 16 секунд. Сокращение ПВ обычно свидетельствует о повышенной склонности к тромбообразованию и гиперкоагуляции, тогда как его удлинение может свидетельствовать о наличии гипокоагуляции и повышенном риске развития кровотечения. Данное исследование проводилось всем пациентам n-83 (100%) второго группы до и в раннем послеоперационном периоде для оценки активности VII фактора и контроля результатов лечения антикоагулянтами, такими как гепарин и другие препараты.

Другим компонентом коагулограммы, который был нами изучен, являлся протромбиновый индекс (ПТИ). Референсные его значения составляют 80-120% и на его колебания влияют уровень X, V, II факторов свёртывания и фибриноген. Снижение значения ПТИ менее 80% свидетельствует о гипокоагуляции и гипофибриногемии, повышение – о наличии гиперкоагуляции и ДВС-синдрома. Исследование ПТИ проводилось всем пациентам n-83 (100%) до и в раннем послеоперационном периоде.

В системе свёртывания плазмы крови возникают постоянные изменения. Происходит образование тромбов и фибринолиз. Фибриноген превращается в фибрин, а затем в тромб. Но тем самым организм продолжает работать, потому что в процесс включается фибринолитическая система крови. Работа этой системы заключается в растворении нити фибрина и препятствии образования тромбов. Для контроля функции этих двух основных систем (свёртывания крови) исследуется специальный маркер, который называется – Д-димером. Если в крови исследуемого определяется Д-димер, то это является свидетелем о запуске системы свёртывания. В норме концентрация D-димера в крови пренебрежимо мала, поскольку он

образуется исключительно при распаде сформировавшегося тромба. Повышение уровня D-димера наблюдается при коагуляции с последующим фибринолизом, что указывает на наличие тромбообразования и его лизиса в организме. При этом локализация тромбов не может быть определена по уровню D-димера. Значительное повышение уровня D-димера в сыворотке крови характерно для случаев множественного тромбообразования в сосудистом русле, что чаще всего связано с развитием синдрома диссеминированного внутрисосудистого свёртывания (ДВС) и венозной тромбоэмболии. Тест на наличие D-димера проведён в 25 (24,5%) случаях, и в 20 случаях имело место его резкое повышение, и это служило дополнительным методом диагностики, помогая подтвердить или опровергнуть наличие тромботических процессов.

Витамин Д представляет собой жирорастворимый нутриент, играющий ключевую роль в регуляции кальций-фосфорного обмена путём обеспечения их абсорбции в тонком кишечнике и поддержания оптимальной концентрации в крови. Основными формами витамина Д являются холекальциферол (витамин Д3), синтезируемый в коже под влиянием ультрафиолетового излучения, и эргокальциферол (витамин Д2), поступающий с пищевыми продуктами. Маркером обеспеченности организма обеими формами витамина Д служит метаболит 25-ОН.

Данный показатель выражается в нанограммах на миллилитр (нг/мл). Для взрослого человека допустимый уровень составляет 30-100 нг/мл. Это количество витамина Д обеспечивает оптимальные условия для протекания всех метаболических процессов, в которых он участвует. Уровень 25-гидроксивитамина Д [25-ОН] ниже 30нг/мл свидетельствует о гиповитаминозе Д у обследуемого.

В ходе исследования уровень 25-гидроксивитамина Д в сыворотке крови был определен у 56 пациентов из 102, при этом были замечены следующие результаты: в 72% случаев недостаточность, в 15,7% дефицит, в

3,5% выраженный дефицит, и только в 8,7% случаев он был в пределах нормы.

Таблица 2.6. Уровень витамина гидрокси Витамина Д у обследованных

Показатель	Количество пациентов	Процент (%)
Норма	5	8,7
Недостаточность	40	72
Дефицит	9	15,7
Выраженный дефицит	2	3,5
Всё	56	100%

Уровень кальция был определён у 54 из 102 пациентов, при этом у 36 пациентов (66,7 %) выявлено снижение уровня кальция. Из них у 24 пациентов (44,4 % от всех с гипокальциемией) наблюдалось лёгкое снижение, у 7 пациентов (19,4 %) — умеренное снижение, у 5 пациентов (13,9 %) — выраженное снижение.

Анализ показателей СОЭ выявил их повышение в 79 (77,4%) наблюдениях, при этом средние значения составили $13,1 \pm 1,2$ и $15,7 \pm 1,5$ в первой и второй группах соответственно, что свидетельствует о наличии хронического воспалительного процесса у обследованных пациентов.

2.2.6. Лучевые методы исследования

В диагностике деструктивно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава решающее значение имеют лучевые методы исследования. Одним из наиболее часто встречающихся заболеваний такого типа является асептический некроз головки бедренной кости. Для постановки точного диагноза АНГБК требуется раннее выявление и детальное визуальное описание локализации, объёма поражения и стадии патологического процесса. С этой целью были использованы следующие методы визуализации: рентгенография, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Указанные методики использовались при поступлении пациентов для постановки диагноза при

первоначальном обследовании, а также для оценки эффективности проведённого лечения спустя 3, 6 и 12 месяцев.

2.2.7. Рентгенологический метод исследования

Рентгенографический метод исследования был использован в отношении всех 102 пациентов, у которых был диагностирован асептический некроз головки бедренной кости, без учёта стадии заболевания. Обзорная рентгенография в прямой проекции осуществлялась с пациентом в положении лёжа на спине, при внутренней ротации стоп на 15°, что обеспечивало более точную визуализацию шейно-диафизарного угла.

Полученные рентгенологические снимки использовались для оценки состояния тазобедренного сустава и головки бедренной кости, а также для исключения других деструктивно-дистрофических процессов в данном суставе (Рисунок 2.2.)

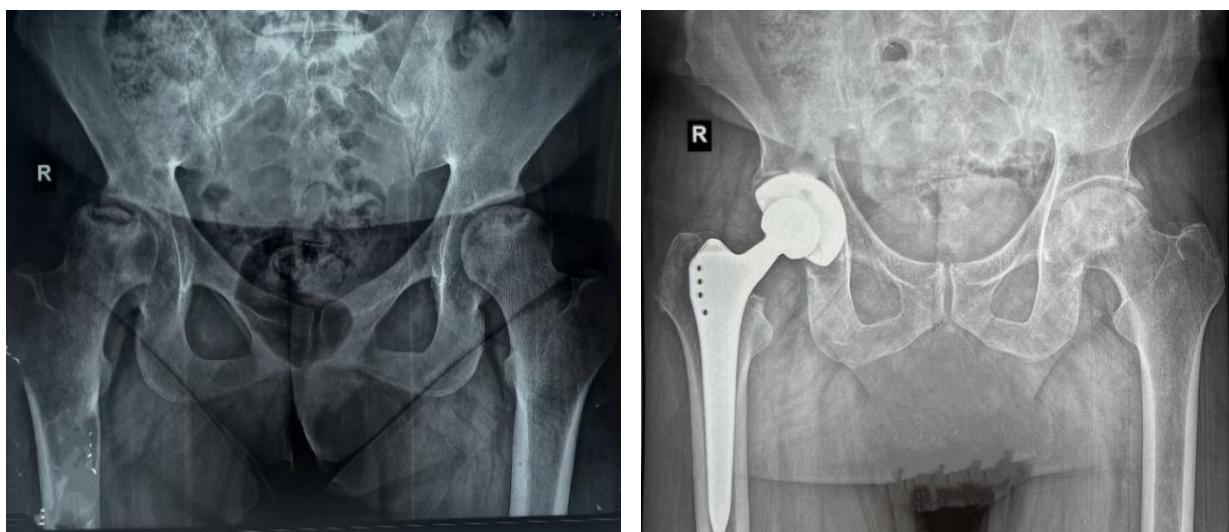


Рисунок 2.2. Рентгенография ТБС. а) АНГБК с обеих сторон. IIIВ стадия справа. ПС стадия слева; б) Контрольная рентгенография после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава

Непосредственно после завершения артропластики тазобедренного сустава была проведена рентгенография в переднезадней проекции, чтобы получить информацию о состоянии компонентов эндопротеза (Рис. 2.2.б).

Кроме того, динамическое проведение рентгенологических исследований позволяло выполнить топографо-анатомическую оценку результатов артропластики тазобедренного сустава и других методов

лечения. Данный метод лучевой диагностики также способствует своевременному выявлению осложнений.

2.2.8. Компьютерная томография

Для более точного определения объёма и локализации поражений при АНГБК, а также степени вовлечения других структур ТБС, КТ была проведена 48 больным, и она играла важную роль для решения выбора метода лечения. Исследования проводились на аппаратах КТ «NeusoftNev 16» и «Philips MX 8000». КТ позволяет обнаружить патологические изменения на более ранних стадиях, когда нет изменений в обычной рентгенографии, оценить плотности, которые могут появиться в тканях вокруг сустава, а также определить: есть ли избыточная жидкость в полости тазобедренного сустава. Эти изменения отмечаются даже на начальных стадиях АНГБК. Исследование проведено под руководством врач рентгенолог Каххорова Б.

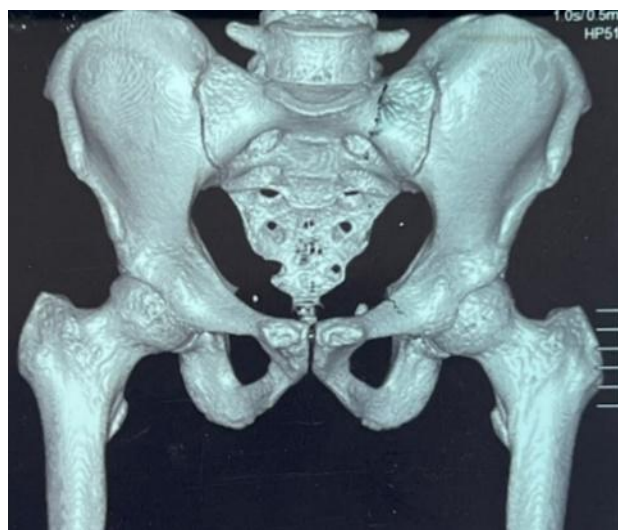
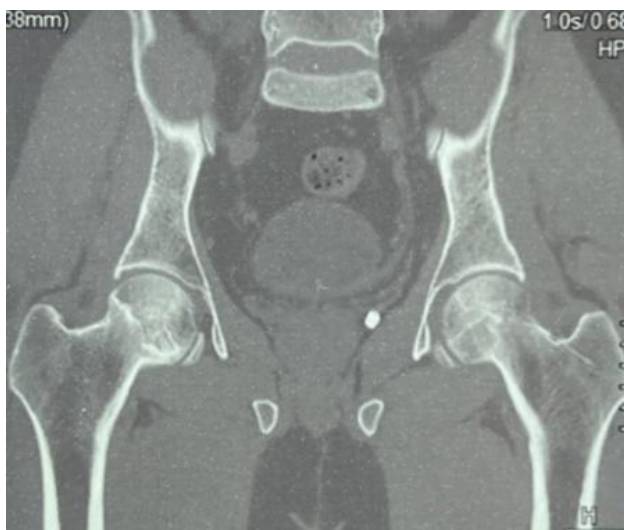




Рисунок 2.3. - Коминтерна томография ТБС с трёхмерной реконструкцией

2.2.9. Магнитно-резонансная томография в диагностике асептического некроза головки бедренной кости

МРТ является одним из основных методов лучевой диагностики АНГБК и играет огромную роль в выявлении заболевания в начальных стадиях патологического процесса. МРТ было проведено 54 пациентам (53% от общего числа) на аппарате фирмы «Siemens». МРТ предоставляет высоко детализированную информацию о состоянии как головки бедра, так и окружающих его мягких тканях. Преимущество её заключается в информативности на ранних стадиях развития АНГБК, когда наблюдается нарушение венозного оттока, но ещё нет участка костного некроза (Рисунок 2.4). МРТ исследование проводилось под руководством врача лучевой диагностики М.Р. Ахмедовой. (Диагностический центр Нурафзо)

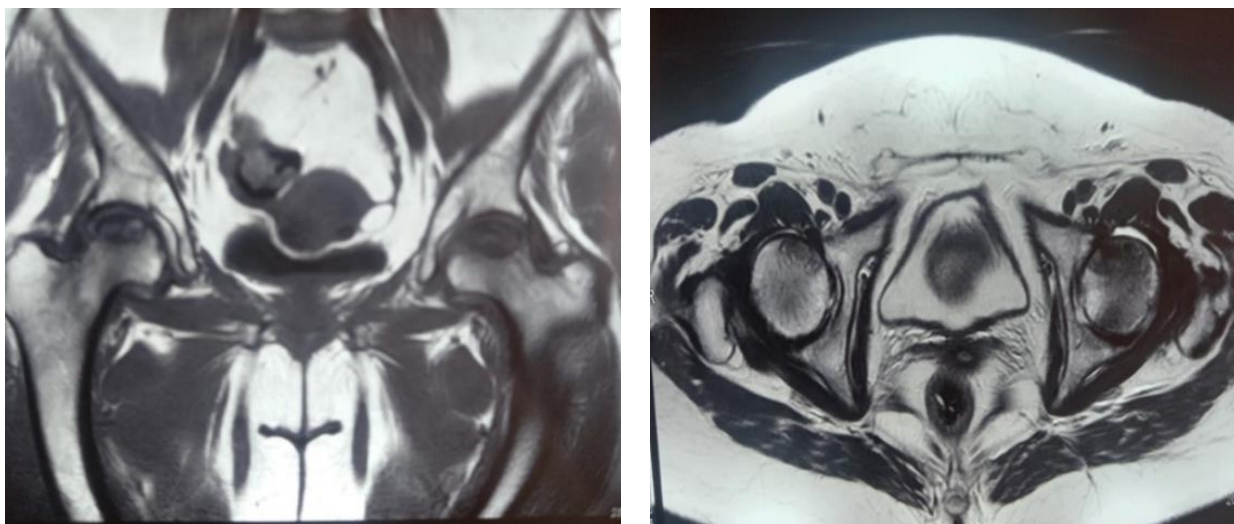


Рисунок 2.4. - МРТ тазобедренных суставов. На серии МРТ визуализируется двухсторонний АНГБК

2.2.10. Этапное использование лучевых методов диагностики асептического некроза головки бедренной кости

Лучевые методы исследования играют одну из ключевых ролей в диагностике и выборе тактики лечения любых дегенеративно-деструктивных поражений тазобедренного сустава, особенно при асептическом некрозе головки бедренной кости. В ходе исследования для диагностики, выбора тактики лечения и наблюдения за динамикой после проведения лечения были проведены рентгенография, компьютерная и магнитно-резонансная томография. При выявлении болевого синдрома в области тазобедренного сустава и положительном FABER-тесте, особенно у пациентов с факторами риска АНГБК, проводили комплексное поэтапное диагностическое обследование согласно следующему алгоритму.

Учитывая течение заболевания и чувствительности различных методов лучевого исследования на разных стадиях заболевания, нами был предложен и внедрён в клиническую практику диагностический алгоритм для выявления АНГБК независимо от стадии заболевания (Рисунок 2.5).

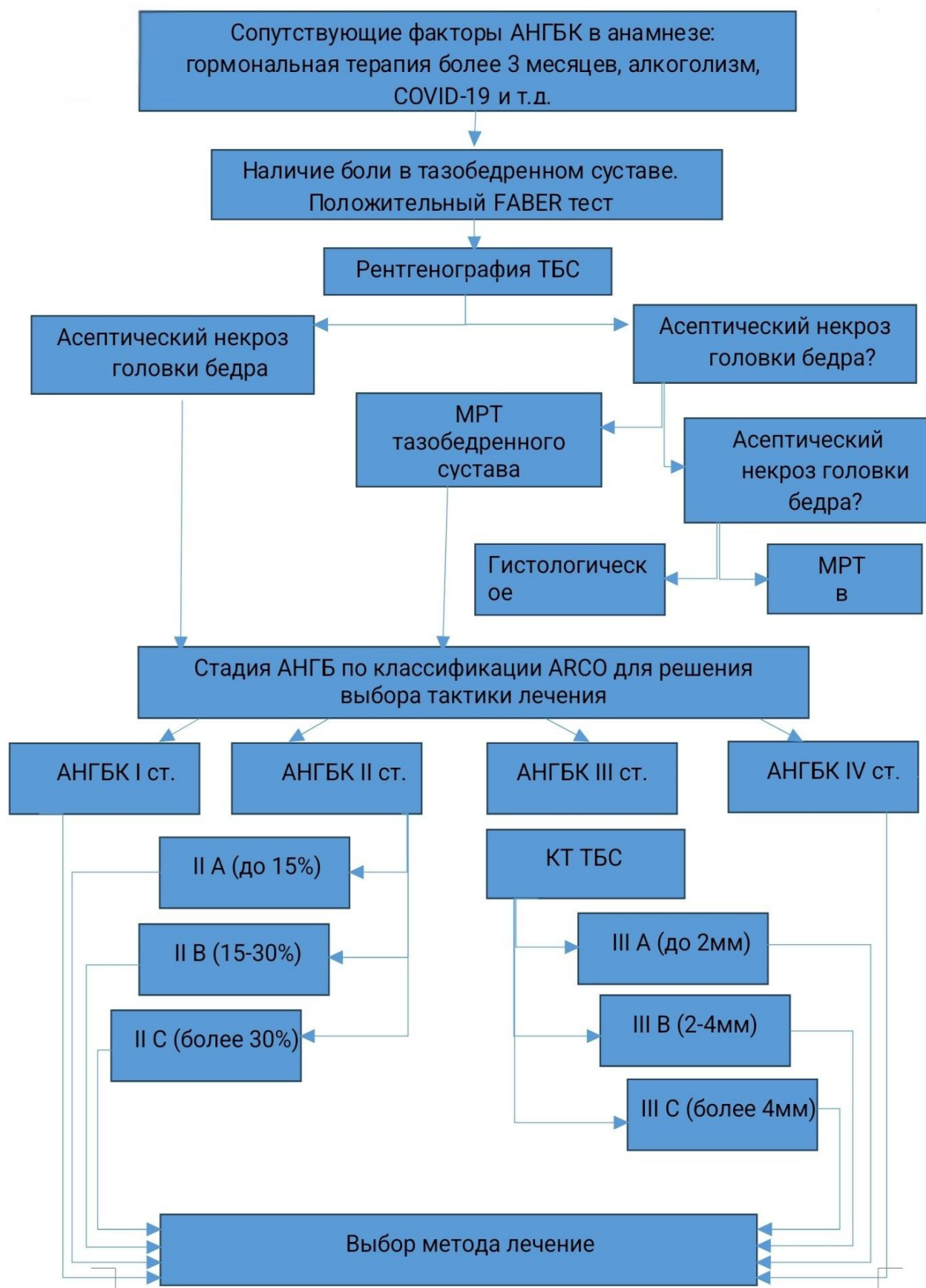


Рисунок 2.5. – Алгоритм диагностики АНГБК

Используя современные лучевые методы диагностики, возможно выявить АНГБК на доклинической стадии и тем самым увеличить шанс успешной консервативной терапии, а также способствовать применению органосохраняющих методов лечения. Вместе с тем, органосохраняющие методы лечения у молодых пациентов позволяют отодвигать эндопротезированию на более поздние сроки.

2.2.11. Гистологическое исследование некротического очага головки бедренной кости

В рамках патоморфологического исследования проведён анализ резецированных головок бедренной кости во всех случаях эндопротезирования тазобедренного сустава (n=83). Доставка биологического материала для патогистологического исследования проводилась в течение одного-трех часов после операции. Для транспортировки биоматериала использовался контейнер, заполненный 0,9% NaCl. Гистологическое исследование проводилось в Отделении морфологической диагностики опухолей Государственное учреждение Республиканского научного центра онкологии под руководством кандидата медицинских наук, доцента Ш.Ш. Восихова.

2.2.12. Балловая оценка по шкале Харриса (Harris W.H., 1969)

В ходе исследования для сравнительного анализа функционального состояния тазобедренного сустава у пациентов до и после лечения использовалась балльная оценка по известной шкале Харриса (Harris W.H., 1969). Данная шкала служит для комплексной оценки основных параметров, характеризующих состояние тазобедренного сустава. Оценочные критерии шкалы следующие: "отлично" – 90-100 баллов; "хорошо" – 80-89 баллов; "удовлетворительно" – 70-79 баллов; "неудовлетворительно" – менее 70 баллов (www.orthopaedicscores.com).

Таблица 2.7. - Показатели функционального состояния по шкале Харриса до лечения

Группа	Количество баллов, Ме (Q1-Q3)
I (n=19)	46,2 (32,4-60,0)
II (n=83)	27,5 (14,9-49,9)
p	<0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

При оценке функционального состояния пациентов до начала лечения было отмечено, что показатели у второй группы (с диагностированной ПВ - IV стадией заболевания) были значительно ниже по сравнению с первой группой (с I-IIIА стадией заболевания).

2.2.13. Европейская версия многомерного инструмента MOS SF-36 (оценка качества жизни пациентов)

Для анализа динамики качества жизни пациентов до и после лечения применяется Европейский опросник качества жизни, использующий пятибалльную шкалу. Этот инструмент предназначен для комплексной оценки восьми ключевых аспектов, отражающих различные сферы жизнедеятельности. Этот опросник был заполнен как до начала лечения, так и через 3, 6 и 12 месяцев после его завершения. Результаты анализировались при каждом заполнении.

2.2.14. Оценка интенсивности болевого синдрома посредством визуальной аналоговой шкалы (ВАШ).

Для количественного определения степени выраженности болевого синдрома применялась визуальная аналоговая шкала (ВАШ). Измерение значений шкалы производилось в сантиметрах по её линейной разметке, варьирующейся от 0 до 10 см. Оценка в соответствии с представленной шкалой проводилась как до начала терапии, так и через 3, 6 и 12 месяцев после её завершения (www.orthopaedicscores.com).

Анализ интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ до начала лечения продемонстрировал более высокие показатели у пациентов второй группы (АНГБК IIIB – IV ст.) в сравнении с пациентами первой группы (АНГБК I-IIIB ст.). Характерной особенностью болевого синдрома у пациентов второй группы являлся его распространённый характер с иррадиацией в смежные анатомические области таза. В ряде случаев (n-12) боль также наблюдалась в коленном суставе поражённой стороны, а при двустороннем поражении (n-27) – в обоих коленных суставах. У больных первой группы болевой синдром преимущественно носил локальный характер, локализуясь в области тазобедренного сустава со стороны поражения и области треугольника Скарпа.

Таблица 2.8. — Показатели уровня боли по шкале ВАШ до лечения

Группа	Количество баллов, Ме (Q1-Q3)
I (n=19)	5,67 (4,07-7,27)
II (n=83)	5,58 (4,03-7,13)
p	>0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

2.2.15. Статистическая обработка результатов

Для анализа данных использовался статистический пакет программ «SPSS 17.0». Количественные непрерывные показатели проверялись на нормальность распределения с помощью критериев Колмогорова-Смирнова (при $n \geq 50$) и Шапиро-Уилка (при $n < 50$), а также оценивались по величине асимметрии и эксцесса. Качественные данные, дискретные количественные показатели и количественные непрерывные величины при ненормальном распределении анализировались с использованием непараметрических методов: критерии Манна-Уитни, Вилкоксона, χ^2 (в том числе с поправкой Йейтса и точный критерий Фишера). При множественных сравнениях по количественным показателям в независимых группах применялся H-критерий Краскела-Уоллиса, в зависимых группах – критерий Фридмана. Уровень значимости $\alpha \leq 0,05$ считался статистически значимым.

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Выбор способа лечения АНГБК зависит от стадии заболевания. Планирование и определение тактики лечения основывались на данных комплексного обследования, в особенности рентгенографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. В ходе исследования пациенты с асептическим некрозом головки бедренной кости получали лечение, адаптированное к стадии заболевания.

Для окончательного решения по выбору тактики лечения кроме лучевых методов диагностики большое значение имели возраст пациента и стадия АНГБК.

В I группе проведено лечение у 19 пациентов (29 тазобедренных суставов) с асептическим некрозом головки бедренной кости I-IIIА стадии по классификации ARCO. Пациентам были предприняты органосохраняющие методы лечения.

Пациентам второй группы (83) с III-IV стадиями АНГБК выполнено эндопротезирование ТБС. Во вторую группу также были включены 5 больных, которые ранее получали лечение по предложенной нами методике. После проведения терапии стромально-васкулярной фракцией (SVF) у молодых пациентов была отмечена отсрочка необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава сроком на 2-5 лет.

3.1. Тактика лечения асептического некроза головки бедренной кости на ранних стадиях

При ранней стадии заболевания пациентам были предприняты органосохраняющие методы лечения. При выборе метода лечения особое внимание уделялось как локализации очага поражения головки бедренной кости, так и размеру очага поражения. Процедура проводилась под местной анестезией. В случаях двухстороннего поражения в зависимости от тяжести изменений в суставах было выполнено эндопротезирование ТБС, а с

противоположной стороны предложенная нами методика считалась оптимальным вариантом. Стоит отметить, что ЭП ТБС и PRP-терапия выполнялись одновременно.

Учитывая бессимптомного течения АНГБК на ранних стадиях, а также слабую выраженность болевого синдрома, пациенту следует доходчиво объяснить важное значение своевременного лечения.

В первую группу исследования были включены пациенты с АНГБК на стадиях IA-IIВ и в отдельных случаях IIIА согласно классификации ARCO. Клиническая картина при поступлении характеризовалась выраженным болевым синдромом и дискомфортом в проекции треугольника Скарпа и паховой области. Диагностическая стратегия базировалась на применении разработанного нами алгоритма, направленного на раннее выявление и определение степени тяжести патологического процесса.

Из общего количества обследованных больных ($n = 102$) указанным методом лечения были охвачены 19 человек, что составляет 18,6% от общей выборки. Среди этих 19 больных была диагностирована I стадия заболевания в 4 случаях; в 9 случаях у пациентов диагностирована II стадия заболевания; а в 3 случаях была IIIА стадия заболевания. Из них ($n=19$ пациентов) в 9 случаях (3 пациента с правосторонним и 6 пациентов с левосторонним) был односторонний асептический некроз головки бедренной кости, а в 10 (52,6%) случаях было двухсторонний асептический некроз головки бедренной кости. Из 10 пациентов с двухсторонним асептическим некрозом головки бедренной кости в 2 наблюдениях с одной стороны было проведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава и лечение по предложенной нами методике с противоположной стороны. А через месяц, после проведения инъекция SVF и PRP+ гепарин проводилось УВТ. Ударно-волновая терапия проводилось по 3 сеанса в неделю, 5 сеансов на курс.

Таблица 3.1. – Распределение больных по стадиям в I группе ($n=19$), абс (%)

Стадия	Односторонний		Двухсторонний		p
	Абс.	%	Абс.	%	
I (n=6)	5	26,3	1	5,3	df=2, $\chi^2=4,65$, p=0,09
II (n=9)	3	15,7	6	31,6	
IIIА (n=4)	1	5,3	3	15,8	
Всего (n=19)	9	47,4	10	52,6	

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по точному критерию Фишера)

Как видно из таблицы 3.1, у больных часто диагностирован двухсторонний характер (n-10) заболевания, что составило 52,6%.

Все пациенты получили индивидуальную консервативную терапию для устранения сопутствующих факторов, были применены анальгетики для купирования болевого синдрома, по необходимости применялись препараты кальция и витамина Д, бисфосфонаты, остеотропные и сосудистые препараты. Разрешалась ходьба с костылями и начали гимнастику.

Все эти методы лечения были проведены на первом этапе лечения АНГБК. Вторым этапом лечения было проведение артропластики (эндопротезирование) тазобедренного сустава. На втором этапе лечения 83 больным было проведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. В эту же группу также включены 5 пациентов, ранее прошедших первый этап лечения.

3.2. Предоперационная подготовка больных

На предоперационном этапе все пациенты подвергались комплексному обследованию, включающему коррекцию выявленных сопутствующих патологий различных систем организма, особое внимание уделялось психоэмоциональному статусу пациентов. У пациентов с неэффективностью предшествующей консервативной терапии, столкнувшихся с риском утраты трудоспособности, отмечались признаки тревожности и психологической дезадаптации. Учитывая потенциальное негативное влияние психоэмоционального состояния на результаты лечения, проводилось

детальное информирование пациентов об особенностях выбранной лечебной тактики и прогнозируемой эффективности терапии на конкретной стадии заболевания.

В связи с минимальной выраженностью клинической симптоматики и незначительной интенсивностью болевого синдрома на ранних стадиях АНГБК, ключевое значение приобретает информирование пациента о целесообразности и преимуществах хирургического вмешательства именно в данный период заболевания.

Перед хирургическим вмешательством была проведена глубокая оценка данных, полученных при проведении клинического, инструментального и функционального обследования. Особое внимание уделялось результатам рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Целью данной оценки было установить объём, структуру и расположение очага асептического некроза в головки бедренной кости. Кроме того, оценивалось анатомо-функциональное состояние тазобедренного сустава и нижней конечности в целом.

Немаловажную роль имело обучение и применение специальных гимнастических упражнений как до проведения операции, так и после неё. Целью этих упражнений, с одной стороны, было достижение максимальной подвижности в суставах, а с другой стороны, укрепление мышц нижних конечности, которые имеют важное значение для ранней активации больного в послеоперационном периоде.

В предоперационном периоде, если это было необходимо, больным рекомендовалось применение обезболивающих препаратов в сочетании с симптоматической терапией. Физиотерапевтические процедуры не проводились перед хирургическим вмешательством.

Исследование выявило, что подавляющее большинство пациентов с АНГБК – 82 (80.4%) – были моложе 60 лет. В связи с этим было установлено отсутствие сердечно-сосудистых, лёгочных и других системных патологий у данной группы больных. В четырёх наблюдениях имела место системная

красная волчанка, в двенадцать случаев пациенты страдали от ревматоидного полиартрита, в пяти случаях пациенты были с подтверждённым диагнозом: компенсированный сахарный диабет, и у одного больного была диагностирована болезнь Иценко-Кушинга (таблица 4.1).

Таблица 3.2. – Характер и частота этиологические факторы

Этиологический фактор	I группа (n=19)		II группа (n=83)		p
	абс	%	абс	%	
Ревматоидный полиартрит	3	15,8	9	10,8	>0,05
Сахарный диабет	2	10,5	3	3,6	>0,05
Болезнь Иценко-Кушинга	0	0,0	1	1,2	>0,05
Системная красная волчанка	1	5,3	3	3,6	>0,05
Перенесена коронавирусная инфекция COVID-19	7	36,9	11	13,2	>0,05
Курение и алкоголь	1	5,3	2	2,4	>0,05
Коморбидный фон	2	10,5	10	12,0	>0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по точному критерию Фишера)

По данной таблицы 3.2, наибольшее число пострадавших обеих групп имели такие сопутствующие заболевания как ревматоидный полиартрит 3 (15,78%) в первой группе и 9 (10,61%) в второй. А также коронавирусная инфекция COVID-19 в первой – 7 (36,9%) и во второй группе – 11 (13,2%) пациентов. Вместе с тем, у 1 (5,2%) пациента первой группы и 3 (3,6%) пациентов наблюдалась системная красная волчанка, сахарный диабет у 2 (10,5%) пациентов первой и 3 (3,6%) пациентов второй группы, у 1 (1,2%) больного – болезнь Иценко-Кушинга и у 2 (10,5%) пациентов первой группы и в 10 (12,02%) случаях отмечен коморбидный фон, т.е. наличие сразу нескольких конкурирующих патологий.

Таблица 3.3. Влияние этиологического фактора на выбор метода эндопротезирования ТБС:

Этиологический фактор	Особенности	Коррекция	Выбор эндопротеза
-----------------------	-------------	-----------	-------------------

Ревматоидный полиартрит (РПА)	Кости при ревматоидным полиартрите вследствие системного воспаления часто отмечается остеопения, кости более хрупкие	Коррекция витамина Д и кальция, применение бифосфанатов не менее 4 недель до операции 8-12 недель после операции	Предпочтение цементных или гибридных конструкций. Бесцементная фиксация после коррекция особенно у молодых пациентов
Сахарный диабет	повышенный риск инфекции, замедленное заживление	Антибиомотики до и после операции, коррекция уровня витамина д и кальция после операция в течение 8 недель	Бесцементный
Системная красная волчанка (СКВ)	системное воспаление, прием глюкокортикоидов- остеопороз, слабая кость.	Коррекция витамина Д и кальция, применение бифосфанатов не менее 4 недель до операции 8-12 недель после операции	Цементные или гибридные конструкции. У молодых пациентов возможно бесцементное эндопротезирование при относительно хорошей кости и после коррекции
Перенесена COVID-19	Потенциальное воспаление сосудов, снижение подвижности, но костная ткань обычно не поражена напрямую.	Контроль, свертываемый системы, коррекция витамина Д и кальция, не менее 4 недель до операции 8-12 недель после операции	Фактор влияния косвенный, больше важен общий статус пациента. Если кость качественная бесцементное эндопротезирование

Продолжение таблица 3.3.

Курение и алкоголь	снижение качества кости, ухудшение сращения, риск осложнений	Коррекция витамина Д и кальция, не менее 4 недель до операции 8-12 недель после операции	При остеопорозе и нарушении регенерации - цементная фиксация. Если кость плотная, бесцементное
---------------------------	--	--	--

Большинство пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости – 56 (54,9%) из 102 до поступления в ортопедическое отделение Национального медицинского центра Республики Таджикистан «Шифобахш» и клинику Ибни Сино получали амбулаторное лечение у специалистов различных профилей: неврологов, терапевтов, ревматологов и хирургов. Диагнозы были разнообразными и включали люмбагию, остеохондроз позвоночника, грыжи межпозвонковых дисков, паховые грыжи, остеоартроз коленного сустава и другие состояния как в изолированной форме, так и в сочетании друг с другом. Несмотря на проводимое лечение, стойкого положительного эффекта достигнуто не было. Некоторые пациенты при поступлении отмечали жалобы на боли в области тазобедренного сустава, с иррадиацией по передней поверхности бедра. Кроме боли в области тазобедренного сустава, у 53 пациентов (51,9%) наблюдалась боль в поясничном отделе позвоночника, а у 32 пациентов (31,3%) также и в коленном суставе со стороны поражённого тазобедренного сустава. Некоторым пациентам требовалась дополнительная опора для передвижения.

Временной интервал между манифестацией первых клинических симптомов и обращением за медицинской помощью у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости варьировал независимо от стадии патологического процесса, интенсивности болевого синдрома и степени ограничения двигательной активности (таблица 4.2).

Таблица 3.4. – Сроки поступления больных от начала появления первых признаков заболевания

Срок обращения (мес.)	Количество пациентов	%
3-6 мес.	12	11,8
7-12 мес.	22	21,6
13-24 мес.	27	26,5
> 24 мес.	41	40,2
Итого	102	100,0

Анализ представленной таблицы свидетельствует о следующем: в течение первого года (до 12 месяцев) с момента появления первых клинических симптомов за медицинской помощью обратились 34 пациента, что составляет 33,33% от общего числа обследованных. В большинстве случаев (68 или 66,7% от общего числа обследованных) обратились за медицинской помощью спустя более одного года после появления первых признаков патологического процесса. При этом: обращение в интервале от одного года до трёх лет произошло в 27 случаях (26,4%), обращение спустя более трёх лет было отмечено в 41 случае (40,2%). Такая задержка критична, поскольку за этот период в головке бедренной кости возникают необратимые изменения, делающие консервативное лечение неэффективным. Несмотря на развитие системы здравоохранения и повышение доступности медицинской помощи, включая увеличение частоты домашних визитов специалистов, сохраняется проблема несвоевременного обращения пациентов за медицинской помощью. Данный факт подтверждается тем, что в большинстве наблюдений (66,66%) пациенты обращались к специалистам спустя более года от начала заболевания, что коррелировало с диагностикой поздних стадий патологического процесса. Географический анализ клинического материала выявил преимущественное обращение жителей г. Душанбе (n=56; 54,9%), при этом остальные пациенты с АНГБК были представлены различными регионами республики (рисунок 4.1).

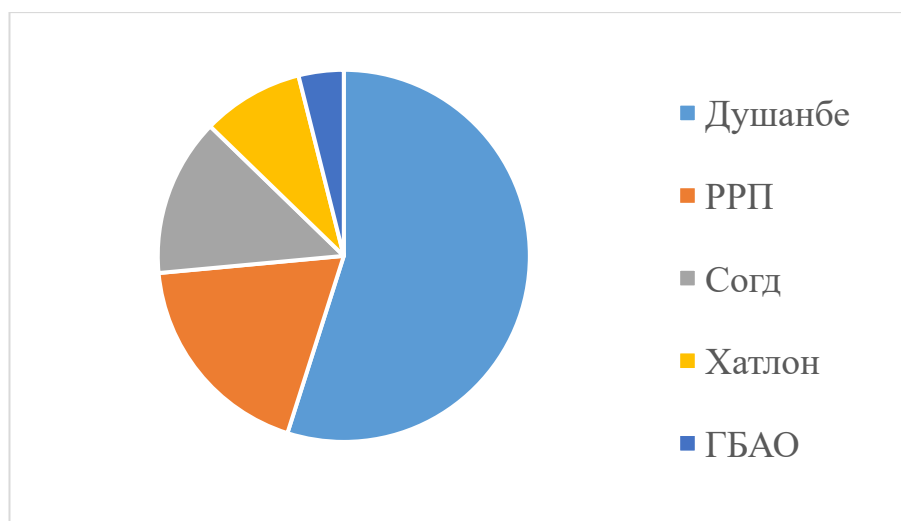


Рисунок 3.1. – Регионы проживания пациентов

3.3. Оборудование на первом этапе лечения

В современной ортопедической хирургии преобладает подход, основанный на принципах минимально инвазивных вмешательств. Ключевым аспектом этой концепции является строгая патогенетическая обоснованность каждой манипуляции. При определении тактики лечения АНГБК необходимо принимать во внимание степень патологического процесса. Крайне важным является восстановление кровоснабжения в области некроза головки бедра. Это условие напрямую влияет на длительность и успешность лечения. Для повышения кровотока в зоне остеонекроза с одновременным избеганием повреждений структур сустава и субхондральной кости, использовали костную пункционную иглу, которая в последующем была необходима для введения препаратов (рисунки 3.2; 3.3)



Рисунок 3.2. - Набор костных пункционных игл и другое оборудование, необходимое для проведения манипуляции



Рисунок 3.3. - Пробирка для взятия крови, необходимой для приготовления PRP, и гепарин (5000 ME)

Применение костной пункционной иглы обеспечивает малоинвазивный закрытый доступ к трохантериальной зоне с минимальной травматизацией тканей. Данная методика исключает необходимость открытой визуализации головки бедренной кости, что позволяет сохранить целостность структурных элементов тазобедренного сустава и предотвратить повреждение субхондральной зоны. Создаваемые таким образом оптимальные условия способствуют активации процессов неоангиогенеза, восстановлению микроциркуляции и регенерации костной ткани.

3.3.1. Техника выполнения манипуляции по введению плазмы, обогащённой тромбоцитами, + гепарин в области большого вертела

Показанием для проведения данной манипуляции являлась ранняя стадия АНГБК, то есть I, II, а иногда IIIA стадия для отсрочки операции по замене сустава (эндопротезирование). Процедура осуществлялась с применением местной анестезии. Пациент находился в положении лёжа на спине как на операционном столе, так и в течение всего периода операции. Обработка рук хирурга и операционного поля проводилась в соответствии с традиционной методикой, с соблюдением правил асептики и стерильности.

На 1-2 см ниже большого вертела с наружной поверхности бедренной кости под контролем УЗИ проводили костную пункционную иглу и доходили до зоны большого вертела (Рисунок 3.4).



Рисунок 3.4. - Процесс проведения пункционной иглы в большой вертел

Последующий этап манипуляции (процедуры) предусматривал инъекцию 5,0 мл раствора новокаина 0,5% в сочетании с 1,0 мл гепарина (5000 ME).

Перед началом процедуры осуществляли забор 10 мл венозной крови самого пациента в стерильную пробирку (рисунок 3.4).

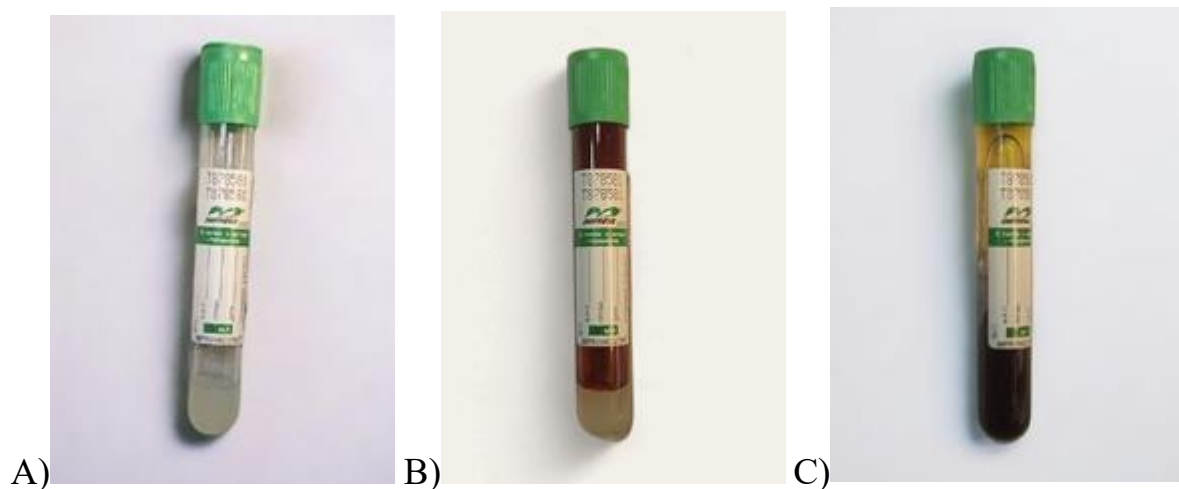


Рисунок 3.5. – А – пробирка для взятия крови для приготовления PRP; В – пробирка, наполненная кровью; С – пробирка после центрифугирования с готовым PRP.

Путём центрифугирования в течение 10 минут со скоростью 4000 оборотов в минуту получают готовую PRP. Центрифугирование проводилось в аппарате ROTOFIX 32 А (Россия). (Рисунок 3.5)



Рисунок 3.6. - Аппарат ROTOFIX 32 А.

Через 10 минут после проведения трохантеро-инфузии гепарином в то же место вводили обогащённую тромбоцитами аутоплазму в количестве 2,0-3,0мл. После проведения процедуры ограничивают нагрузку на конечность

сроком до 8-12 недель. Процедуру повторяли через 7 дней. Положительный эффект достигался после 3-4 процедур.

Обследование пациентов для оценки полученных результатов проводилось до начала лечения и через 3, 6 и 12 месяцев после него. Саму лечебную манипуляцию повторяли 4 раза с интервалом между процедурами 7-10 дней. Это обусловлено тем, что в данный срок начинается реваскуляризация и образование новых источников кровообращения.

3.3.2. Техника выполнения SVF при асептической некрозе головки бедренной кости на ранних стадиях

Для приготовления SVF была взята из жировой клетчатки непосредственно перед проведением процедуры. SVF (стромально-васкулярной фракции) терапия — это инновационный метод лечения АНГБК, который основан на использовании собственных стволовых клеток пациента. Эти клетки извлекаются из жировой ткани и вводятся в поражённую область, где они способствуют регенерации костной ткани и восстановлению кровоснабжения. Процедура SVF терапии проводится в несколько этапов. Сначала у пациента брали небольшое количество жировой ткани из области живота (Рисунок 3.7). Затем проводится специальная обработка, в результате которой извлекаются стволовые клетки. После этого они вводятся в тазобедренный сустав под контролем УЗИ.



Рисунок 3.7. – А. оборудование для осуществления SVF

На сегодняшний день известно два способа получения стромально-васкулярной фракции (SVF): ферментативный и механический. В первом случае, жировая ткань промывается стерильным раствором и подвергается ферментации, а затем проходит центрифугирование. Во втором случае, жировая ткань измельчается и эмульсифицируется механически, после чего происходит центрифугирование. Использование механической обработки и стандартизация процесса получения SVF таким способом является сложной задачей, но несмотря на это, требует значительно меньше ресурсов и времени.

В своём исследовании мы применили механический способ получения SVF. Наиболее распространённым из механических способов в настоящее время считается: седиментация, центрифугирование и фильтрация.

Техника получения и приготовления. Обработка рук и подготовка операционного поля осуществлялась в соответствии с общепринятыми стандартами асептики и включала в себя использование стерильного белья. После предварительной подготовки была проведена местная анестезия. Для этого использовался раствор лидокаина 2% в дозировке 2 мл. В случае непереносимости лидокаина применялись альтернативные обезболивающие средства. Инъекция выполнялась в область передней брюшной стенки, между пупком и гребнем подвздошной кости. Был выполнен 2-миллиметровый разрез с обеих сторон. С использованием инфильтрационной иглы двусторонне было инъецировано 80 мл раствора Кляйна. Раствор Кляйна, состоящий из физиологического раствора, лидокаина и адреналина, способствует значительному сужению кровеносных сосудов и нервных окончаний. Это создаёт условия для безопасной аспирации жира и минимизирует риск интоксикации анестетиком за счёт предотвращения его быстрого всасывания в кровоток.



Рисунок 3.8. - Процесс забора жировой ткани.

Через двадцать минут начался забор жировой ткани с помощью аспирационной иглы и шприцов (два шприца) объёмом 20 мл (Рисунок 3.7). Жировая ткань подвергалась механической эмульсификации посредством соединения двух шприцев коннектором Luer-Lock с диаметрами 1,2 мм, 1,4 мм и 2,4 мм, не менее чем тридцатью пассажами (Рисунок 3.8).



Рисунок 3.9. - Процесс механической эмульсификации между двумя шприцами, соединёнными коннектором

Жировая эмульсия подверглась центрифугированию на отечественном аппарате ROTOFIX 32 А (Рисунок 3.5) со скоростью 2500 оборотов в минуту в течение 4 минут. Последующем, венозная кровь пациента была взята шприцем и центрифугирована на том же аппарате ROTOFIX 32 А при скорости 1500 оборотов в минуту в течение 5 минут. После этого 5 мл SVF и 3 мл плазмы были смешаны для усиления эффекта, помощью коннектора Luer-Lock и инъекционно введены в поражённый тазобедренный сустав.

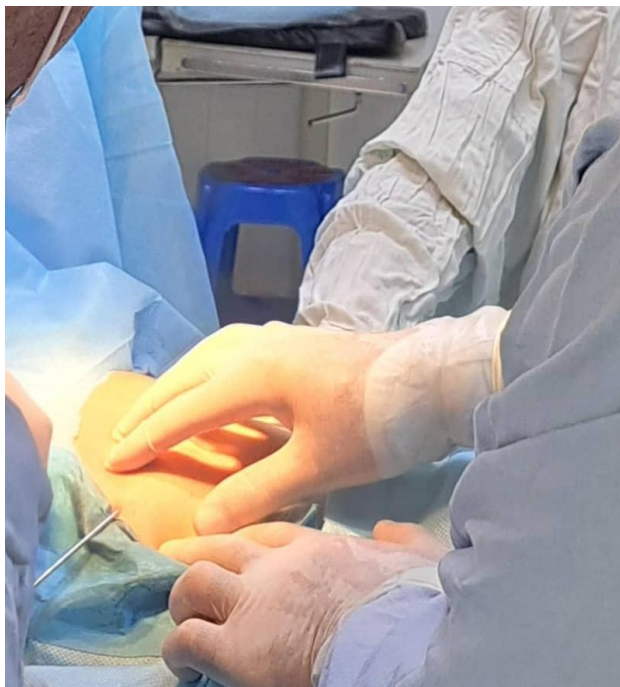


Рисунок 3.10. - Процесс осуществления процедуры (или SVF терапии)

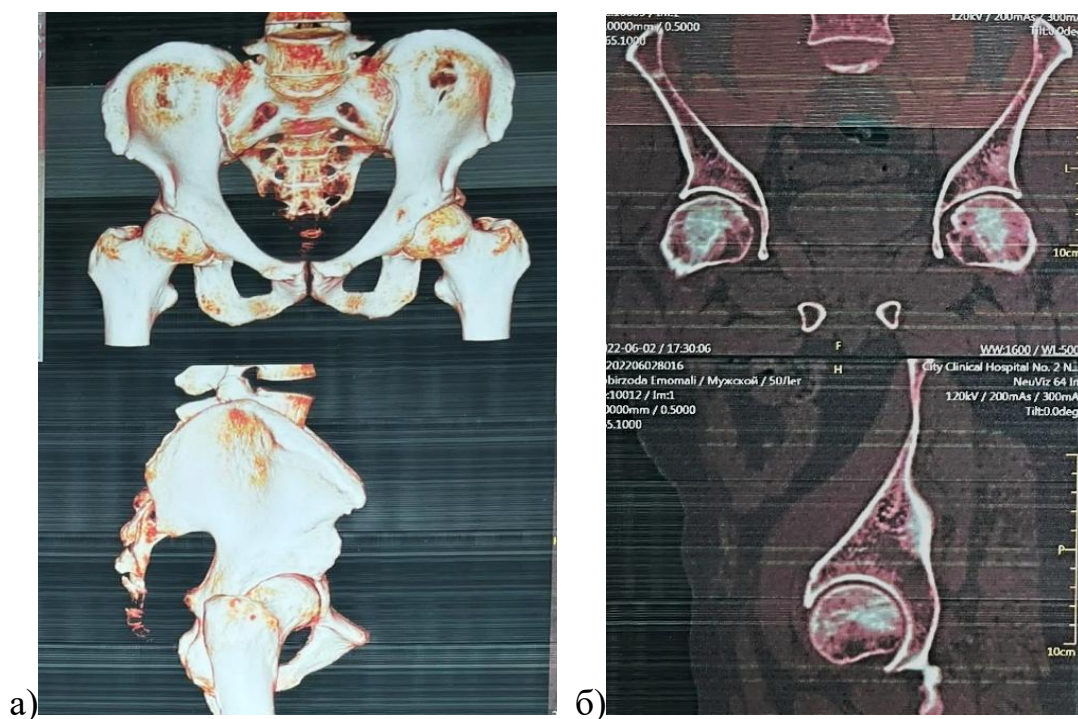
Процедура SVF терапии проводилась в условиях стационара или амбулаторно.

Вопрос о частоте проведения процедуры решался после проведения МРТ тазобедренного сустава. При необходимости эту процедуру повторяли через 6 месяцев.

Пример лечения больного по данной методике в IIIA стадии заболевания приводится ниже.

Клинический пример. Пациент С., 51 год, И/Б 4 При поступлении у больного отмечались сильные боли в тазобедренных суставах (более выражено справа) и ограничение всех видов движений в ТБС справа. А также при ходьбе у больного отмечается хромота справа.

Со слов больного, боли в тазобедренном суставе появились примерно 8 месяцев до обращения. Болезнь связывает с перенесённой коронавирусной инфекцией COVID-19. До перенесения коронавирусной инфекции COVID-19 у больного никогда не отмечались боли в области тазобедренных суставов. Спустя 4 месяца после перенесённой коронавирусной инфекции COVID-19 в правом тазобедренном суставе появился дискомфорт. Первично дискомфорт, а иногда болевые ощущения в правом тазобедренном суставе появились при долгой ходьбе, беге или физических нагрузках на тазобедренный сустав, проходили при покое. Спустя некоторое время, боли усилились и стали появляться без особых физических нагрузок, не проходили даже в покое. Больной применил НПВС, после чего отмечалось облегчение. Через 4 месяца боли появились и в левом тазобедренном суставе. Больной обратился к ортопеду и была проведена рентгенография тазобедренных суставов, не было обнаружено изменений. Для исключения других костных изменений, которые невозможно выявить при обычной рентгенографии, была проведена МСКТ (Рисунки 3.10; 3.11).



Рисунки 3.11., 3.12. - МСКТ тазобедренных суставов и костей таза

При МСКТ установлено: склеротические изменения головок бедренных костей без чётких границ и форм; определяются небольшие

участки разрежения костной структуры справа, головки бедренных костей правильной формы, тазобедренные суставы не изменены. Высота суставной щели неравномерно снижена, отмечаются склеротические изменения. Крыши вертлужных впадин умеренно и симметрично склерозированы. Скопление патологической жидкости в полости тазобедренных суставов не выявлено; окружающие мягкие ткани без особенностей; в костях таза зон и очагов патологической плотности не установлено.

Заключение: КТ картина дистрофических изменений головок бедренных костей, вероятно пост-воспалительного процесса (асептический некроз?).

Рекомендовано: МРТ тазобедренных суставов.

Для получения более подробной и точной информации о состоянии тазобедренных суставах больному проведена МРТ. На серии МРТ от 08.06.2022 (рисунок 3.12) выявлены: в области головок бедренных костей с обеих сторон (больше справа) определяется зона разрушения костной ткани, характеризующаяся гиперинтенсивным сигналом на T2 ВИ и гипоинтенсивным на T1 ВИ, наблюдается уплощение головок бедренных костей и частичное разрушение суставной поверхности, преимущественно в передне-верхнем полюсе; в полости сустава наличие патологической жидкости не обнаружено; окружающие мягкие ткани без особенностей.

Заключение: МРТ признаки наиболее характерны для асептического некроза головки бедренных костей.

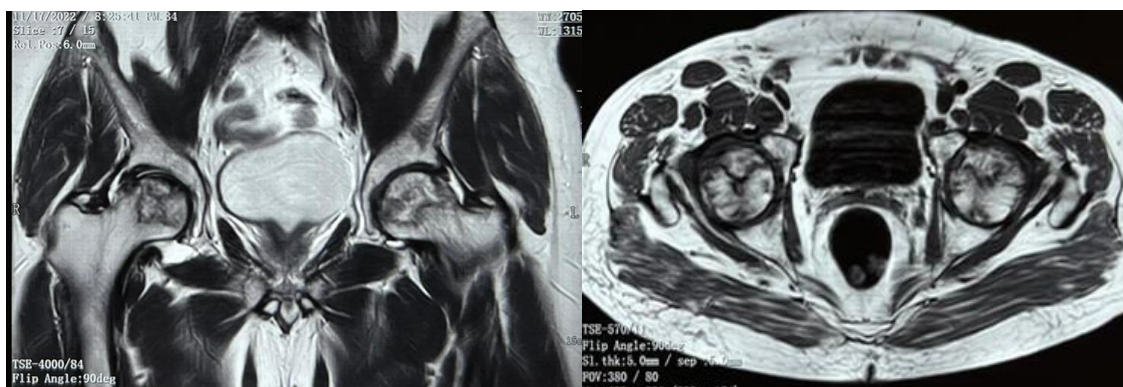


Рисунок 3.13. - МРТ тазобедренных суставов в двух проекциях

При визуальном осмотре отмечается атрофия (гипотрофия) ягодичных и бедренных мышц, а также мышц в области тазобедренного сустава справа. Зафиксировано укорочение правой ноги на 2 сантиметра.

При поступлении проводилась стандартная рентгенография таза с охватом тазобедренных суставов и проксимальных отделов бедренных костей, где определяется полное изменение формы головки бедренной кости с вторичными изменениями вертлужной впадины в правом тазобедренном суставе.

Лабораторные данные: гр. крови – A (II) Rh +. Эр – 4,84. Нв – 15,1. L – 8,43. Тр. – 214. СОЭ – 20; Tot Pr. – 70,1. Bil-total – 14,9. ALT – 21,3. AST – 27,6. Креатинин – 83,2, мочевины – 4,7. К – 4,8. Na – 140. МНО – 0,97. РТ-протромбиновое время – 15,7. РТТ – 29,3. Индекс протромбина – 94,3%. Сахар крови – 4,0. HBsAg – отр. HCV – отр. HIV – отр. RW – отр.

После комплексного предоперационного обследования и консультаций анестезиолога-реаниматолога и кардиолога, 2 января 2023 года пациенту выполнено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава под спинальной анестезией. Оперативное вмешательство осуществлялось через модифицированный доступ по Хардингу с послойной диссекцией мягких тканей до капсулы тазобедренного сустава. Капсула сустава была рассечена и отведена в сторону, в последующем была восстановлена. Проведена остеотомия шейки бедренной кости с помощью электропилы.

При обработке вертлужной впадины была удалена суставная губа. Обработка проводилась с помощью фрезеров, удаляя хрящевую ткань до появления губчатой и кровоточащей костной ткани. Затем был установлен вертлужный компонент эндопротеза соответствующего размера и зафиксирован двумя шурупами. После этого проводилась обработка бедренного канала и была установлена ножка бесцементного эндопротеза. На установленной ножке была прикреплена керамическая головка. Затем было выполнено аккуратное вправление головки в вертлужную впадину,

проведено тестирование всех видов движения в эндопротезированном суставе и сравнение длины конечности с противоположной стороной.

На завершающем этапе операции проводилось ушивание раны. На этом этапе операции первоначально установлена дренажная трубка, для активного отсасывания скопившейся крови в раннем послеоперационном периоде. Ключевой момент этого этапа операции заключался в ушивании капсулы сустава, которое служит для предотвращения возникновения вывиха эндопротеза в раннем периоде после операции. Затем ушивание раны проводилось послойно.

Интраоперационное применение электрокоагуляции обеспечило эффективный гемостаз и минимизировало риск формирования послеоперационной гематомы и инфицирования. Продолжительность оперативного вмешательства составила 70 минут при объёме кровопотери 230 мл.

В послеоперационном периоде проводилась комплексная профилактика тромботических осложнений, включающая фармакологические (эноксапарин натрия 40 мг/сутки) и механические методы, наряду с антибактериальной и противовоспалительной терапией. Реализованный комплекс лечебных мероприятий способствовал благоприятному течению раннего послеоперационного периода и оптимальному заживлению операционной раны. В дальнейшем в течение трёх месяцев после проведения операции больному проводилась реабилитация с целью профилактики венозной тромбоэмболии (ВТЭО) посредством назначения нового перорального антикоагулянта прямого действия ривароксабана в дозировке 10 мг в сутки. В послеоперационном периоде был сделан особый акцент на восстановительной терапии опорно-двигательного аппарата нижних конечностей. С первого дня после операции пациент получал курс изометрических упражнений, направленных на укрепление мышц, и активно вовлекался в процесс реабилитации. На следующий день после операции пациенту разрешалось умеренная

физическая активность в виде ходьбы с опорой на костыли, при незначительной нагрузке на оперированную ногу.

Через 3 месяца после хирургического вмешательства результат по шкале Харриса был 84,5 балла. На серии рентгенографии, проведённой в этом сроке после операции, было без патологических изменений и со стороны компонента эндопротеза не выявлено изменений и признаков неустойчивости (см. рисунок 3.13).

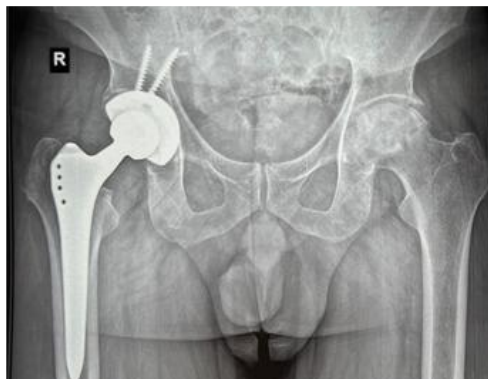


Рисунок 3.14. - Рентгенография тазобедренных суставов после операции

Спустя три месяца после операции был проведён первый сеанс курса консервативной терапии, PRP+ гепарин, SVF и УВТ. Непосредственно за 10 минут до проведения процедуры в специальную пробирку взяли кровь из вены пациента в количестве 10-20 мл., путём центрифугирования в течение 10 минут со скоростью 4000 оборотов / минуту получают готовую PRP. Через 5-10 минут, после проведения трохантеро-инфузии гепарином в то же место вводили обогащённую тромбоцитами аутоплазму в количестве 4,0-5,0 мл. После этого провели обезболивание лидокаином 2% 2мл с наружной области живота между пупком и крыльями подвздошной кости. Затем провели 2 мм разрез с двух сторон. При помощи инфльтрационной иглы с двух сторон вводили 80мл раствора Кляйна. Спустя 20 минут приступили к забору жирового ткани при помощи аспирационной иглы и шприца АСР (2 шприца) в количестве 20 мл и провели механическую эмульсификацию между двумя шприцами, соединёнными коннектором Luer-Lock, диаметром 1,4 30 пассажами. Эмульсифицированный жир центрифугировали на аппарате центрифуги в 2500 оборот/с. в течение 4 минут. Потом вновь взяли

кровь из вены больного в шприц АСР и центрифугировали на аппарате центрифуги в 1500 оборот/с. в течение 5 минут. Затем 5мл SVF и 3мл плазмы перемешали между собой при помощи коннектора Luer-Lock и ввели внутрисуставно в левый тазобедренный сустав.

После проведения процедуры ограничивают нагрузку на конечность сроком до 8 недель. УВТ проводилось по 3 сеанса в неделю. Оценка полученных результатов проводилась на магнитно-резонансной томографии T1 и T2 изображении. МРТ проводилась перед лечением и через 3 и 6 месяцев после лечения (рисунок 3.14).

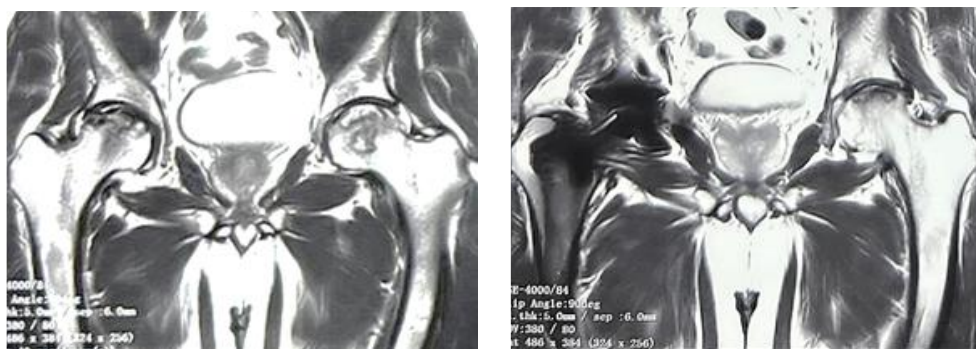


Рисунок 3.15. – МРТ визуализация тазобедренных суставов: А) до проведения лечения; В) через 6 месяцев после проведённого лечения (справа проведено тотальное эндопротезирование, слева PRP+ гепарин, SVF терапия)

По результатам серии магнитно-резонансных томографий, проведённых через шесть месяцев после терапии, наблюдается регрессия очага остеонекроза головки бедренной кости слева. Данный факт свидетельствует об эффективности применяемого метода лечения.

3.4. Предоперационная подготовка при планировании артропластики

Перед хирургическим вмешательством все пациенты были подвергнуты полному клиническому обследованию и диагностике. У всех был установлен диагноз асептический некроз головки бедренной кости III-IV стадии. В случаях выявления сопутствующей патологии со стороны других систем организма, проводилась соответствующая терапия, были учтены советы смежных специалистов. Большое значение уделялось

психоэмоциональной подготовке пациентов к операции по замене сустава. Особое внимание уделялось больным, у которых не был получен положительный эффект после лечения другим способом. Адекватно проведенная подготовка существенно повлияла на результаты лечения, при этом, крайне важно было полное и точное информирование пациента о выбранном методе лечения, его преимуществах и ожидаемых результатах. После детального информирования пациента о методике оперативного вмешательства, возможных интра- и послеоперационных осложнениях производилось оформление добровольного информированного согласия на проведение операции.

Предоперационное обследование включало комплексную планово-диагностическую подготовку с оценкой данных физикального обследования и результатов инструментальных лучевых методов визуализации. В ходе планирования была проведена оценка объёма, структуры и локализации очага костного некроза, вовлеченности других элементов тазобедренного сустава и наличие других изменений в поражённой нижней конечности.

Важным аспектом лечения являлась реализация программы лечебной гимнастики. Основной целью лечебной гимнастики являлось восстановление максимального объёма движений в суставах и повышение тонуса мышц нижних конечностей, что способствовало укреплению опорно-двигательного аппарата.

На предоперационном этапе артропластики тазобедренного сустава пациентам проводилась симптоматическая терапия, включающая назначение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) для купирования болевого синдрома и снижения интенсивности воспалительного процесса. Все пациенты на амбулаторном этапе получали комплексное консервативное лечение, включающее общие и местные физиотерапевтические процедуры, которые отменялись непосредственно перед оперативным вмешательством.

Коррекции уровня витамина Д у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости имеет важное значение. Поскольку при

эндопротезировании тазобедренного сустава костная ткань должна быть достаточно прочной, особенно кости, формирующие тазобедренный сустав. Это имеет большое значение для установки эндопротеза, в частности для выбора типа эндопротеза. Поддержание необходимого уровня витамина Д до операции и после неё снижает риск ранней нестабильности компонентов эндопротеза и улучшает результаты артропластики.

После эндопротезирования на этапе остеоинтеграции уровень витамина Д играет важную роль. При его дефиците и нарушении процесса остеоинтеграции повышается риск ранней асептической нестабильности компонентов эндопротеза тазобедренного сустава. В связи с этим устранение дефицита витамина Д у пациентов на этапе подготовки к эндопротезированию и после него считается важным фактором. Оптимальный уровень витамина Д во время эндопротезирования считается более 30-40 нг/мл. Именно при таком уровне процесс остеоинтеграции протекает благоприятно.

Коррекция уровня витамина Д проводилась следующим образом.

Таблица 3.2. - Схема назначения витамина Д у пациентов с АНГБК до и после эндопротезирования тазобедренного сустава

Уровень витамина Д	Доза холекальциферола (перорально)	Длительность терапии
Тяжёлый дефицит	7000–10000 МЕ/сут или 50000 МЕ 1 раз/нед	8–12 недель
Дефицит	4000–6 000 МЕ/сут	8–12 недель
Недостаточность	2000–4 000 МЕ/сут	8 недель

Показания для коррекции уровня кальция:

Снижение общего кальция крови менее 2,2 ммоль/л.

Снижение ионизированного кальция менее 1,1 ммоль/л.

Подготовка к эндопротезированию тазобедренного сустава и послеоперационный период.

Таблица 3.3. - Коррекции уровня кальция в зависимости от тяжести (элементарного Са)

Уровень кальция	Препарат кальция	Суточная доза	Способ применения	Длительность применение
Лёгкое снижение (2,0–2,19 ммоль/л)	Карбонат кальция / Цитрат кальция	1000 мг/сут	Перорально, 2 приёма после еды	6–8 недель
Умеренное снижение (1,8–1,99 ммоль/л)	Карбонат / Цитрат кальция	1200–1500 мг/сут	Перорально, 2–3 приёма	8–12 недель
Выраженное снижение (<1,8 ммоль/л)	Глюконат кальция 10%	10–20 мл/сут	В/в капельно (медленно)	5–7 дней с переходом на пероральный приём

Предоперационный период госпитализации составлял от 1 до 2 суток.

3.4.1. Лечебная гимнастика до проведения оперативного вмешательства

- Необходимо включить комплекс лечебной гимнастики в план подготовки пациента к операции по эндопротезированию тазобедренного сустава.
- Для достижения желаемого результата рекомендуется выполнять упражнения два-три раза в сутки, по десять повторений на каждую ногу в отдельности.
- Рекомендовали прогулки (ходьба) каждый день в допустимых пределах.

Представленный комплекс лечебно-гимнастических упражнений был направлен на укрепление мышечного корсета бёдер, ягодиц и спины. Определенные упражнения из комплекса были рекомендованы в послеоперационный период для достижения адекватной реабилитации. Выполнение упражнений должно осуществляться при ровном, непрерывном дыхании без задержек. Включение комплекса лечебной гимнастики в

программу подготовки больного к оперативному вмешательству по замене тазобедренного сустава явилось обязательным требованием.

1. Выпрямление голеностопного сустава.

Этот вид упражнений направлен на улучшение кровообращения в нижних конечностях и способствует предотвращению возникновения тромбозов. Упражнения необходимо выполнять по несколько раз, но не торопясь, медленно.

2. Сокращение передних мышц бедра.

Данный тип упражнений способствует усилению четырёхглавой мышцы бедра, играющей существенную роль в поддержании походки и стабильности коленного сустава. Выполнение упражнения заключается в следующем: напряжение мышц бедра на протяжении 5 секунд, затем расслабление, небольшой перерыв и повторение упражнения несколько раз.

3. Сокращение задней группы мышц бедра.

Данное упражнение выполняется с небольшим сгибанием колен, при этом пятка стопы должна плотно прилегать к поверхности земли в течение пяти секунд, рекомендуется повторить упражнение несколько раз.

4. Сокращение ягодичных мышц.

Это упражнение направлено на укрепление мышц ягодиц, которые играют важную роль в процессе ходьбы. Необходимо выполнить изометрическое сокращение ягодичных мышц в течение пяти секунд, после чего повторить это упражнение несколько раз, с небольшими паузами между ними.

5. Отведение бедра.

Упражнение для укрепления отводящих мышц бедра. Поскольку существует вероятность повреждения этих мышц во время операции, их целенаправленное укрепление необходимо для последующего восстановления двигательной функции в послеоперационном периоде. Техника выполнения: встать ровно (прямо), медленно отвести одну ногу в

сторону. (важно: при этом нога должна оставаться разогнутой в коленном и тазобедренном суставах (прямой)). Затем плавно привести ногу к исходному положению. Повторить упражнение несколько раз. При выполнении упражнения не следует скрещивать ноги или поворачивать стопу внутрь.

6. Скольжение пяткой.

Упражнения увеличивают диапазон движений в суставе. Нужно медленно согнуть ногу в колене и медленно вернуть её в исходное положение, при этом пятка должна скользить и находиться в направлении другой ноги.

7. Упражнение с трубкой.

Упражнение укрепляет четырёхглавую мышцу бедра. Поместить трубку под коленом оперируемой ноги. Не отделяя колено от трубы, нужно поднять ногу до полного сгибания и вернуть её в прежнее положение. Повторить упражнение.

8. Подъём ноги.

Это упражнение укрепляет группу передних мышц бедра. Напрягая переднюю часть бедра и ягодицу и, не расслабляя, нужно поднять ногу на 15-20 см над кроватью, затем медленно вернуть ногу в прежнее положение и расслабить мышцы.

3.5. Тактика лечения асептического некроза головки бедренной кости на поздних стадиях.

3.5.1. Показания к артропластике тазобедренного сустава при асептическом некрозе головки бедренной кости

Лечение АНГБК обусловлено рядом факторов, включая возраст пациента на момент постановки диагноза, стадию заболевания и наличие сопутствующих патологий. В рамках настоящего исследования объективная оценка показаний к эндопротезированию тазобедренного сустава имела первостепенное значение. Ключевыми критериями, определяющими необходимость ЭТС при АНГБК, являлись запущенные стадии заболевания,

сопровожающиеся необратимыми изменениями в головке бедренной кости и вторичными деформациями в вертлужной впадине.

Больным II клинической группы (n=83) показаниями к операции ЭПТ ТБС при АНГБК являлись:

- АНГБК в стадии III В (21 наблюдение);
- АНГБК в стадии III С (27 наблюдений);
- АНГБК в стадии IV, когда имели место вторичные изменения вертлужной впадины (35 наблюдений).

Противопоказания к ЭП ТБС при АНГБК были следующими:

- дыхательная недостаточность, особенно субкомпенсированной формы в сочетании с декомпенсацией функционального состояния других органов и систем;
- наличие хронической инфекции, а также осложнений гнойно-воспалительного характера;
- наличие подтверждённой злокачественной формы онкологических заболеваний.

В ходе реализации исследовательской работы в зависимости от возраста пациентов и состояния костной ткани были проведены следующие методы ЭТБС: тотально бесцементный, тотально цементный, гибридный (Таблица 3.2).

Таблица 3.4. – Способы эндопротезирования тазобедренного сустава

Вид тотального эндопротеза	Абс	%
Бесцементный	76	91,6
Цементный	4	4,8
Гибридный	3	3,6

Из таблицы 3.4 вытекает, что в большинстве случаев (91,5%) предпочтение отдавалось бесцементному ЭТБС, где имелись абсолютные показания. Цементная форма тотального эндопротезирования тазобедренного сустава была выполнена 4 (4,8%) больным.

Ключевой моментом для обеспечения успеха операции и стойкости компонентов эндопротеза при бесцементном виде эндопротезирования

является достижение оптимальной степени фиксации компонента в костной ткани. Во время хирургического вмешательства оперирующий использует визуальный и акустический контроль для точного позиционирования ацетабулярного компонента эндопротеза в пределах вертлужной впадины, что необходимо для обеспечения оптимальной стабильности импланта.

Критериями, которые считаются основными для выбора вида ЭТБС при АНГБК, являлись тяжесть проявлений других патологических процессов, таких как остеопороз и местные изменения в области тазобедренного сустава.

Показаниями для проведения тотального бесцементного эндопротезирования являлась совокупность следующих факторов:

- возрастные особенности, при которых использование бесцементного эндопротеза предпочтительно, то есть возраст пациента не превышает 75 лет;
- отсутствие факторов риска перипротезных переломов, а также отсутствие аномально широкого костного канала и выраженного истончения кортикального слоя кости;
- отсутствие дефектов или деформаций тазовой и бедренной костей в зонах имплантации компонентов эндопротеза.

Показаниями для проведения тотального цементного эндопротезирования являлась совокупность следующих факторов:

- применение цементного эндопротеза у пациентов в возрасте старше 75 лет;
- выявленный остеопороз, а также наличие дефектов и деформаций в области эндопротезирования;
- повышенный риск перипротезных переломов, обусловленный наличием аномально широкого костного канала и выраженного истончения кортикального слоя кости.

В случаях тяжёлых форм остеопороза, когда во время подготовки бедренного канала отмечался риск развития перелома шейки бедренной кости, использовалась гибридная техника. Тактика обосновывалась тем, что

при выборе других предыдущих методик сохраняется риск нестабильности имплантата.

3.5.2. Особенности подготовки больных к эндопротезированию тазобедренного сустава

При подготовке больного с асептическим некрозом головки бедренной кости к проведению оперативного вмешательства по замене сустава немаловажное внимание уделяется тщательному подбору метода анестезии, диагностике сопутствующих заболеваний с их коррекцией и поддержанию гомеостаза. Учитывая все вышеперечисленные обстоятельства, присутствие анестезиолога-реаниматолога на этапах подготовки, интра- и раннем постоперационном периоде лечения выступает как обязательное условие для достижения желаемого результата.

В нашем исследовании мы использовали различные методы обезболивания. Спинальная анестезия была применена в 63 случаях (75,9%). В 20 случаях (24,1%) мы использовали интубационный наркоз с искусственной вентиляцией лёгких (см. таблицу 3.3).

Таблица 3.5. – Методы анестезии больных II клинической группы (n=83)

Метод анестезии	Абс.:	%
Спинальная анестезия	63	75,9
Интубационный наркоз с ИВЛ	20	24,1

В соответствии с данными, изложенными в таблице 3.3, в группе II в подавляющем большинстве случаев (75,9%) для обезболивания использовалась спинальная анестезия. Интубационная анестезия с искусственной вентиляцией лёгких была применена в 24,1% случаев.

Немаловажное значение имеет применение антикоагулянтов в период подготовки к операции и в послеоперационном периоде, что играет важную роль в профилактике тромбоэмболических осложнений.

Таблица 3.6. - Виды антикоагулянты

Вид антикоагулянта	Дозировка	Способ применения	Длительность применения
Нефракционированный гепарин (НФГ)	5000 ЕД	П/к 2–3 раза в сутки	7–10 дней, начало за 2–3ч до операции
Низкомолекулярный гепарин (Клексан/Эноксапарин)	40 мг	П/к 1 раз в сутки	7–10 дней, при высоком риске до 4 недель; начало за 12ч до или после операции
Ривароксабан	10 мг	Внутри 1 раз в сутки	30 дней после выписки

В таблице представлены антикоагулянты, применяемые для профилактики тромбоэмболических осложнений у больных с АНГБК в перед- и послеоперационном периоде ЭП ТБС.

Как правило, за день до операции по эндопротезированию тазобедренного сустава больным начали применять антибиотики, особенно больным с коморбидным фоном. Целью данного подхода являлась профилактика гнойно-воспалительных осложнений в раннем послеоперационном периоде.

3.5.3. Технический подход при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных с асептическим некрозом головки бедренной кости

Анализ опубликованных научных работ, посвящённых ЭП ТБС, демонстрирует широкое использование различных хирургических доступов.

В рамках проведённого исследования для всех 83 оперативных вмешательств был использован модифицированный наружно-боковой доступ по Хардингу, обеспечивающий минимальную травматизацию тканей за счёт линейного типа разреза.

При выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава пациенты позиционировались на здоровом боку с фиксацией в области тазового пояса: вентрально – на уровне лонного сочленения, дорзально – в проекции крестцового отдела. Кожный разрез осуществлялся в области

большого вертела таким образом, чтобы его срединная точка соответствовала верхнему краю большого вертела бедренной кости. Таким образом, подкожная клетчатка и подлежащая широкая фасция были рассечены послойно вдоль линии кожного разреза. После рассечения широкой фасции было произведено пересечение средней ягодичной мышцы в зоне её прикрепления к передней поверхности большого вертела, с сохранением части сухожильного компонента для последующего восстановления. Последующий этап включал артротомию с визуализацией шейки бедренной кости. Затем головка бедра была извлечена, и при помощи осциллирующей пилы она была отсечена от основания шейки. У пациентов с признаками остеопороза при доступе к вертлужной впадине мог произойти перелом краёв с образованием дефектов. Поэтому необходимо было бережно обращаться с костной тканью, для отведения мягких тканей использовался подъёмник Гомана.

При подготовке вертлужной впадины перед тем, как начать этапное фрезерования, обязательным является тщательная подготовка, включающая в себя удаление хрящевой губы по её краям, удаление круглой связки. Удаление круглой связки лучше всего провести с помощью электрокоагулятором, с целью профилактики возникновения кровотечения из сосудов этой связки. Следует подчеркнуть, что на этом этапе необходимо сохранить капсулу сустава для её восстановления во время ушивания. Когда имеется дефект вертлужной впадины, его необходимо устранить после завершения обработки фрезером. Дефекты необходимо заполнять костными крошками, образующимися при обработке впадины. Такой подход минимизирует риски возникновения осложнений, и тем самым способствует повышению качества имплантации.

Совмещение данных, полученных при рентгенографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, проведённое при диагностике с данными, которые визуализируются в ходе операции, имеет особое значение при обработке вертлужной впадины. При обработке

вертлужной впадины необходимо учитывать рентгенологические линейные параметры тазобедренного сустава. Форсированное применение фрезы в процессе обработки вертлужной впадины может привести к истончению её дна с риском протрузии инструмента в полость малого таза, особенно у пациентов с остеопорозом, чтобы избежать такое осложнение, лучше использовать фрезы с ручными рукавами. При стероид-индуцированном асептическом некрозе головки бедренной кости у пациентов также часто диагностируется тяжёлая форма остеопороза, который может стать причиной развития вторичных изменений вертлужной впадины при данном патологическом процессе. При проведении эндопротезирования у пациентов молодого возраста следует учитывать необходимость возможной повторной операции в будущем и придерживаться максимально щадящей техники выполнения процедуры. Поэтому при обработке вертлужной впадины необходимо учитывать все вышеуказанные факторы для успешности имплантации.

Обработка вертлужной впадины осуществлялась с использованием фрезерного инструментария при соблюдении рекомендованных параметров позиционирования: угол наклона к горизонтали 45 градусов и угол антиверсии 15 градусов, что обеспечивало оптимальные размерные и геометрические характеристики для последующей имплантации компонентов. После того как завершился процесс обработки вертлужной впадины необходимо провести тщательную визуальную оценку места имплантации. При этом нужно обратить внимание на наличие кистозных перестроек, которые часто отмечаются при остеопорозе и поздних стадиях АНГБК, при развитии вторичных изменений вертлужной впадины. Бывают случаи, когда на рентгенограмме либо на КТ визуализируются козлоподобные полости, а после обработки впадины не визуализируются, в таких случаях необходимо с осторожностью ориентировочно надавливать в этих местах при помощи шила для их выявления. Исключительным местом при проверке шилом является дно вертлужной впадины.

При наличии кистозных перестроек нужно очистить их полость и расширить до появления нормальной костной ткани. В то время, когда применяется безцементная форма импланта, эти полости заполняли костными крошками, образовавшимися в процессе обработки впадины. А когда применяется цементная форма импланта, эти полости заполнялись костным цементом, который, в свою очередь, придаёт прочность чашке эндопротеза.

Фиксация чашки эндопротеза особо не отличается от обычно применяемых методик фиксации при эндопротезировании тазобедренного сустава при других заболеваниях тазобедренного сустава. А когда у пациента асептический некроз головки бедренной кости сочетается с остеопорозом (является частым явлением при стероид-индуцированном и постковидном асептическом некрозе), этот этап имеет свои особенности, которые нужно учесть. При таких случаях, когда используется безцементная форма эндопротеза, имеется риск возникновения протрузии чашки в полости малого таза, именно при истончении кости дна вертлужной впадины. Для минимизации риска протрузии требуется аккуратное обращение с вертлужной впадиной как во время обработки фрезом, так и при фиксации чашечки эндопротеза. В подавляющем большинстве случаев применяется техника имплантации чашечки "press fit". А в случаи, когда у больного имеется тяжёлая форма остеопороза, либо кистовидной перестройки большого размера, можно применить дополнительные фиксации винтами. Согласно проведённому исследованию, винты использовались для фиксации в 4 случаях безцементной фиксации, что составляет 4,8%. Исходя из всего указанного, при сочетании АНГБК и остеопороза у пациента фиксация вертлужного компонента эндопротеза к тазовой кости требует особого внимания к технике установки, учитывая специфику данного системного заболевания. Решение о необходимости дополнительной фиксации винтами должно приниматься индивидуально, исходя из степени остеопороза,

состояния впадины и интраоперационной находки при её обработке и результатов дополнительных исследований.

Обработка бедренного канала начинается с открытия канала при помощи окончатого долота. При этом анатомическими ориентирами служат большой вертел, малый вертел и надколенник. Далее проводится поэтапно обработка бедренного канала. Когда у больного наряду с АНГБК также отмечается остеопороз, на этом этапе возрастает риск возникновения перелома большого вертела. Перелом большого вертела, в свою очередь, может стать причиной слабой фиксации бедренного компонента эндопротеза. В связи с тем, что остеопороз был выявлен у 3 (3,6%) пациентов при обработке бедренного канала, мы использовали гибридный метод эндопротезирования тазобедренного сустава с цементной фиксацией ножки эндопротеза.

Кроме того, введение направителя у данной категории больных имеет свои особенности. В таких случаях необходимо провести обработку бедренного канала с осторожностью. При неправильном введении может возникнуть перфорация кортикального слоя из-за тонкости и слабости костной ткани при остеопорозе. Такие меры помогут предотвратить возможные осложнения и обеспечить успешное проведение операции у данной категории больных. Чтобы избежать такого рода осложнения, целесообразно воспользоваться методом ненасильственной установки и осторожной обработки бедренного канала, при сочетании АНГБК с остеопорозом. В случае возникновения перфорации кортикального слоя, необходимо немедленно прекратить процедуру, и после контрольной рентгенографии под контролем ЭОП проводить обработку костномозгового канала. Важно помнить, что правильное введение направителя в канал бедренной кости является ключевым моментом для успешного лечения остеопороза. Поэтому, при проведении данной процедуры необходимо быть внимательным и следовать рекомендациям специалистов при данной патологии.

При выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с АНГБК в сочетании с остеопорозом возможны осложнения в виде переломов проксимальной части бедренной кости на этапе обработки канала римером. Это может затруднить процесс фиксации бедренного компонента эндопротеза и привести к дополнительным проблемам для пациента. Такое осложнение встречалось у 1 пациента, прошедшего 1 этап лечения.

На этапе обработки канала бедренной кости у молодых пациентов необходимо обеспечить максимальное сбережение костной ткани, так как у такой категории больных в будущем может возникнуть необходимость в реэндопротезировании.

При применении безцементной фиксации бедренного компонента эндопротеза процесс имплантации становится наиболее ответственным этапом в ходе операции. Особенно это касается пациентов с АНГБК в сочетании с таким патологическим состоянием как остеопороз. Поэтому необходимо быть особенно внимательным и осторожным при проведении этого этапа операции.

Последним этапом эндопротезирования тазобедренного сустава является установка головки. Перед установкой постоянной ножки и головки эндопротеза, после обработки канала последним подходящим римером, этот ример оставляют в канале. На него устанавливают примерочные шейку и головку. В таком положении проверяют все виды движений в эндопротезированном суставе, оценивают длину конечности, центрацию и предварительную стабильность. Если отмечается укорочение конечности, его устраняют (корректируют), изменяя длину шейки или конструкцию головки. После этого проводили следующие тесты:

- определение диапазона движения в пространстве по всем осям с указанием максимального угла отклонения.
- оценка таких видов движения, как сгибание, разгибание, отведение и ротационные движения.

Диастаз более 0,5 см способствовал вывиху головки эндопротеза, что является свидетельством нестабильности конструкции. Устранение этой проблемы проводилось непосредственно во время установки ножки и головки эндопротеза. После установки всех компонентов эндопротеза повторно проводится тест на стабильность, что позволяет окончательно оценить состояние импланта.

Важно подчеркнуть, что неустойчивость имплантации может стать причиной вывиха эндопротеза. В то же время, чрезмерная стабилизация может спровоцировать развитие контрактур в постоперационном периоде. А также пациентам, которым диагностирован остеопороз, чрезмерная стабилизация может способствовать возникновению переломов и нестабильности тазового компонента эндопротеза на этапе вправления головки в вертлужные впадины в интраоперационном периоде и в отдалённых сроках после проведения операции.

Заживление рана является важным этапом восстановления пациента после артропластики. Однако, этот процесс может быть затруднён из-за особенностей организма, таких как нарушение иммунитета и репаративных процессов у большинства пациентов. Чтобы предотвратить вывих головки эндопротеза, на этом этапе особое внимание уделяется тщательному зашиванию капсулы сустава. Также важным компонентом операции является правильное дренирование послеоперационной раны.

Клинический случай. Пациент С., 47 лет, был госпитализирован в клинику с диагнозом асептический некроз головки правого бедра IV стадии. Данные рентгенологического исследования подтверждают наличие локальных изменений, типичных для IV стадии АНГБК. (см. рисунок 3.15). Основные жалобы при поступлении — это боль в правом тазобедренном суставе, хромота, ограничение движений в правом тазобедренном суставе. В начале боль и чувство дискомфорта появились только при сильных физических нагрузках и при покое проходили. Спустя 3-4 месяца боли начали появляться при обычном ходьбе и не проходили во время покоя.

Однако больной не обратился к врачу и начал принимать обезболивающие препараты. При поступлении интенсивность боли достигала до 8,5 см. по шкале ВАШ. При пальпации и лёгком надавливании в области ТБС справа больной чувствует боль. При проведении теста FABER боль в тазобедренном суставе резко усиливается. Иррадиация боли отмечается в паховой области и по передней поверхности бедра до коленного сустава. При оценке движений в правом ТБС выявилось: Сгибание – 85° , разгибание-0, Отведение – 5, Ротация – 0.

Оценка по шкале Харриса составляет 38.9 балла. При оценке двигательной активности отмечалось значительное отклонение – в среднем 3241 шаг в сутки. Пациент испытывал сильную боль в течение последних трех месяцев, что привело к временной потере трудоспособности. Для облегчения состояния ему был рекомендован щадящий режим с использованием дополнительного средства опоры с целью снижения нагрузки на больную ногу.



Рисунок 3.15. - Рентгенография до операции пациента С., 47 лет, диагноз: АНГБК IV стадии справа

Проведено предоперационное планирование, взяты все необходимые анализы для операции, больному назначены необходимые гимнастические упражнения для укрепления мышцы поражённой ТБС.

Показатели анализов крови при поступлении: эритроциты $4,11 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин (Hb) 130,0 г/л; гематокрит (Ht) 31,50%; СОЭ 36мм/ч, лейкоциты

9,309/л; СРБ 39 мг/л; общий белок 75г/л; протромбиновый индекс 96%; Са 2,0моль/л; К 4,3 ммоль/л; 136,7 ммоль/л.

Был обследован и консультирован кардиологом и анестезиологом. Госпитализирован в клинику и было проведено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава безцементным видом эндопротеза (см. рисунок 3.16). Ушивание капсулы сустава было проведено для снижения риска вывиха эндопротеза в раннем периоде после артропластики. Период восстановления после операции прошёл гладко. Пациент был активирован в первые сутки после вмешательства, с ограничением нагрузки на прооперированную конечность. Рана заживала первичным натяжением. На 15 день после хирургического вмешательства были удалены швы. Больной ходил с помощью костыля в течение трёх месяцев. В этом периоде больной выполнял необходимую гимнастику.

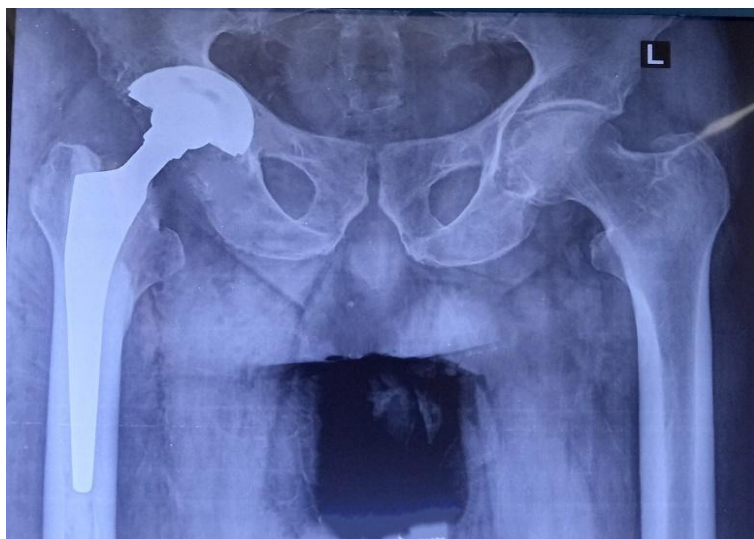


Рисунок 3.16. – Рентгенография после эндопротезирования ТБС справа. Пациент С., 47 лет, диагноз: АНГБК IV стадии справа

Через 12 месяцев после проведения эндопротезирования пациент демонстрирует положительную динамику объективных показателей и функционального состояния. Эндопротезирование правого тазобедренного сустава привело к существенному снижению болевого синдрома у пациента, что подтверждается результатами оценки по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), значение которой достигло 0 см. В то время, когда оценка по шкале

Харриса составляла 91 балл, демонстрирующий потенциально высокий уровень восстановления. Больной ведёт активный образ жизни, подтверждение которого является высокой суточной подвижностью (8231 шаг, а также удовлетворительными показателями жизненной активности по шкале SF-36, составляющими 66 баллов. Несмотря на положительную динамику, через 4 месяца после операции пациент был вынужден изменить профессиональную деятельность для снижения физических нагрузок.

Выполнение артропластики при АНГБК является сложной операцией, особенно при наличии других системных заболеваний, как остеопороза, которые часто встречаются у пациентов с АНГБК на фоне гормональной терапии и у пациентов после перенесения коронавирусной инфекции COVID-19. Вместе с тем использование традиционных методов при наличии остеопороза может привести к различным осложнениям во время операции, которые могут повлиять на её продолжительность и результаты. Поэтому выполнение артропластики при АНГБК требует особого подхода и внимания к особенностям организма пациента.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

4.1. Результаты лечения пациентов с аваскулярным некрозом головки бедренной кости после введения PRP + гепарин в области большого вертела и SVF в тазобедренном суставе

Асептический некроз головки бедренной кости представляет собой тяжёлое заболевание, которое вызывает ишемию и разрушение тканей кости. Для его лечения часто используются органосохраняющие хирургические методы, однако они могут быть связаны с риском осложнений и длительным периодом реабилитации. В нашем исследовании мы решили применить более инновационный подход к лечению аваскулярного некроза головки бедренной кости. На ранних стадиях SVF терапия позволяет использовать собственные клетки пациента для восстановления повреждённых тканей. Это снижает риск осложнений и ускоряет процесс заживления.

Кроме того, мы также вводили PRP+гепарин в трохантериальную зону, чтобы улучшить кровоснабжение и стимулировать регенерацию тканей. PRP (пластический тромбоцитарный фактор) содержит ряд ростовых факторов, которые способствуют заживлению и регенерации тканей.

После проведения операции 19 пациентов из первой группы, которым была проведена Трохантеро-инфузия PRP+гепарина и внутрисуставное введение SVF, прошли единую программу лечения, включающую амбулаторный этап. После выхода из стационара в течение следующих суток им был назначен Цефтриаксон в дозе 1,0 мг дважды в день внутривенно для профилактики инфекционных осложнений. В рамках реабилитационной программы пациентам рекомендован щадящий режим, включающий обучение ходьбе с использованием костылей в условиях разгрузки поражённой конечности и комплекс ежедневных лечебно-физкультурных упражнений. Реабилитационные мероприятия дополнялись курсом магнитотерапии в проекции поражённого тазобедренного сустава. После

завершения стационарного этапа лечения пациенты направлялись на амбулаторное наблюдение по месту жительства. Им были назначены препараты кальция (кальций карбонат 500мг 1таб. 2 раза в день в течение 3 месяцев), витамин Д (в дозе 300 000МЕ в/м 1 раз в 10 дней 5 инъекций), хондропротекторы, деносумаб и бисфосфонаты. Пациенты дополнительно выполняли ежедневные упражнения из комплекса кинезитерапии, а также ходили при помощи костылей, перенося вес на повреждённую конечность в пределах 5-10 килограммов до первого планового осмотра. Через 3 недели после начала лечения был проведён первый этап УВТ. По истечении трех месяцев, во время первого контрольного осмотра, были оценены жалобы пациента, степень соблюдения рекомендаций врача, проведён физикальный осмотр и оценка по шкалам Харриса и ВАШ. Был произведён рентгенологический осмотр тазовой области с целью оценки анатомического положения таза и конфигурации головки бедра. При отсутствии деформации головки бедренной кости пациентам рекомендовалась поэтапная вертикализация с переходом от костылей к трости и последующим полным восстановлением нагрузки на оперированную конечность. Реабилитационная программа включала продолжение курса лечебной физкультуры, направленного на укрепление бедренной мускулатуры и увеличение объёма движений в оперированном суставе.

Контрольное обследование через 6 месяцев после лечения включало анализ жалоб, оценку соблюдения назначенного режима, физикальное обследование и определение качества жизни с использованием шкал Харриса, ВАШ и европейского опросника MOS SF-36. Также было проведено повторное рентгенологическое исследование таза и магнитно-резонансная томография тазобедренного сустава со стороны, на которой было проведено лечение. В случае сохранения формы головки, уменьшения зоны отёка и зоны субхондрального перелома, а также улучшения качества жизни по сравнению с периодом до проведённого лечения, пациентам рекомендовали полностью нагружать оперированную конечность. Если

качество жизни ухудшалось, а также были признаки импрессии и деформации головки бедренной кости рекомендуется ограничить нагрузку на сустав и использовать трость для опоры. В случаях интенсивной боли и существенного нарушения функции конечности показано проведение ТЭП ТБС.

Клинический пример. Больной Х., 1970 г.р., И/Б. 871. Поступил с диагнозом двухсторонний асептический некроз головки бедренной кости. Из анамнеза выяснилось, что за 11 месяцев до этого перенёс коронавирусную инфекцию COVID-19. В анамнезе нет травм, нет вредных привычек, нет гормональной терапии. Спустя 5 месяцев после выздоровления от коронавирусной инфекции в правом тазобедренном суставе появилось чувство дискомфорта. В начале чувство дискомфорта и боли возникли при тяжёлых работах либо долгом стоянии и долгой ходьбе пешком. Постепенно боли стали часто возникать и начали беспокоить даже в покое. В этом периоде больной не обратился за медицинской помощью и при болях принимал анальгетики. Спустя примерно 3 месяца боли и такое же чувство дискомфорта появились на левом тазобедренном суставе и это стало причиной обращения больного к ортопеду. При поступлении больной ходил самостоятельно без применения дополнительных средств опоры. У больного отмечается хромота справа. При осмотре резко ограничена наружная ротация и болезненно справа. При сгибании коленного и тазобедренного сустава на 90^0 и проведении ротационных движений в тазобедренном суставе появляются сильные боли. При этом боли иррадиируют в паховую область и по передней поверхности бедра. Привели органосохраняющая SVF, PRP терапия+гепарин, и УВТ. Непосредственно за 10 минут до проведения процедуры в специальную пробирку взяли кровь из вены пациента в количестве 10 мл. Путём центрифугирования в течение 10 минут со скоростью 4000 оборотов/минуту получают готовую PRP. После проведения трохантеро-инфузии гепарином в то же место вводили обогащённую тромбоцитами аутоплазму в количестве 4,0 мл. После этого провели

обезболивание лидокаином 2% 2мл с наружной области живота между пупком и крыльями подвздошной кости. Затем провели 2 мм разрез с двух сторон. При помощи инфильтрационной иглы с двух сторон вводили 80мл раствора Кляйна. Спустя 20 минут приступили к забору жировой ткани при помощи аспирационной иглы и шприцев АСР (2 шприца) в количестве 20 мл и провели механическую эмульсификацию между двумя шприцами, соединёнными коннектором Luer-Lock, диаметром 1,4 30 пассажами. Эмульсифицированный жир центрифугировали на аппарате центрифуги в 2500 оборот/с. в течение 4 минут. Потом вновь взяли кровь из вены больного в шприц АСР и центрифугировали на аппарате центрифуги в 1500 оборот/с. в течение 5 минут. Затем 5мл SVF и 3мл плазмы перемешали между собой при помощи коннектором Luer-Lock и ввели внутрисуставным методом в левый тазобедренный сустав. После проведения процедуры ограничивали нагрузку на конечность сроком до 12 недель. УВТ проводилась по 3 сеанса в неделю.

Оценка полученных результатов проводилась на магнитно-резонансной томографии T1 и T2 изображений. МРТ проводилась перед проведением лечения и после него спустя 3, 6 месяцев (рисунок 4.3).

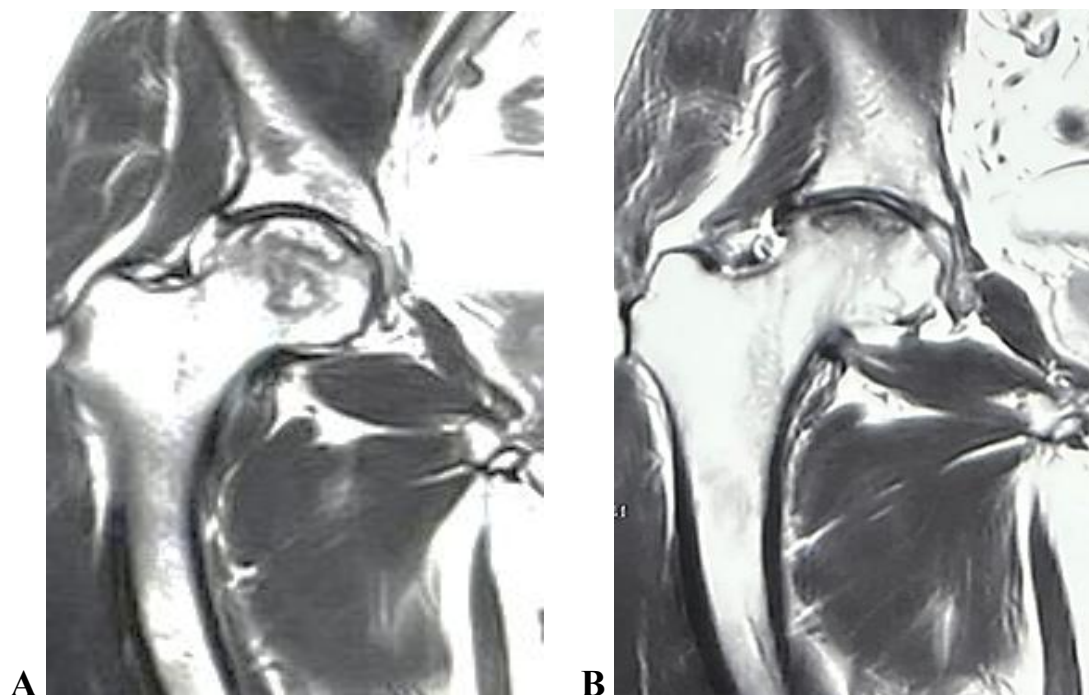


Рисунок 4.1. – МРТ правого тазобедренного сустава до введения SVF внутрисуставно, трохантеро-инфузия PRP+ гепарин (А) и через 6 месяцев (В)

Спустя 12 месяцев после лечения было проведено исследование жалоб пациентов и соблюдения рекомендаций. Физический осмотр позволил оценить состояние тазобедренного сустава и качество жизни, оценка по шкалам Харриса и ВАШ. Для более точной оценки наличия или отсутствия коллапса и нарушения сферичности головки бедра применялось МРТ-исследование тазобедренного сустава. При необходимости проводилась повторная терапия препаратами кальция, витамин D, хондропротекторами и бисфосфонатами. В случае сохранения формы головки бедренной кости и улучшения качества жизни пациентов рекомендовалось продолжить физиотерапевтическое лечение, включающее УВТ и кинезотерапию, по два курса в год. Ежегодный мониторинг состояния тазобедренного сустава включал в себя рентгенологическое исследование.

Оценка качества жизни пациентов проводилась методом анкетирования и опроса на дооперационном этапе и в послеоперационном периоде. Катамнестическое наблюдение в период от 3 до 12 месяцев после лечения осуществлено у 19 пациентов (таблица 4.1).

Таблица 4.1. – Сравнительная оценка качества жизни пациентов с АНГБК I-III стадиями, полученная с помощью опросника MOS SF-36, Me (Q1-Q3)

Показатель качества жизни	АНГБК I-III стадии (1 группа, n = 19)			
	Сроки анкетирования			p
	До	6 мес	12 мес	
PF	76 (57-88)	86 (69-95)	91 (69-100)	<0,05
RP	65 (50-79)	71 (51-83)	76 (51-100)	<0,05
BP	65,5 (51-79)	75 (53-80)	75 (53-100)	<0,05
GH	68 (54-89)	84 (53-93)	83 (31-92)	<0,05
VT	71 (65-83)	77 (68-86)	77 (67-91)	>0,05
SF	72 (50-83)	89,5 (63,5-91)	88,5 (63,5-100)	<0,05
RE	65,7 (64-100)	67,6 (65-93)	67,8 (65-100)	>0,05

МН	74 (6-82)	78 (63-83)	81 (65-93)	>0,05
ОФБ	41,9 (40,1-49,6)	47,3 (41,6-51,3)	49,5 (41,6-51,3)	<0,05
ОДБ	50,9 (41,6-55,9)	52,9 (51,9-58,4)	58,1 (50,4-60,9)	<0,05

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Оценка состояния суставов по МРТ показала либо уменьшение размера некротических очагов 8 пациентов (42,1%) или заживление поражений 6 пациентов (31,6%), в то время как область некроза осталась неизменной у оставшихся 5 (26,3%) пациентов.

В рамках исследования проведена комплексная оценка функционального состояния тазобедренного сустава с использованием шкалы Харриса и интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ у группы из 19 пациентов в динамике до лечения и в период от 3 до 12 месяцев после терапии. (таблица 4.2).

Таблица 4.2. - Сравнительная характеристика по шкале Харриса и ВАШ у пациентов с АНГБК I-IIIА стадии (n = 19)

Срок наблюдения	Балльная оценка, Ме (Q1-Q3)	
	Шкала Харриса	Шкала ВАШ
До	48,41 (45,14 – 51,68)	6,80 (5,38 – 8,22)
3 мес	71,31 (69,33 – 73,29)	3,11 (2,44 – 3,78)
6 мес	82,60 (77,66 – 87,54)	1,72 (0,98 – 2,46)
12 мес	91,41 (87,63 – 95,19)	0,91 (0,43 – 1,39)
р	<0,001	<0,001

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Как видно из таблицы, показатели шкалы Харриса и ВАШ значительно улучшились в течение первого года после лечения. В случае негативной динамики, с ухудшением формы головки бедренной кости, прогрессированием АНГБК и ухудшением качества жизни по опросникам, пациентам рекомендовалось проведение ТЭП тазобедренного сустава.

В течение первого года после комплексного лечения, включавшего SVF-терапию, трохантеро-инфузию PRP с гепарином и другие терапевтические методики, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава потребовалось 1 (5,2%) пациенту из первой группы, состоявшей из 19. Необходимость проведения эндопротезирования состояла в прогрессирующем развитии коллапса головки бедренной кости, которое привело к потере сферичности головки, а также увеличению болевого синдрома. Как выяснилось из истории болезни в момент проведения данного метода лечения у пациента была диагностирована IIIA стадия заболевания (таблица 4.3). А ещё в течение 3 года 3 пациентам было проведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Другие пациенты (n=15), получивший лечение по данной методике находятся под нашим наблюдением и продолжают ЛФК и УВТ терапию 2 раза в год.

Таблица 4.3. - Сроки выполнения ТЭП ТБС после проведения трохантеро-инфузии PRP+гепарин (n = 19)

Срок выполнения ТЭП ТБС	Группа пациентов с ТЭП ТБС (n=19)	
	Абс	%
До 1 года	1	5,3
3 года	3	15,8
Находятся под наблюдением	15	78,9

4.2. Результаты артропластики тазобедренного сустава при асептическом некрозе головки бедра

Оценка эффективности операции по ТЭП ТБС проводилась как на ранних сроках, не превышающих трёх месяцев после хирургического вмешательства, с акцентом на заживление послеоперационной раны, так и в отдалённые сроки, то есть три месяца и более после операции.

Проведение коррекции уровня кальция в сочетании с витамином Д в пред- и послеоперационном периодах способствовало нормализации кальций-фосфорного обмена, улучшению рентгенологических признаков

остеоинтеграции компонентов эндопротеза и положительно повлияло на функциональные результаты артропластики тазобедренного сустава.

В анализируемый период наблюдения летальных исходов среди пациентов второй группы (n=83) не зарегистрировано. Характер заживления послеоперационной раны распределился следующим образом: у большинства пациентов (72,2%) отмечалось первичное натяжение, у 12 пациентов (14,5%) вторичное натяжение, у 7 пациентов (8,5%) развилось поверхностное нагноение, у 1 пациента (1,2%) наблюдалась глубокое нагноение раны. При развитии инфекционных осложнений (23%) проводилась коррекция антибактериальной терапии с пролонгированием курса лечения и выполнением перевязок дважды в сутки с использованием раствора бетадина или его комбинации с левомиколовой мазью. Данные мероприятия привели к исчезновению гиперемии в течение 4-6 дней (таблица 4.4).

Таблица 4.4. - Частота осложнений в раннем периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с АНГБК (n = 83, %)

Вид осложнений	Количество больных (n-83)	
	абс.	%
Гематома	8	9,6
Поверхностное нагноение раны	7	8,4
Глубокое нагноение, свищ	1	1,2

Анализ данных, представленных в таблице 4.7, указывает на то, что частота осложнений в раннем послеоперационном периоде составила 16 случаев (19,3%). В 1 случае (1,2%) была зарегистрирована и глубокое нагноение, и свищ, потребовавший проведения ранней ревизии, которая завершилась благоприятно для пациента.

Комплексная оценка функционального состояния тазобедренного сустава и интенсивности болевого синдрома у 78 пациентов проводилась в динамике до и после артропластики с использованием шкалы Харриса и

визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Интервал наблюдения составил от 3 до 12 месяцев. Полученные данные при обследовании представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5. - Сравнительная характеристика функционального состояния ТБС по шкале Харриса и уровень боли по шкале ВАШ у пациентов до и после артропластики (n = 83)

Срок наблюдения	Балльная оценка, Ме (Q1-Q3)	
	Шкала Харриса	Шкала ВАШ
До	38,25 (35,06 – 41,44)	7,4 (6,59 – 8,21)
3 мес	77,21 (73,63 – 80,79)	1,95 (1,34 – 2,56)
6 мес	87,17 (82,73 – 91,61)	0,98 (0,62 – 1,34)
12 мес	92,36 (88,50 – 96,22)	0,89 (0,43 – 1,35)
р	<0,001	<0,001

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Отдалённые результаты, полученные через 12 и более месяцев, были изучены у 70 пациентов, у которых ближайший период после эндопротезирования прошёл без особенностей, и 1 больного после устранения проблемы (1 случае глубокое нагноение раны и свищ), возникшей в раннем периоде после операции.

Таблица 4.6. - Изученные отдалённые результаты ТЭП ТБС при АНГБК

Вид ЭТС	Количество больных	
	абс.	%
Тотальное бесцементное	65	91,5
Тотальное цементное	4	4,8
Гибридное	2	3,6
Итого:	71	100,0

Анализ отдалённых результатов лечения по шкале Харриса (n=71) продемонстрировал следующее распределение: отличные результаты (90-100 баллов) зафиксированы у 44 пациентов (62%), хорошие (80-89 баллов) – у 18

пациентов (25,3%), удовлетворительные (70-79 баллов) – у 8 пациентов (11,3%), неудовлетворительные (ниже 70 баллов) – у 1 пациента (1,4%). (таблица 4.7).

Таблица 4.7. - Отдалённые результаты ТЭП ТБС при АНГБК по шкале Харриса

Вид ТЭП ТБС		Результат ТЭП ТБС			
		Отличный	Хороший	Удовл-й	Неудовл-й
Тотальное бесцементное (n=64)		41	15	7	1
Тотальное цементное (n=4)		2	1	1	-
Гибридное (n=3)		1	1	-	1
Итого:	Абс.	44	17	8	2
	%	62	23,9	11,3	2,8

Как следует из представленных данных, в 44% случаев (62% от общего числа наблюдений) были зафиксированы исключительно положительные результаты.

Согласно данным таблицы 4.13, отличные результаты зарегистрированы в 62% наблюдений, причём преобладающее количество случаев (n=41; 57,7%) приходится на бесцементное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Хорошие результаты отмечены в 17 (23,9%) наблюдениях, из которых 15 случаев составило тотальное бесцементное эндопротезирование.

ТЭП ТБС гибридного характера было применено 3 (3,6%) больным и 4 (4,8%) пациентам применяли цементную форму эндопротеза.

Динамическая оценка качества жизни пациентов проводилась с использованием опросника MOS SF-36 до и после лечения, при этом катамнестическое наблюдение в период от 3 до 12 месяцев осуществлено у 71 пациента (таблица 4.8).

Таблица 4.8. - Динамика показателей оценки качества жизни пациентов с применением опросника MOS SF-36 до и после проведения эндопротезирования Ме (Q1-Q3)

Показатель качества жизни	АНГБК IIIB-IV стадии (11 группа, n = 71)			
	Срок анкетирования			p
	До	6 мес	12 мес	
PF	70 (58-89)	83 (66-94)	93 (62-99)	<0,05
RP	61 (51-83)	72 (51-83)	74 (49-100)	<0,05
BP	56,5 (51-79)	74 (53-81)	75 (50-100)	<0,05
GH	61 (54-91)	81 (51-91)	80 (31-93)	<0,05
VT	74 (66-83)	78 (68-86)	75 (66-92)	>0,05
SF	55 (51-88)	85,3(61,3-89)	86,5(61,5-100)	<0,05
RE	55,7 (43-89)	64,8 (63-91)	67,8(65-100)	<0,05
MH	65 (55-83)	78 (63-83)	80 (63-92)	<0,05
ОФБ	48,8 (41,2-50,6)	45,3 (39,2-50,7)	49,5 (41,6-50,3)	<0,05
ОДБ	44,9 (41,6-55,9)	55,9 (51,9-56,4)	58,1 (52,4-59,9)	<0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

В одном случае у больного после перенесения коронавирусной инфекции COVID-19 развивался двухсторонний АНГБК, которому произведено тотальное бесцементное эндопротезирование ТБС.

Клинический пример. Пациент К., № и/б 939 предъявил жалобы на боль в области обоих тазобедренных суставов, наличие хромоты и ограничение активного диапазона движений. Со слов больного выяснилось, что болен более 2 лет. Боль появилось сначала в правом и спустя некоторые время (примерно 4-5 месяцев) такие боли появились и на левом ТБС. Оценка интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ составила 9,5см. Из анамнеза заболевания выяснилось, что пациент перенёс тяжёлую форму коронавирусной инфекции COVID-19, а спустя 4 месяцев появилось чувство дискомфорта в правом тазобедренном суставе. Больной ходит при помощи 2 костылей в течение 6 месяцев. При клиническом обследовании отмечается

положительный FABER тест с обеих сторон. При этом оценка функционального состояния по шкале Хариса составила 34,5 баллов.



Рисунок 4.4. – Объём движений пациента К. в тазобедренных суставах до артропластики

На серии рентгенограммы, проведённой при поступлении больного, отмечается асептический некроз головки бедренной кости с обеих сторон (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5. – Рентгенография костей таза с охватом тазобедренных суставов. Отмечаются: деформация головок обеих бедренных костей, сужение суставных щелей и вторичные изменения вертлужной впадины в виде краевых остеофитов

Показатели анализов крови при поступлении: эритроциты $3,8 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин (Hb) 120,0 г/л; гематокрит (Ht) 30,50%; СОЭ 28мм/ч, лейкоциты 8,409/л; СРБ 40 мг/л; общий белок 75г/л; протромбиновый индекс 92%; Са 2,2 ммоль/л; К 4,3 ммоль/л; 137 ммоль/л.

После всестороннего предоперационного обследования, включавшего консультативные заключения специалистов кардиологического и анестезиологического профилей, детальную клинико-ортопедическую диагностику, комплексную оценку лабораторных показателей и результатов визуализирующих исследований, а также тщательную предоперационную подготовку, пациенту было проведено хирургическое вмешательство. На вторые сутки госпитализации под спинальной анестезией выполнено тотальное эндопротезирование правого ТБС с применением эндопротеза производства Surgival (Испания).

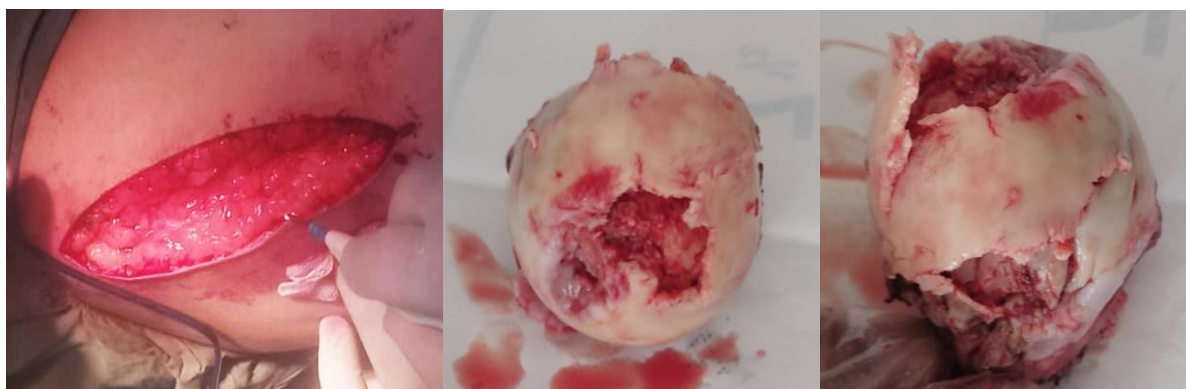


Рисунок 4.6. – Ход операции: доступ и удаленная головка бедренной кости

Интраоперационный период прошёл без осложнений. По завершению оперативного вмешательства, непосредственно на операционном столе, было выполнено контрольное рентгенологическое исследование (рисунок 4.7).

Послеоперационный период характеризовался благоприятным течением без развития осложнений. Активизация пациента была начата в первые сутки после хирургического вмешательства с использованием двух костылей для поддержки. В течение всего периода стационарного лечения, составившего 10 суток, проводились ежедневные перевязки с соблюдением правил асептики, при этом заживление операционной раны происходило первичным натяжением. Через 14 суток после операции были удалены швы. В раннем послеоперационном периоде и на протяжении последующих трёх месяцев пациент осуществлял передвижение с помощью двух костылей, соблюдая режим минимальной нагрузки на оперированную конечность. При контрольном обследовании спустя 3 месяца после операции пациент не

предъявлял активных жалоб, болевой синдром в области правого ТБС отсутствовал.



Рисунок 4.7. – Рентгенограмма тазобедренного сустава пациента К., в прямой проекции после оперативного вмешательства не выявлены признаки нестабильности имплантированного эндопротеза



Рисунок 4.8. – Объем движений в тазобедренных суставах через год после операции

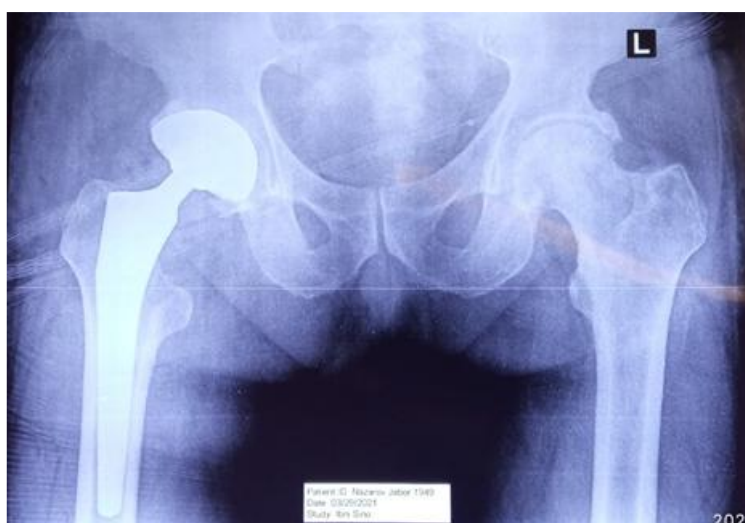


Рисунок 4.9. - Рентгенограмма тазобедренного сустава пациента К., в прямой проекции через 6 месяцев не выявлены признаки нестабильности компонентов эндопротеза.

Клинический пример. Пациент М, И/Б №758, обратился с жалобами на интенсивную боль в области обоих тазобедренных суставов. В состоянии покоя боль оценивалась пациентом как 9,5 см по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и усиливалась при движениях. Кроме сильных болевых ощущений в области тазобедренных суставов, отмечалась хромота и ограничение активных движений в этих суставах. Из анамнеза стало известно, что болевой синдром беспокоит пациента более двух лет. Изначально боль возникала только при физической нагрузке, но в течение последних пяти месяцев постепенно усиливалась и стала постоянной, беспокоя пациента даже в покое. Боли появились сначала в правом и спустя некоторое время (примерно 4-5 месяцев) такие боли появились и в левом

ТБС. Из анамнеза заболевания выяснилось, что пациент перенес тяжёлую форму коронавирусной инфекции COVID-19, а спустя 3-4 месяцев появилось чувство дискомфорта в правом тазобедренном суставе. Больной ходит при помощи 2 костылей в течение 6 месяцев.

При клиническом обследовании отмечается положительный FABER тест с обеих сторон. При проведении теста отмечены полная наружная ротация ноги и появление сильных болей в тазобедренных суставах. При клиническом обследовании выявлено существенное ограничение локомоторной активности пациента, что подтверждается объективными данными суточного мониторинга (среднее количество шагов составляет 2140 в сутки). Объективное исследование биомеханики тазобедренных суставов выявило следующие параметры двигательной функции: правый тазобедренный сустав демонстрирует сгибание до 90° при разгибании 0° , отведение отсутствует при приведении 5° , ротационные движения полностью ограничены. В левом тазобедренном суставе определяется сгибание до 80° при разгибании 0° , отведение 10° при приведении 5° , также отмечается ограничение ротационных движений. Оценка функциональных результатов по шкале Харриса в момент поступления составляла 31,5 балла. Движение в остальных суставах конечности в полном объёме. При пальпации отмечается гипотрофия большой ягодичной мышцы и мышцы бедра, что более выражено справа. При проведении рентгенографии таза с охватом ТБС отмечается коллапс и деформация головок обеих бедренных костей с вторичными изменениями вертлужных впадин. Кроме того, в проксимальном отделе левой бедренной кости отмечается зона склеротических изменений. (Рисунок 4.16).



Рисунок 4.16. – Рентгенография костей таза с охватом тазобедренных суставов. Отмечаются деформация головок обеих бедренных костей, сужение суставных щелей и вторичные изменения вертлужной впадины в виде краевых остеофитов. Также в проксимальном отделе левой бедренной кости определяются склеротические изменения в размере 2,0х2,5см

В рамках предоперационной подготовки, проводимой с учётом патогенеза заболевания, пациенту было выполнено безцементное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава справа под спинальной анестезией. Для имплантации был использован эндопротез фирмы Surgival (Испания).

В послеоперационном периоде осложнения отсутствовали. Раневой процесс протекал благоприятно, с первичным заживлением. Швы были удалены на 14-е сутки. После краткого пребывания в стационаре, продолжавшегося 7 суток, пациент был выписан для продолжения лечения на амбулаторной основе.

Через шесть месяцев после хирургического вмешательства контрольная рентгенография выявила признаки ремоделирования костной ткани в зоне имплантата, что свидетельствует о процессе остеоинтеграции (рис. 4.17). Отсутствуют признаки нестабильности компонентов эндопротеза, а движение в правом ТБС в полном объёме.



Рисунок 4.17. – Рентгенография тазобедренного сустава пациента М. в переднезадней проекции, полученная после проведения оперативного вмешательства. Анализ изображения не выявил признаков нестабильности компонентов эндопротеза

Через три месяца пациент поступил в стационар (история болезни №1318) для проведения хирургического вмешательства на контралатеральной стороне. При клиническом обследовании пациент предъявлял жалобы на алгический синдром в области левого тазобедренного сустава, сопровождающийся ограничением двигательной функции. Оценка интенсивности болевого синдрома по ВАШ выявила следующие показатели: в левом тазобедренном суставе – 7,5 см, в правом тазобедренном суставе после тотального эндопротезирования – 1,2 см. Объективное исследование биомеханики суставов продемонстрировало следующие параметры амплитуды движений: левый тазобедренный сустав характеризовался сгибанием до 90° при разгибании 0° , отведением 0° при приведении 5° , с полным ограничением ротационных движений; правый тазобедренный сустав демонстрировал сгибание 75° при разгибании 175° , отведение 15° при приведении 5° , с частичным ограничением ротационных движений.

Оценка функциональных результатов по шкале Харриса составляла 53,5 балла. На серии проведённой рентгенографии таза с охватом проксимальной части бедренных костей отмечаются признаки консолидации вокруг компонентов эндопротеза правого тазобедренного сустава без признаков нестабильности эндопротеза. С левой стороны отмечаются коллапс головки бедренной кости с её деформацией и зона склеротических

изменений в виде зоны просветления размером 2,0х2,5см. в проксимальном отделе бедренной кости (Рисунок 4.18).



Рисунок 4.18. – Рентгенография таза с охватом проксимальной части бедренных костей больной М. в переднезадней проекции через три месяца после эндопротезирования правого тазобедренного сустава

Пациенту на следующий день после госпитализации было выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава под спинальной анестезией после проведения необходимой предоперационной подготовки. Операция была выполнена доступом по Хардингу разрезом 10см. Послойно открыли тазобедренный сустав, затем проводился вывих головки бедренной кости. Головка бедренной кости полностью деформирована и потеряла свою сферичность. Удаление головки производилось путём резекции её основания с применением электропилы (рисунок 4.19).



Рисунок 4.20. - Визуализирована деформированная головка бедра в ходе операции до и после резекции

Послеоперационный период протекал гладко. Контрольная рентгенография выполнена сразу после операции (рис. 4.12). Послеоперационный период характеризовался благоприятным течением с заживлением раны первичным натяжением. Продолжительность стационарного лечения составила 6 суток. В течение трёхмесячного реабилитационного периода пациент осуществлял передвижение с использованием двух костылей, соблюдая режим минимальной нагрузки на левую нижнюю конечность. На контрольном осмотре через 3 месяца пациент активных жалоб не предъявляет, в области левого тазобедренного сустава боль отсутствует, что составило 2,12см по шкале ВАШ. При объективном исследовании биомеханики тазобедренных суставов выявлены следующие параметры двигательной функции: левый тазобедренный сустав демонстрирует сгибание до 90° при разгибании 170°, отведение 10° при приведении 5°, с полным ограничением ротационных движений. В правом тазобедренном суставе определяется сгибание 60° при разгибании 185°, отведение 15° при приведении 10°, также отмечается частичное ограничение ротационных движений. Оценка функциональных результатов по шкале Харриса составляла 83,5 балла.



Рисунок 4.21. – Рентгенограмма костей таза и проксимальной части бедренных костей в переднезадней проекции пациентки М. после операции. Признаки нестабильности компонентов эндопротеза с обеих сторон не выявлено

Через полгода со дня второй операции пациент вернулся к выполнению своих профессиональных обязанностей.

Клинический пример. Пациент Д, И/Б №917, обратился с жалобами на интенсивную боль в области обоих тазобедренных суставов. В состоянии покоя боль оценивалась пациентом как 7,5 см по ВАШ и усиливалась при движениях. Кроме сильных болевых ощущений в области тазобедренных суставах, отмечалась хромота и ограничение активных движений в этих суставах. Со слов больного выяснилось, что впервые боль появилась в левом тазобедренном суставе в ноябре 2021 года и спустя некоторое (примерно 5 месяцев) время появилась и в правом ТБС. Изначально боль возникала только при физической нагрузке, но в течение последних пяти месяцев постепенно усиливалась и стала постоянной, беспокоя пациента даже в покое. Больной не принимал гормональные препараты, у него нет вредных привычек (не курит, не принимает алкоголь). По поводу данного заболевания больной не обращался за медицинской помощью и занимался самолечением. Принимал обезболивающие препараты (ибупрофен, нимесулид).

При клиническом обследовании отмечается положительный FABER тест с обеих сторон. При проведении теста и полной наружной ротации ноги появлялись сильные боли в тазобедренных суставах, при этом боли более выражены слева. При клиническом обследовании выявлено существенное ограничение локомоторной активности пациента, что подтверждается объективными данными суточного мониторинга (среднее количество шагов составляет 2051 в сутки). Данное нарушение обусловлено снижением опороспособности поражённой конечности, что верифицируется комплексом патологических изменений: ограничением амплитуды движений, дислокацией общего центра давления в области головки бедренной кости и мышечной гипотрофией. Объективное исследование биомеханики тазобедренных суставов выявило следующие параметры двигательной функции: правый тазобедренный сустав демонстрирует сгибание до 90° при разгибании 0°, отведение отсутствует при приведении 5°, ротационные

движения полностью ограничены. В левом тазобедренном суставе определяется сгибание до 95° при разгибании 0° , отведение 0° при приведении 5° , также отмечается ограничение ротационных движений. Оценка функциональных результатов по шкале Харриса в момент поступления составляла 32,5 балла. Движение в остальных суставах конечности в полном объеме. При пальпации отмечается гипотрофия большой ягодичной мышцы и мышцы бедра, что более выражено справа. При проведении рентгенографии таза с охватом ТБС отмечается коллапс и деформация головки обеих бедренных костей с вторичными изменениями вертлужных впадин. Кроме того, в проксимальном отделе левой бедренной кости отмечается зона склеротических изменений (Рисунок 4.21).



Рисунок 4.21. – Объем движений пациента Д. в тазобедренных суставах до артропластики



Рисунок 4.22. – Рентгенография костей таза с охватом тазобедренных суставов. Отмечаются деформация головки обеих бедренных костей, сужение суставных щелей и вторичные изменения вертлужной впадины в виде краевых остеофитов.

В рамках предоперационной подготовки, проводимой с учётом патогенеза заболевания, пациенту было выполнено безцементное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава справа под спинальной анестезией. Для имплантации был использован эндопротез фирмы Surgival (Испания).

В послеоперационном периоде осложнения отсутствовали. Раневой процесс протекал благоприятно, с первичным заживлением. Швы были удалены на 14-е сутки. После краткого пребывания в стационаре, продолжавшегося 7 суток, пациент был выписан на амбулаторное лечение.

Через шесть месяцев после хирургического вмешательства контрольная рентгенография выявила признаки ремоделирования костной ткани в зоне имплантата, что свидетельствует о процессе остеоинтеграции (рис. 4.23). Отсутствуют признаки нестабильности компонентов эндопротеза, а движение в левом ТБС в полном объёме.



Рисунке 4.23. – Рентгенография тазобедренного сустава пациента Д. в переднезадней проекции, полученная после проведения оперативного вмешательства. Анализ изображения не выявил признаков нестабильности компонентов эндопротеза

Через три месяца пациент поступил на клиническое обследование. Пациент предъявлял жалобы на алгический синдром в области правого тазобедренного сустава, сопровождающийся ограничением двигательной функции. Оценка интенсивности болевого синдрома по ВАШ выявила следующие показатели: в левом тазобедренном суставе – 7,5 см, в правом

тазобедренном суставе после тотального эндопротезирования – 1,2 см. Объективное исследование биомеханики суставов продемонстрировало следующие параметры амплитуды движений: левый тазобедренный сустав характеризовался сгибанием до 90° при разгибании 0°, отведении 0° при приведении 5°, с полным ограничением ротационных движений; правый тазобедренный сустав демонстрировал сгибание 75° при разгибании 175°, отведение 15° при приведении 5°, с частичным ограничением ротационных движений.



Рисунок 4.24. – Объём движений пациента Д. в тазобедренных суставах после артропластики

Оценка функциональных результатов по шкале Харриса составляла 58,5 балла. На серии проведённой рентгенографии таза с охватом проксимальной части бедренных костей отмечаются признаки консолидации вокруг компонентов эндопротеза правого тазобедренного сустава без признаков нестабильности эндопротеза. С левой стороны отмечается коллапс головки бедренной кости с её деформацией и зона склеротических изменений в виде зоны просветления размером 2,0х2,5см. в проксимальном отделе бедренной кости. Трудоспособность пациента восстановился через 3 месяцев.

Таким образом, проведённый анализ результатов лечения АНГБК и его осложнений показал тесную связь между исходом лечения и рядом факторов: степенью тяжести состояния пациента, типом основного заболевания, видом эндопротезирования и комплексной терапией

остеопороза. Применение разработанного комплексного терапевтического подхода продемонстрировало исключительную клиническую эффективность, что подтверждается достижением положительных результатов у 92,8% пациентов. Высокая результативность предложенной методики комплексного лечения служит убедительным обоснованием для её имплементации в широкую клиническую практику.

4.3. Результаты лечения через три года

Эффективность лечения АНГБК оценивается по ряду ключевых показателей, включая функциональное состояние пациента, уровень двигательной активности, качество жизни, интенсивность болевого синдрома (измеряет силу и частоту болевых ощущений).

Анализ результатов по шкале Харриса через 3 года после лечения выявил улучшение показателей данной шкалы в обеих группах, без достоверной разницы (таблица 4.9; 4.10.).

Таблица 4.9. - Оценка по шкале Харриса в I группе через 3 года, Me (Q1-Q3)

Шкала Харриса	До лечения (n=19)	После лечения (n=15)	P
Оценка в баллах	48,41 (45,14 – 51,68)	88.21 (84.09 – 92.33)	<0,001

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Трёхлетнее наблюдение продемонстрировало превосходные показатели локомоторной функции у пациентов второй группы в сравнении с первой группой, что свидетельствует о долгосрочной эффективности артропластики у данной категории пациентов. При этом в первой группе наблюдалось умеренное ограничение двигательной функции, хотя результаты лучевой диагностики не выявили значимых структурных изменений. Тем не менее, после проведения повторных курсов УВТ и приёма хондропротекторов, бисфосфонатов, препаратов кальция и при необходимости обезболивающих препаратов отмечалось улучшение функционального состояния ТБС.

Таблица 4.10. - Оценка по шкале Харриса в II группе через 3 года, Ме (Q1-Q3)

Шкала Харриса	До лечения (n=83)	После лечения (n=71)	р
Оценка в баллах	38,25 (35,06 – 41,44)	94,82(91,37-98,27)	<0,001

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Анализ интенсивности болевого синдрома с использованием шкалы ВАШ выявил различия в его выраженности в зависимости от используемых методов лечения; Через три года после проведения эндопротезирования зафиксировано статистически значимое уменьшение болевых ощущений у пациентов (Таблица 4.11)..

Таблица 4.11. — Оценка интенсивности болевого синдрома с использованием шкалы ВАШ в II группе спустя 3 года после лечения, Ме (Q1-Q3)

Шкала ВАШ	До лечения (n=83)	После лечения (n=71)	р
Оценка в см	7,4 (6,59 – 8,21)	0.69 (0.31 – 1.07)	<0,001

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

В то время, когда у пациентов первой группы периодически возникали болевые ощущения в области тазобедренного сустава с поражённой стороны, которые проходили после проведения физиопроцедуры, а иногда при приёме анальгетиков. (Таблица 4.12)

Таблица 4.12. — Оценка интенсивности болевого синдрома с использованием шкалы ВАШ в I группе спустя 3 года после лечения, Ме (Q1-Q3)

Шкала ВАШ	До лечения (n=19)	После лечения (n=15)	р
Оценка в см	6,80 (5,38 – 8,22)	1.29 (0.51 – 2.07)	<0,001

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей в динамике наблюдения (тест Фридмана)

Анализ отдалённых результатов операции по эндопротезированию суставов выявил определенные закономерности в динамике состояния

пациентов в послеоперационном периоде. Трёхлетний период послеоперационного наблюдения продемонстрировал устойчивую клиническую картину: пациенты сохраняли стабильные показатели функционального статуса, согласно шкале Харриса, демонстрировали константный уровень физической активности, при этом не отмечалось существенных колебаний в интенсивности болевого синдрома и качестве жизни. Через три года после проведения лечения наблюдалось положительное изменение ортопедического состояния пациентов. Наиболее заметным было увеличение амплитуды движений в ТБС.

Клинический пример. Пациент В., 1999 г.р. Больной обратился 30.01.2019 в ортопедическое отделение НМЦ РТ «Шифобахш». Жалуется на чувство боли в области ТБС справа с иррадиацией боли в паховую область и коленный сустав по передней поверхности бедренной кости. Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ составила 8,5 балла. При поступлении рост пациента составил 141см., который намного ниже его ровесников. Больной хромает на правую ногу. Из анамнеза болезни было установлено, что пациент с 2013 года болеет болезнью Иценко-Кушинга. В 2017 году по поводу болезни Иценко-Кушинга в Индии проведена операция «Эндоскопическая трансназальная аденомэктомия». Через год назад в правом тазобедренном суставе появились боли. В начале боли были при физической нагрузке и исчезали в покое. Постепенно боли стали усиливаться и стали появляться при обычной ходьбе, а даже в покое. Постепенно больной начал хромать. Для приспособления использовал сначала одну трость, а потом два костыля. Интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) составляла 94 мм.

При объективном осмотре была установлена следующая амплитуда движений в правом тазобедренном суставе: сгибание/разгибание – $80^{\circ}/160^{\circ}$, отведение/приведение – 10/50. Прежде всего ограничилось ротационное движение бедра, особенно внутренняя ротация. Оценка функциональных результатов по шкале Харриса в момент поступления составляла 25,5 балла.

Движение в остальных суставах конечности в полном объеме. При пальпации отмечается гипотрофия большой ягодичной мышцы и мышцы правого бедра.

Отмечается положительный симптом Трендленбурга (рис. 4.11). Укорочение правой ноги составляло 6см. При поступлении, по данным рентгенологического обследования костей таза с охватом проксимального отдела бедренной кости в переднезадней проекции (рис. 4.10), видны: перекос таза, головка правой бедренной кости деформирована, располагается в проекции уплощённой вертлужной впадины, к её верхнему полюсу, латеропозирована. Шейка бедра укорочена.



Рисунок 4.10. – Рентгенография костей таза с охватом тазобедренных суставов. Отмечаются деформация головки бедренной кости, укорочение шейки, латеропозиция деформированной головки и сужение суставной щели

Показатели анализов крови при поступлении: эритроциты $3,73 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин (Hb) 95,0 г/л; гематокрит (Ht) 29,50%; СОЭ 15мм/ч, лейкоциты $9,309/л$; СРБ 45 мг/л; общий белок 65г/л; протромбиновый индекс 94%; Са 2,4 ммоль/л; Р 1,1 ммоль/л; К 4,3 ммоль/л; 136,7 ммоль/л.

Показатели гормонов в крови: кортизол 42,8 (130-600) нмол/л; АКТГ 50,3 нг/мл.



Рисунок 4.11. - а) и б) положительный симптом Трендленбурга

После проведения предоперационной подготовки в ортопедическом отделении НМЦ РТ «Шифобахш» под эндотрахеальным наркозом больному проведено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава. Операция была выполнена по передненаружному доступу по Хардингу разрезом длиной 12см. Послойно открыли тазобедренный сустав, вывихнули головку бедренной кости из вертлужной впадины. Форма головки полностью изменена, деформирована. С помощью электропилы проведена резекция у основания шейки бедра (рис.4.12). С помощью специальных инструментариев обработана вертлужная впадина и бедренный канал, установлены компонент бесцементной фиксации фирмы Zimmer и ножка Alloclassic №1, чашка Trilogy 48 размера, головка VerSys №0.

Удалённую головку бедренной кости отправили для гистологического исследования, ответ которого был следующим: в гистограммах определяются некроз костной ткани, местами очаги геморрагического инфарктирования и кальцинаты. Проплиферация фибробластов и хондроцитов.

Операция прошло гладко, без осложнений. Рентгенографию тазобедренного сустава проводили сразу после операции, чтобы оценить компоненты эндопротеза (Рисунок 4.12;4.13).

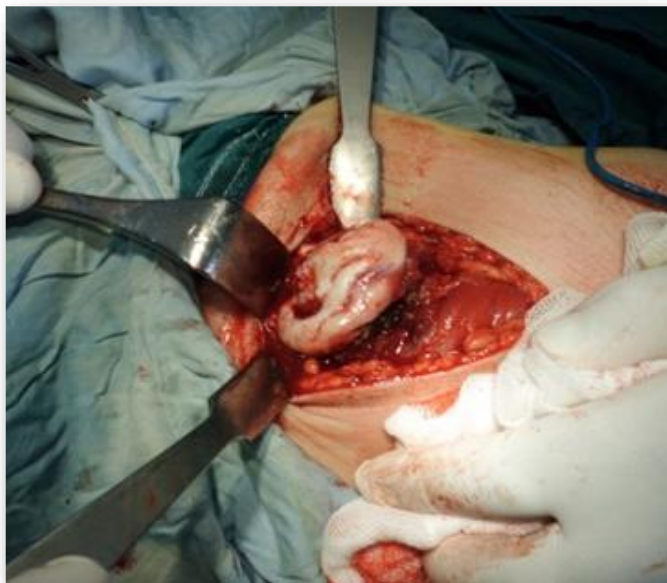


Рисунок 4.12. – Ход операции: визуализирована деформированная головка бедренной кости



Рисунок 4.13. – Рентгенография костей таза с охватом проксимальной части бедренной кости в переднезадней проекции у пациента В. после операции. Признаков нестабильности компонентов эндопротеза не выявлено

Первые дни после операции протекали гладко, без особенностей. Ежедневно была проведена перевязка послеоперационной раны, послеоперационная рана зажила первичным натяжением, а швы были сняты на 14 день после операции. Больного активировали через 24 часа после операции.

На контрольном осмотре через 3 месяца пациент активных жалоб не предъявляет, в области правого тазобедренного сустава боль отсутствует. При объективном осмотре была установлена следующая амплитуда движений в правом тазобедренном суставе: сгибание/разгибание – $85^{\circ}/180^{\circ}$, отведение/приведение – 15/50. Ротационные движения в полном объёме. Оценка функциональных результатов по шкале Харриса через 3 месяцев после эндопротезирования составила 85 баллов. На рентгенографических снимках костей таза с охватом проксимального отдела бедренной кости не отмечается признаков нестабильности компонентов эндопротеза тазобедренного сустава (Рисунок 4.14).



Рисунок 4.14. – Рентгенография таза с охватом проксимальной части бедренной кости пациента В. через 3 месяца после операции. Отмечаются признаки консолидации вокруг эндопротеза и нет признаков нестабильности импланта.





Рисунок 4.15. – Пациент В., 1999 г.р., диагноз: АНГБК, 4ст., справа. Функциональное состояние ТБС через год после эндопротезирования

В представленном клиническом случае асептический некроз головки бедренной кости, развившийся на фоне БИК, стал причиной болевого синдрома, хромоты и ограниченной подвижности в тазобедренном суставе. Проведение эндопротезирования тазобедренного сустава позволило добиться существенного улучшения качества жизни пациента. При осмотре через 2 года оценка по шкале Харриса составила 98 баллов. Больной активен, жалобы не предъявляет. 13.09.2022

Анализ ближайших и отдалённых результатов лечения показал положительную динамику на всех этапах наблюдения. Через 6 месяцев после оперативного вмешательства у многих пациентов отмечалось значительное снижение болевого синдрома, увеличение объёма движений в тазобедренном суставе и восстановление опороспособности конечности. К 1 году наблюдения достигались стойкие функциональные результаты, пациенты возвращались к повседневной активности, улучшались показатели качества жизни и функциональные шкалы оценки тазобедренного сустава. При контрольном обследовании через 3 года полученные результаты сохранялись, признаков нестабильности эндопротеза, выраженного прогрессирования осложнений или ухудшения функционального состояния в большинстве случаев не выявлено. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности предложенного подхода к диагностике и артропластике при асептическом некрозе головки бедренной кости как в ближайшем, так и в отдалённом периодах наблюдения.

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК) представляет собой серьёзную медико-социальную проблему современного здравоохранения, обусловленную преимущественным поражением лиц трудоспособного возраста, что влечёт за собой значительные социально-экономические последствия. В настоящее время вопросы диагностики, профилактики и лечения данной патологии сохраняют высокую актуальность в глобальном масштабе.

При терминальных стадиях заболевания (III–IV степени АНГБК) единственным эффективным методом хирургической коррекции инвалидизирующей патологии является тотальное эндопротезирование. Тем не менее, данное оперативное вмешательство сопряжено с определенными рисками, особенно у пациентов молодой возрастной группы, где высока вероятность необходимости ревизионного эндопротезирования, что существенно повышает риск развития осложнений и неблагоприятных исходов.

При начальных и умеренно выраженных стадиях поражения сустава (I–IIА степени) методом выбора являются органосохраняющие хирургические вмешательства в виде различных корригирующих остеотомий с включением пластики зоны некроза. Однако следует учитывать, что при последующей необходимости выполнения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, обусловленной деформацией проксимального отдела бедренной кости, техническая сложность и риск периоперационных осложнений существенно возрастают [5, 19, 46; 18; 102].

В то время как корригирующие остеотомии являются травматичным органосохраняющим методом, который в будущем приводит к сложности при эндопротезировании, применение PRP и SVF могут привести к более эффективным результатам, не приводящим к сложности при эндопротезировании при необходимости [18]. Согласно современным научным представлениям, регенерация головки бедренной кости при АНГБК

потенциально достижима путём комбинированного применения костной пластики с использованием ауто- или аллотрансплантатов в сочетании с обогащённой тромбоцитами плазмой крови, что обеспечивает комплексное воздействие на процессы остеорепарации [79, 106].

Предложенный нами метод лечения предполагает инъекции плазмы, обогащённой тромбоцитами и гепарином в область большого вертела, а также внутрисуставную инъекцию SVF (стромально-васкулярной фракции). Целью такого подхода является отсрочка или предотвращение необходимости проведения ТЭП ТБС, не усложняя при этом проведение этой операции в случае её неизбежности.

Проведённое исследование было направлено на совершенствование ранней диагностики и повышение эффективности органосохраняющих методов лечения, что, в свою очередь, способствовало улучшению исходов артропластики при асептическом некрозе головки бедренной кости.

В диагностике АНГБК ключевую роль играет активное выявление пациентов из групп повышенного риска развития заболевания с последующим проведением комплексного обследования. МРТ является методом выбора для верификации диагноза у данной категории пациентов, особенно при манифестации клинической симптоматики, что позволяет осуществить раннюю диагностику патологического процесса. Ранняя диагностика и начало лечения играют ключевую роль в достижении благоприятного исхода и сохранении целостности головки бедренной кости. При разрушении головки бедренной кости свыше 2 мм. или появлении вторичных дегенеративных изменений, консервативное лечение, направленное на сохранение головки бедренной кости, теряет свою эффективность. «В подобных случаях эндопротезирование выступает единственным приемлемым методом лечения» [74, с. 270-276].

Исходя из этого, на первом этапе проведено создание современного алгоритма диагностики АНГБК у пациентов с подозрением на патологию и у людей с наличием факторов риска развития данного патологического

процесса. Раннее выявление асептического некроза, развивающегося как осложнение COVID-19 и поддающегося терапии глюкокортикоидами, позволяет существенно снизить вероятность прогрессирования заболевания до поздней стадии. В запущенных случаях требуется проведение эндопротезирования сустава. Следует подчеркнуть, что при диагностике в начальных стадиях (I или II) АНГБК даст возможность в 92-97% случаев избежать хирургического лечения [119]. На этих стадиях консервативная терапия может привести к полному восстановлению [117, 121]. В настоящее время исследуется эффективность комбинированного лечения, включающего в себя плазму, обогащённую тромбоцитами, стромально-васкулярную фракцию и физиотерапевтические процедуры.

Ожидается, что данный вид терапии способен затормозить развитие коллапса в начальных стадиях АНГБК. Тем не менее, для всесторонней оценки долгосрочных эффектов лечения требуются дальнейшие исследования [74].

Основной целью терапии на начальных стадиях заболевания, как при идиопатическом, так и при вторичном асептическом некрозе головки бедренной кости, является уменьшение интенсивности боли, снижение процессов омертвления ткани головки бедренной кости, предотвращение развития коллапса головки бедра и восстановление функционального состояния тазобедренного сустава.

Консервативные методы лечения на начальных стадиях асептического некроза кости могут предотвратить необходимость проведения эндопротезирования, которое в молодом и среднем возрастах связано с повышенной вероятностью развития асептической нестабильности имплантата.

На сегодняшний день единого стандартизированного протокола лечения начальной стадии АНГБК, развившейся в качестве осложнения после перенесённой COVID-19 инфекции, не существует. В современной клинической практике для терапии данного состояния часто используется комбинированный подход, включающий фармакотерапию и разгрузку

поражённого сустава. Данный метод терапии показал свою действенность, включая случаи стероид-индуцированного остеонекроза [114]. При этом для обеспечения разгрузки сустава и предотвращения дальнейшего повреждения, пациенту рекомендуется использовать костыли [84, 91].

Исходя из этого, другая задача на первом этапе работы заключалась в разработке малотравматичного органосохраняющего способа лечения АНГБК I–IIIА степени. На этом этапе была проведена трохантеро-инфузия аутоплазмой, обогащённой тромбоцитами (PRP)+гепарин, а также внутрисуставное введение стромально-васкуляризованной фракции (SVF), взятой из собственной жировой ткани пациента. Суть данного подхода заключается в том, что SVF содержит клетки, обладающие многообразными функциями, включая ангиогенез, подавление воспалительных процессов и стимуляцию регенерации хрящевой ткани.

Пациенты, получившие такой вид терапии, отмечали значительное уменьшение болевого синдрома и улучшение подвижности суставов. Инъекции проводились под контролем ультразвука, что обеспечивало максимальную точность введения. Сравнительный анализ показал, что употребление SVF способствовало не только краткосрочному облегчению, но и долгосрочному улучшению, чем традиционные методы лечения. На первом этапе был разработан алгоритм для выявления асептического некроза головки бедра с применением современных методов визуализации. Этот алгоритм интегрирует комплексный подход, основывающийся на анализе поэтапного использования рентгенологического исследования, КТ и МРТ, что позволяет не только точно диагностировать состояние головки бедра, но и оценить степень и стадию патологического процесса.

Клинические наблюдения показали, что ранняя диагностика и своевременное проведение лечения при асептическом некрозе значительно улучшают прогноз для пациентов. В рамках алгоритма учитываются не только анатомическая структура, но и функциональные аспекты. Современные методы визуализации, включая МРТ, предоставляют

возможность более подробно получить информацию о состоянии головки бедренной кости, об отёке окружающих мягких тканей. Это позволяет врачам точнее интерпретировать изменённые области и принимать обоснованные решения о необходимости хирургического вмешательства или консервативной терапии.

Внедрение инновационного диагностического алгоритма в клиническую практику существенно повышает эффективность выявления асептического некроза и способствует улучшению качества жизни пациентов, что представляет собой значимое достижение в области ортопедии и травматологии.

В рамках проведённого проспективного исследования проводилась оценка терапевтической эффективности у когорты из 19 пациентов с верифицированным диагнозом АНГБК I-IIIА степени, удовлетворяющих критериям включения. Протокол обследования госпитализированных пациентов включал комплексную диагностическую программу: сбор анамнестических данных, проведение физикального обследования, выполнение обзорной рентгенографии таза и компьютерной томографии поражённого сустава с целью верификации стадии АНГБК и топической диагностики очага некроза. Также проводилась МРТ в целях ранней диагностики и динамического контроля за результатами лечения. Качество жизни пациентов оценивалось клинико-рентгенологически и по шкалам Харриса и ВАШ как до операции, так и в последующие контрольные сроки.

На первом этапе 19 пациентам провели введение плазмы, обогащённой тромбоцитами+гепарин, в область большого вертела и SVF внутрисуставно.

После выписки из стационара пациенты находились под обязательным наблюдением в течение 12 месяцев. Контрольные осмотры проводились трижды: через 3, 6 и 12 месяцев после выписки. Динамическое наблюдение включало комплексную оценку состояния тазобедренного сустава посредством лучевых методов исследования (рентгенография и магнитно-резонансная томография), а также анализ функциональной активности

сустава и качества жизни пациентов с применением оценочных шкал. По истечении 12 месяцев после завершения терапии всем пациентам выполнялась компьютерная томография таза для объективизации результатов лечения.

Анализ отдалённых результатов терапии через год после окончания лечения продемонстрировал значимое улучшение показателей качества жизни у 85% пациентов согласно данным стандартизированных оценочных шкал.

Применяемые терапевтические методики продемонстрировали положительные ближайшие результаты, включая визуализацию признаков частичного ремоделирования в области субхондрального перелома у пациентов с IIIA стадией заболевания. Однако предложенные методы лечения не обеспечили достаточной эффективности в отношении коррекции обширных дефектов костной структуры. Вследствие отсутствия полноценной регенерации зоны импрессии головки бедренной кости и прогрессирования заболевания в течение первого года после лечения по данной методике, двум пациентам из 19 (10%) с IIIA стадией заболевания потребовалось проведение тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Мы оцениваем данный исход как неудовлетворительный.

В отличие от больных IIIA стадии заболевания, пациенты с более ранними стадиями (I-II) без признаков коллапса головки бедренной кости, прошедшие предложенное лечение, демонстрировали преимущественно положительные результаты (80%), которые обусловлены уменьшением зоны отёчности и зоны субхондрального перелома на сериях МРТ, проведённых через 3-6 месяцев после лечения.

Разработанный алгоритм представляет собой последовательность действий, что помогает выбрать наилучший способ диагностики, особенно на ранних стадиях и предложить подходящий метод лечения в соответствии с стадией патологического процесса. Следовательно его можно использовать для выявления АНГБК на ранних стадиях у пациентов с факторами риска,

перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19 и принимающих гормональную терапию длительный период (более 3 месяцев), с болями и дискомфортом в области тазобедренного сустава.

При определении оптимального метода лечения асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК) необходимо учитывать комплекс факторов. Тактика лечения определяется стадией заболевания и клиническими характеристиками пациентов: при инициальных стадиях с локальными поражениями у пациентов молодого возраста, а также при бессимптомном течении независимо от возраста приоритет отдаётся органосохраняющим хирургическим методикам. В случаях коллапса головки бедренной кости у пациентов пожилого возраста методом выбора является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Неудачи консервативного лечения и органосохраняющей хирургии являются показаниями к тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава. Но даже при проведении эндопротезирования необходимо контролировать уровни кальция и витамина Д для предупреждения развития асептической нестабильности компонентов эндопротеза, особенно у пациентов с тяжёлыми формами остеопороза. Это имеет большое значение для долгосрочности эффективности артропластики при АНГБК.

Следовательно, исходы оперативного лечения АНГБК существенно зависели от возраста пациентов, стадии заболевания и выбранного метода лечения. В различных клинических группах, сформированных в зависимости от методики лечения, наблюдались различия в полученных результатах.

ВЫВОДЫ

1. Клиническое течение асептического некроза головки бедренной кости в зависимости от ряда факторов, таких как возраст пациента, стадия заболевания, сопутствующие патологии, время начала лечения и соблюдение ортопедического режима, протекает разнообразно. Длительное применение глюкокортикоидной терапии в лечении ревматоидного артрита и коронавирусной инфекции COVID-19, а также коморбидный фон способствуют развитию асептического некроза головки бедренной кости. [1-A, 6-A]

2. Применение современных методов лучевой диагностики (КТ, МРТ) позволяет установить причину развития асептического некроза головки бедренной кости, даёт возможность диагностировать заболевание на ранних этапах и определить оптимальную стратегию лечения в зависимости от стадии заболевания, а также разработать профилактические мероприятия. Ранняя диагностика в начальных стадиях (I или II) асептического некроза головки бедренной кости даёт возможность в 92-97% случаев отсрочить или избежать выполнения радикальных операций. [2-A, 3-A, 5-A, 8-A]

3. При выборе вида артропластики, наряду с учётом стадии асептического некроза головки бедренной кости, имеют значение не только сроки проведения операции, но и возраст пациента и выраженность остеопороза. Применение обогащённой тромбоцитами плазмы (PRP) в сочетании с гепарином в трохантерной области и интраартикулярное введение стромально-васкулярной фракции способствуют отсрочить сроки проведения артропластики на 3-5 лет, что особенно важно у молодых пациентов. Метод лечения асептического некроза головки бедренной кости является малотравматичным, а в последующем при необходимости проведения артропластики не усложняет технику проведения операции. [1-A, 4-A, 10-A, 11-A, 12-A]

4. Анализ результатов артропластики показал положительную динамику по шкале Харриса, ВАШ и опроснику SF-36. Возвращение 58,5% оперированных к прежней профессиональной деятельности, улучшение качества жизни у 85% пациентов является безусловным свидетельством эффективности артропластики. Применение разработанного комплексного двухэтапного подхода продемонстрировало исключительную клиническую эффективность, что подтверждается достижением положительных результатов у 92,8% пациентов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Развитие АНГБК характеризуется специфическими патофизиологическими изменениями как на локальном, так и на системном уровне, независимо от этиологического фактора. Верификация данных изменений осуществляется посредством мультимодального диагностического подхода, включающего рентгенологический мониторинг, оценку алгического синдрома, анализ локомоторной функции, исследование функционального статуса и показателей качества жизни пациента. Интегративный подход к оценке клинического состояния обеспечивает возможность определения степени компенсации патологического процесса, что в сочетании с системным анализом полученных данных позволяет объективизировать состояние пациента и степень его адаптации, оптимизируя выбор патогенетически обоснованной терапии. Реализация данной стратегии способствует минимизации риска развития осложнений и повышению терапевтической эффективности.

2. Больные, перенесшие коронавирусную инфекцию, долгое время принимавшие гормональную терапию (более 3 месяцев), при чувстве дискомфорта в области тазобедренного сустава либо паховой области, в обязательном порядке должны провести рентгенологическое исследование тазобедренных суставов, FABER тест.

3. Не надо исключать АНГБК, только полагаясь на отсутствие в рентгенограммах признаков, необходимо провести МРТ тазобедренных суставов (мощность более 1,5 тесла) для исключения ранних стадий АНГБК.

4. При отсутствии признаков коллапса головки бедренной кости надо применить органосохраняющие методы лечения. Показаниями для эндопротезирования тазобедренного сустава при АНГБК должно быть не только наличие коллапса головки бедренной кости на рентгенологических снимках и/или поражение более 30% головки бедра, но и вторичные изменения вертлужной впадины. В таких случаях применение органосохраняющих методов лечения является малоэффективным либо вовсе неэффективно.

5. При двустороннем характер АНГБК необходимо провести ТЭП ТБС с более поражённой стороны, а с той стороны, где наблюдаются начальные стадии заболевания необходимо выполнить органосохраняющие вмешательства.

6. Применение таких органосохраняющих методов лечения, как введение плазмы, обогащённой тромбоцитами+гепарин в область большого вертела и SVF внутри сустава на ранних стадиях, может отсрочить на 3-5 и более лет или исключить ТЭП ТБС.

7. В послеоперационном периоде необходимо применение препаратов кальция, витамина Д, бисфосфонатов и ЛФК. Эти меры направлены на устранение их недостатка в организме и предотвращение асептической нестабильности после артропластики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян, В.В. Хирургическое лечение больных с асептическим некрозом головки бедренной кости на ранних стадиях [Текст] / В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, Д.А. Давыдов, С.В. Проценко // Политравма – 2016. – № 4. – С. 23- 30
2. Антонов А. А., Воловик В. Е. Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК): этнология, патогенез, ранняя диагностика и лечение [Текст] //Здравоохранение Дальнего Востока. – 2019. – №. 4. – С. 30-39.
3. Антонов А. В. и др. Обоснование малоинвазивной хирургии и ее клиническое применение на ранних стадиях АНГБК [Текст] //Тихоокеанский медицинский журнал. – 2022. – №. 3 (89). – С. 70-74.
4. Антонов А. В. Эффективность малоинвазивной двухэтапной декомпрессии при аваскулярном некрозе головки бедренной кости [Текст] //Молодые учёные - Хабаровскому краю. – 2021. – С. 203-208.
5. Антонов А. В., Воловик В. Е. Асептический некроз головки бедренной кости: этиопатогенез, ранняя диагностика и лечение [Текст] / /Acta biomedica scientifica. – 2019. – Т. 4. – №. 6. – С. 60-67.
6. Антонов А. В., Воловик В. Е., Кирик Ю. В. Способ хирургического лечения АНГБК у взрослых [Текст] //IV Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. – 2020. – С. 6-8.
7. Антонов, А.В. Результаты применения малоинвазивной двухэтапной декомпрессии с костной аллопластикой при аваскулярном некрозе головки бедренной кости [Текст] / А.В. Антонов, В.Е. Воловик, А.Г. Рыков, С.Н. Березуцкий //Практическая медицина. – 2021. – №3. – С. 69-74
8. Асилова С., Акрамов В. Реабилитация больных после эндопротезирования тазобедренного сустава при асептическом некрозе головке бедренной кости [Текст] //Медицина и инновации. – 2021. – Т. 1. – №. 4. – С. 90-97.
9. Ахтямов И. Ф. Остеонекроз головки бедренной кости. Теория и реальность [Текст] //Opinion Leader. – 2018. – №. 5. – С. 81-89.

10. Байкова А. Р., Торгашин А. Н., Родионова С. С. Туннелизация с введением концентрата костного мозга в профилактике прогрессирования асептического некроза головки бедренной кости [Текст] //Остеопороз и остеопатии. – 2025. – Т. 28. – №. 4. – С. 4-14.
11. Баракат М. Ф., Мельцер Р. И. Асептический некроз костей как осложнение ковидной инфекции [Текст] //Sciences of Europe. – 2022. – №. 89-1. – С. 23-25.
12. Белов, М.В. Планирование сложных ревизионных операций эндопротезирования с использованием отложенных телеконсультаций [Текст] / М.В. Белов, С.В. Рассамахин // Травматология и ортопедия России. – 2020. – № 3. – С. 119-129
13. Бялик В. Е. и др. Аvascularный некроз костной ткани: определение, эпидемиология, виды, факторы риска, патогенез заболевания. Аналитический обзор литературы [Текст] //Научно-практическая ревматология. – 2023. – Т. 61. – №. 2. – С. 220-235.
14. Волков Е. Е. и др. Параметры микроциркуляции в зоне тазобедренных суставов у здоровых добровольцев [Текст] //Тромбоз, гемостаз и реология. – 2016. – №. 2. – С. 43-46.
15. Волков, Е. Е. Ранняя диагностика и персонализированное лечение асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК) [Текст] / Е. Е. Волков // Пироговский форум травматологов-ортопедов: Материалы, Москва, 24–25 октября 2019 года / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – Москва: Медфорум, 2019. – С. 104-105. – EDN WKKZXD
16. Герман О. Ю. Асептический некроз головки бедренной кости у лиц молодого возраста [Текст] //Бюллетень медицинских интернет - конференций. – Общество с ограниченной ответственностью «Наука и инновации», 2020. – Т. 10. – №. 3. – С. 102-102.
17. Дьячкова Г.В. Болезнь Легга-Кальве-Пертеса и асептический некроз головки бедренной кости: МРТ–семиотика терминальных стадий

- заболевания с исходом в деформирующий артроз[Текст] // Г.В. Дьячкова, М.П. Тепленький, К.А. Дьячков, Т.А. Ларионова Дьячкова Г.В., Тепленький М.П., Дьячков К.А., Ларионова Т.А., //Гений Ортопедии, том 26, № 3, 2020 //DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-3-370-375
18. Еремеев А. М. и др. Функциональное состояние нейромоторного аппарата и микроциркуляторного русла у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости [Текст] //Практическая медицина. – 2019. – Т. 17. – №. 6-2. – С. 53-59.
19. Загородний Н. В. и др. Эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезами нового поколения [Текст] //Сборник научных трудов, посвящённый 25-летию кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов. – 2017. – С. 126-133.
20. Заирный И. М. и др. Использование клеточных технологий в лечении асептического некроза головки бедренной кости [Текст] //Травма. – 2020. – Т. 21. – №. 3. – С. 48-55.
21. Ибрагимов Р. А., Шорустамов М. Т. Сравнительный анализ лечения больных с остеонекрозом головки бедренной кости: Результаты применения туннелизации с введением SVF+ PRP-терапии и аспирата костного мозга [Текст] //Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan. – 2024. – С. 12-18.
22. История разработки методов консервативного лечения болезни легга – кальве – пертеса [Текст] / И.Ф. Ахтямов, В.В. Лобашов, О.Г. Анисимов [и др.] // Практическая медицина. – 2016. – Т. 1, № 4 (96). – С. 38–43
23. Качанов Д. А. и др. Возможности лечения асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / //Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – №. 12-2 (90). – С. 201-203.
24. Качанов, Д.А. Возможности лечения асептического некроза головки бедренной кости (обзор) [Текст] / Д.А. Качанов, И.М. Вострилов, А.А. Залецкая и др. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 12 (90). – С. 201–203

25. Курбанов С. Х., Шарипов М. А., Косимзода А. А. Правила реабилитационных мероприятий после реконструктивных ортопедических операций [Текст] // Врач-пациент: сотрудничество в решении проблем здоровья. – 2017. – С. 110-113.
26. Курбанов С. Х., Мирзобеков К. С., Абдуллоев М.С., Шарипов А. А., Аскарлов А. Т., Махмудов Д. Ш., Девлохов С. С. Костнопластическое моделирование вертлужной впадины при эндопротезировании пациентов с тяжелой дисплазией [Текст] // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. 2019. №4 (32).
27. Курбанов С. Х., Неверов В. А. Восстановительная терапия с учётом индивидуальных параметров пациента при ортопедических операциях [Текст] // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2016. – №. 1. – С. 12-18.
28. Лобашов, В.В. Консервативное лечение аваскулярного некроза головки бедренной кости у взрослых (обзор литературы) [Текст] / В.В. Лобашов, А.В., Зайнутдинов, И.Ф. Ахтямов // Гений Ортопедии. – 2020. – №4. – С 585– 592
29. Лукьяненко Т. Н. Актуальные проблемы диагностики и лечения асептического некроза головки бедренной кости. [Текст] / Лукьяненко Т. Н., Трушко О. А., Антонович А. В. – 2024.
30. Малоинвазивные методы лечения ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / Д.А. Джухаев, В.Н. Гольник, Л.Г. Григоричева [и др.] // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. Конф. молодых учёных Северо-Западного Федерального округа. – СПб.: Альта Астра, 2016. – С. 31
31. Матвеева, Р.П. Аваскулярный некроз головки бедренной кости (обзор литературы) [Текст] / Р.П. Матвеева, С.В. Брагина // Экология человека. – 2018. – №3 – С.58–63
32. Межов А. Н., Казаков В. Ф., Колбахова С. Н. Современные органосохраняющие методы лечения асептического некроза головки

- бедренной кости [Текст] //Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27. – №. 4. – С. 69-74.
33. Милош Т. С. и др. Аvascularный некроз головки бедренной кости во время беременности: клиническое наблюдение //Здравоохранение. – 2025. – №. 9. – С. 29-33.
34. Минасов Б. Ш. и др. Предоперационное планирование артропластики тазобедренного сустава [Текст] //Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2023. – №. 6. – С. 102-107.
35. Мурзич А. Э. Эндопротезирование тазобедренного сустава при некрозе головки бедренной кости [Текст] //Военная медицина. – 2020. – №. 2. – С. 86-92.
36. Мурзич А. Э., Соколовский О. А., Урьев Г. А. Органосохранное хирургическое лечение некроза головки бедренной кости нетравматического генеза [Текст] //Гений ортопедии. – 2020. – Т. 26. – №. 4. – С. 495-501.
37. Мурзич, А. Э. Диагностика остеонекроза головки бедра с применением лучевых методов исследования: возможности и недостатки [Текст] / А. Э. Мурзич, А. В. Белецкий, В. П. Марчук // Мед. журн. - 2018. - № 3. - С. 110-118
38. Мустафин Р.Н. Хуснутдинова Э.К. Аvascularный некроз головки бедренной кости [Текст] // Вестник Башкирского ГМУ. 2016. № 1. С. 43-68.
39. Мустафин, Р.Н. Асептический некроз головки бедренной кости [Текст] / Р.Н. Мустафин // Лечебное дело. – 2015. – № 4. – С. 7–20.
40. Муштин Н.Е., Цед А.Н., Дулаев А.К., Ильющенко К.Г. Шмелев А.В. Влияние новой коронавирусной инфекции COVID-19 на развитие остеонекроза. В кн.: Медицинская помощь при травмах, новое в организации и технологиях, роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения РФ. [Текст] / Санкт-Петербург; 2021. с. 98-99

41. Мясоедов А. А. и др. Факторы риска развития перипротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава //Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26. – №. 1. – С. 40-47.
42. Одарченко Д. И. и др. Проблемы диагностики и лечения асептического некроза головки бедренной кости в современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) [Текст] //Гений ортопедии. – 2021. – Т. 27. – №. 2. – С. 270-276.
43. Опыт оперативного лечения на ранних стадиях асептического некроза головки бедренной кости с помощью малоинвазивных методов [Текст] / Д.А. Джухаев, В.Н. Гольник, Л.Г. Григоричева [и др.] [Текст] / / Цивьяновские чтения. Материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых учёных с международным участием. – 2015. – С. 165–168
44. Панин М. А., Гурьянов В. В., Бойко А. В. Патогенез нетравматического асептического некроза головки бедренной кости: значение полиморфизмов интегринов тромбоцитов [Текст] //Весенние дни ортопедии. – 2019. – С. 126-129.
- 45.Панин, М. А., Загородний, Н. В., Карчебный, Н. Н., Садков, И. А., Петросян, А. С., & Закирова, А. Р. (2017). Современный взгляд на патогенез нетравматического остеонекроза. [Текст] // Вестник травматологии и ортопедии им. НН Приорова, (2), 69-75.
46. Пирогов, Е.Н Роль процесса ремоделирования костной ткани в развитии асептического некроза головки бедренной кости при травмах и заболеваниях (концепция патогенеза) [Текст]: обзор литературы / Е.Н. Пирогов, А.А. Тяжелов // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2014. – № 4 (83). – С. 64–72
47. Полякова Ю.В., Папичев Е.В., Ахвердян Ю.Р. Сивордова Л.Е., Заводовский Б.В. Новая коронавирусная инфекция – прямое и косвенное влияние на пациентов с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани. [Текст] //Современные проблемы науки и

- образования. 2021; (6). Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31342>
48. Прохоренко, В.М. Использование перфторана при консервативном лечении начальных стадий асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / В.М. Прохоренко, А.Г. Шушарин, М.П. Половинка // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. – № 4. – С. 26–31
49. Ремпель Д. П. и др. Специфичность мультисрезовой компьютерной томографии в диагностике асептического некроза головки бедренной кости [Текст] // Радиология–практика. – 2021. – №. 4. – С. 49-56.
50. Сафаров Д.М, Осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава. [Текст] // Вестник Авиценны. Doi: 10.25005/2074-0581-2017-19-4-528-531
51. Симметричность поражения при асептическом некрозе головки бедренной кости [Текст] / Д.А. Джухаев, Л.Г. Григоричева, В.Н. Гольник [и др.] // Сложные случаи первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. Тезисы. – Барнаул: Альта Астра, 2016. – С. 21
52. Среднесрочные результаты клинико-лучевого мониторинга после артропластики тазобедренного сустава [Текст] / Б.Ш. Минасов, Т.Б. Минасов, И.Р. Гафаров [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – № 4(4). – С. 20–24
53. Тихилов Р. М. и др. Возможности рентгенографии в ранней диагностике патологии тазобедренного сустава [Текст] // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23. – №. 1. – С. 117-131.
54. Тихилов Р. М. и др. Сравнительная характеристика результатов лечения ранних стадий остеонекроза головки бедренной кости различными методами декомпрессии [Текст] // Травматология и ортопедия России. – 2016. – Т. 22. – №. 3. – С. 7-21.
55. Тихилов Р. М. и др. Анализ экономической эффективности использования индивидуальных и серийных вертлужных конструкций при ревизионном

- эндопротезировании тазобедренного сустава [Текст] // Гений ортопедии. – 2022. – Т. 28. – №. 2. – С. 234-240.
56. Торгашин А. Н. и др. Лечение асептического некроза головки бедренной кости. Клинические рекомендации [Текст] // Научно-практическая ревматология. – 2020. – Т. 58. – №. 6. – С. 637-645.
57. Торгашин А. Н., Родионова С. С. Остеонекроз у пациентов, перенесших COVID-19: механизмы развития, диагностика, лечение на ранних стадиях (обзор литературы) [Текст] // Травматология и ортопедия России. – 2022. – Т. 28. – №. 1. – С. 128-137.
58. Факторы риска развития перипротезной инфекции после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. [Текст] / Мясоедов А.А., Торопов С.С., Березин Г.В., Карелкин В.В., Тотоев З.А., Шубняков И.И., Тихилов Р.М. Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):40-47. doi: 10.
59. Хирургическое лечение асептического некроза головки бедренной кости по технологии артропластики тазобедренного сустава [Текст] / Р.Р. Якупов, И.Р. Гафаров, Г.Н. Филимонов [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2015. – № 2(125). – С. 148–152
60. Чельдиева Ф. А. и др. Аvascularный некроз при системной красной волчанке: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при мутации в гене V (Leiden) фактора свёртывания крови (клиническое наблюдение) [Текст] // Современная ревматология. – 2021. – Т. 15. – №. 2. – С. 69-76.
61. Черняев В. С., Фоменко М. А., Цыганкова А. В. Клинические аспекты современной лучевой диагностики в травматологии и ортопедии [Текст] // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – №. 71-1. – С. 65-68.
62. Чикватия Л. и др. Остеонекроз головки бедренной кости после лечения стероидами [Текст] // Sciences of Europe. – 2019. – №. 44-2 (44). – С. 37-39.

63. Шабанова Е. А., Князева Е. Д. Динамическое МРТ-наблюдение за COVID-ассоциированными асептическими некрозами [Текст] // Теоретические и практические аспекты современной медицины. – 2023. – С. 143-145.
64. Шубняков И. И. и др. Эпидемиология первичного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании данных регистра артропластики РНИИТО им. РР Вредена [Текст] // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23. – №. 2. – С. 81-101.
65. Шумский, А.А. Диагностика и фармакологическая терапия ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.А. Шумский. – М., 2015. – 135 с
66. Шумский, А.А. Особенности прогрессирования асептического некроза головки бедренной кости при двустороннем поражении после эндопротезирования одного из суставов [Текст] / А.А. Шумский, С.С. Родионова, С.В. Каграманов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2016. – № 2. – С. 35–39
67. Шушарин А. Г., Прохоренко В. М., Половинка М. П. Лечение отёка костного мозга головки бедренной кости внутрисуставными инъекциями перфторана с димексидом (клинические случаи) [Текст] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2017. – Т. 37. – №. 4. – С. 73-78.
68. Шушарин, А.Г. Асептический некроз головки бедренной кости: варианты консервативного лечения и результаты [Текст] / А.Г. Шушарин, М.П. Половинка, В.М. Прохоренко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10-2. – С. 428–435
69. Шушарин, А.Г. Опыт применения бисфосфонатов в комплексной методике лечения асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / А.Г. Шушарин, М.П. Половинка, В.М. Прохоренко // Фундаментальные исследования. – 2014. – №10. – С.394–39
70. Шушарин, А.Г. Оценка эффективности консервативного лечения асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / А.Г. Шушарин,

- М.П. Половинка, В.М. Прохоренко // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – Т. 35, № 3. – С. 53–58
71. Юосеф А.И., Ахтямов И.Ф. Особенности артропластики у пациентов с избыточной массой тела (Обзор литературы) [Текст] // Травматол. и ортопед. России. - 2017; 23 (2): 115-23. 14.
72. Является ли **аваскулярный** некроз головки бедренной кости всегда асептическим? [Текст] / Л.В. Рубаник, Н.Н. Полещук, А.Н. Асташонок [и др.] // Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Беларусь: история, актуальные проблемы на современном этапе и перспективы развития: Сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Здоровье и окружающая среда», посвящ. 90-летию сан.-эпидемиол. службы Республики Беларусь, Минск, 28 окт. 2016г. – Т. 2. – С. 293–297
73. Agarwala S., Banavali S.D., Vijayvargiya M. Bisphosphonate Combination Therapy in the Management of Postchemotherapy Avascular Necrosis of the Femoral Head in Adolescents and Young Adults: A Retrospective Study From India. [Text] // J Glob Oncol. 2018;4: 1-11. doi: 10.1200/JGO.17.00083
74. Al-Omari A. A. et al. Avascular necrosis of the femoral head after single steroid intra-articular injection [Text] // European journal of orthopaedic surgery & traumatology. – 2020. – Т. 30. – С. 193-197.
75. Arabi Y.M., Fowler R., Hayden F.G. Critical care management of adults with community-acquired severe respiratory viral infection. [Text] // Intensive Care Med. 2020;46(2):315-328. doi: 10.1007/s00134-020-05943-5
76. Arbab, D. Atraumatic femoral head necrosis in adults [Text] / D. Arbab, D.P. Konig // Dtsch. Arztebl. Int. – 2016. – Vol. 113. – P. 31–38
77. Balakumar B., Madan S. Avascular necrosis post unstable slipped capital femoral epiphysis: a treatment algorithm with staged hinged hip distraction: mid-term results [Text] // Hip International. – 2019. – Т. 29. – №. 4. – С. 438-445.

78. Cao H. et al. Review of various treatment options and potential therapies for osteonecrosis of the femoral head [Text] //Journal of orthopaedic translation. – 2016. – T. 4. – C. 57-70.
79. Channappanavar R., Perlman S. Pathogenic human coronavirus infections: causes and consequences of cytokine storm and immunopathology [Text] //Seminars in immunopathology. – Springer Berlin Heidelberg, 2017. – T. 39. – C. 529-539.
80. Choi H.R., Steinberg M.E., Cheng E. Osteonecrosis of the femoral head: diagnosis and classification systems [Text] // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. 2015. Vol. 8, No 3. P. 210- 220. DOI: 10.1007/S12178-015-9278-76
81. Chotiyarnwong P., McCloskey E. V. Pathogenesis of glucocorticoid-induced osteoporosis and options for treatment [Text] //Nature Reviews Endocrinology. – 2020. – T. 16. – №. 8. – C. 437-447.
82. Clinical and radiographic outcomes after femoral varus derotation osteotomy for Legg-Calvé-Perthes disease at 25 years follow-up: what are the determinants of outcome in the long term? [Text] / B.K. Aydin, H. Sofu, M.N. Konya, T. Er, V. Sahin // Hip Int. 2016. Vol. 26, No 3. P. 301-306. DOI: 10.5301/HIPINT.5000329
83. Comparative serum proteome expression of the steroid-induced femoral head osteonecrosis in adults [Text] / Y. Chen, C. Zeng, H. Zeng [et al.] // Exp. Ther. Med. – 2015. – Vol. 9. – P. 77–83
84. Copcu H. E., Oztan S. New mechanical fat separation technique: adjustable regenerative adipose-tissue transfer (ARAT) and mechanical stromal cell transfer (MEST) [Text] //Aesthetic Surgery Journal Open Forum. – US : Oxford University Press, 2020. – T. 2. – №. 4. – C. oja035.
85. Core decompression with bone marrow injection for the treatment of femoral head osteonecrosis [Text] / A. Chotivichit, E. Korwutthikulrangsri, C. Pornrattanamaneeewong [et al.] // J. Med. Assoc. Tai. – 2014. – Vol. 97. – P. 139– 143

86. Disser N. P. et al. Musculoskeletal consequences of COVID-19 //JBJS. – 2020. – T. 102. – №. 14. – C. 1197-1204.
87. Effectiveness of bone grafting through windowing at femoral head-neck junction for treatment of osteonecrosis with segmental collapse of femoral head [Text] / W. Zuo, W. Sun, F. Gao, Z. Li, B. Wang, Z. Shi // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2016. Vol. 30, No 4. P. 397-401
88. Escher R., Breakey N., Lämmle B. Severe COVID-19 infection associated with endothelial activation [Text] //Thrombosis research. – 2020. – T. 190. – C. 62.
89. Fischer M. C. M. et al. Patient-specific musculoskeletal modeling of the hip joint for preoperative planning of total hip arthroplasty: a validation study based on in vivo measurements [Text] //PLoS One. – 2018. – T. 13. – №. 4. – C. e0195376.
90. García-Gareta E., Coathup M. J., Blunn G. W. Osteoinduction of bone grafting materials for bone repair and regeneration [Text] //Bone. – 2015. – T. 81. – C. 112-121.
91. Gasbarra E. et al. Conservative surgery for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: current options [Text] //Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism. – 2016. – T. 12. – №. Suppl 1. – C. 43.
92. Gralinski L.E., Ferris M.T., Aylor D.L., Whitmore A.C., Green R., Frieman M.B. et al. Genome Wide Identification of SARS-CoV Susceptibility Loci Using the Collaborative Cross. [Text] // PLoS Genet. 2015;11(10): e1005504. doi: 10.1371/journal.pgen.1005504
93. Guerado E., Caso E. The physiopathology of avascular necrosis of the femoral head: an update [Text] // Injury. 2016. Vol. 47, No Suppl. 6. P. S16-S26. DOI: 10.1016/S0020- 1383(16)30835-X
94. Hernigou P. et al. Simultaneous cell therapy preserving surgery and contralateral arthroplasty for bilateral hip osteonecrosis [Text] //Osteonecrosis of the Femoral Head: A Clinical Casebook. – Cham: Springer International Publishing, 2017. – C. 33-42.

95. Hernigou P. et al. Total hip arthroplasty for sickle cell osteonecrosis: guidelines for perioperative management[Text] //EFORT open reviews. – 2020. – T. 5. – №. 10. – C. 641-651.
96. Houdek M., Wyles C., Martin J. et al. Stem cell treatment for avascular necrosis of the femoral head: current perspectives. [Text] // *Stem Cells Cloning*. 2014, 7, pp. 65-70
97. Hua K. et al. The efficacy and safety of core decompression for the treatment of femoral head necrosis: a systematic review and meta-analysis [Text] // *Journal of orthopaedic surgery and research*. – 2019. – T. 14. – C. 1-14.
98. Imaging evaluation of patients with osteonecrosis of the femoral head [Text] / T.P. Pierce, J.J. Jauregui, J.J. Cherian, R.K. Elmallah, M.A. Mont // *Curr. Rev. Musculoskelet. Med*. 2015. Vol. 8, No 3. P. 221-227. DOI: 10.1007/S12178-015-9279-6
99. Karim A.R., Cherian J.J., Jauregui J.J., Pierce T., Mont M.A. Osteonecrosis of the knee: review. [Text] // *Ann Transl Med*. 2015;3(1):6. doi: 10.3978/j.issn.2305-5839.2014.11.13
100. Keeling P. et al. Long-term survival of the cemented exeter universal stem in patients 50 years and younger: an update on 130 hips [Text] // *The Journal of Arthroplasty*. – 2020. – T. 35. – №. 4. – C. 1042-1047.
101. Kim-Orden M., Kody B., Monti K. Algorithm for treatment of hip and knee osteonecrosis: review and Presentation of three examples cases[Text] // *J Rheum Dis Treat*. – 2017. – T. 3. – №. 03. – C. 053.
102. Klumpp R., Trevisan C. Aseptic osteonecrosis of the hip in the adult: current evidence on conservative treatment [Text] // *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. – 2016. – T. 12. – №. Suppl 1. – C. 39.
103. Lee Y. K. et al. Does zoledronate prevent femoral head collapse from osteonecrosis?: a prospective, randomized, open-label, multicenter study[Text] // *JBJS*. – 2015. – T. 97. – №. 14. – C. 1142-1148.
104. Lespasio M. J., Sodhi N., Mont M. A. Osteonecrosis of the hip: a primer[Text] // *The Permanente Journal*. – 2019. – T. 23. – C. 18-100.

105. Li R. et al. Stem cell therapy for treating osteonecrosis of the femoral head: from clinical applications to related basic research [Text] //Stem cell research & therapy. – 2018. – T. 9. – C. 1-11.
106. Ma J. et al. Bone microarchitecture and biomechanics of the necrotic femoral head[Text] //Scientific reports. – 2017. – T. 7. – №. 1. – C. 13345.
107. Mazloumi S. M., Erbahimzadeh V. H., Kachooei A. R. Evolution in diagnosis and treatment of Legg-Calve-Perthes disease[Text].// *Arch. Bone Joint Surg.* 2014, 2, pp. 86-92
108. Moya-Angeler J. et al. Current concepts on osteonecrosis of the femoral head [Text] //World journal of orthopedics. – 2015. – T. 6. – №. 8. – C. 590.
109. Nie S., Han S., Ouyang H., Zhang Z. Coronavirus Disease 2019-related dyspnea cases difficult to interpret using chest computed tomography. [Text] // *Respir Med.* 2020;167: 105951. doi: 10.1016/j.rmed.2020.105951
110. Okazaki S. et al. Development of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head requires toll-like receptor 7 and 9 stimulations and is boosted by repression on nuclear factor kappa B in rats[Text] //Laboratory Investigation. – 2015. – T. 95. – №. 1. – C. 92-99.
111. Oxley T.J., Mocco J., Majidi S., Kellner C.P., Shoirah H., Singh I.P. et al. Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of Covid-19 in the Young. [Text] // *N Engl J Med.* 2020;382(20):e60. doi: 10.1056/NEJMc2009787
112. Petek D., Hannouche D., Suva D. Osteonecrosis of the femoral head: pathophysiology and current concepts of treatment [Text] //EFORT open reviews. – 2019. – T. 4. – №. 3. – C. 85-97.
113. Pountos I., Giannoudis P. V. The role of Iloprost on bone edema and osteonecrosis: Safety and clinical results [Text] //Expert Opinion on Drug Safety. – 2018. – T. 17. – №. 3. – C. 225-233.
114. Rolvien T., Schmidt T., Butscheidt S., Amling M., Barvencik F. Denosumab is effective in the treatment of bone marrow oedema syndrome. [Text] // *Injury.* 2017;48(4):874- 879. doi: 10.1016/j.injury.2017.02.020

115. Roth A, Beckmann J, Smolenski U, Fiscer A, Jäger M, Tingart M, Rader C, Peters KM, Reppenhagen S, Nöth U, Heiss C, Maus U. [S3 guideline. Part 2: non-traumatic avascular femoral head necrosis in adults - untreated course and conservative treatment]. [Text] // Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie 2015 Oct;153(5):488-97
116. Sardu C., Gambardella J., Morelli M.B., Wang X., Marfella R., Santulli G. Hypertension, Thrombosis, Kidney Failure, and Diabetes: Is COVID-19 an Endothelial Disease? A Comprehensive Evaluation of Clinical and Basic Evidence. [Text] // J Clin Med. 2020;9(5):1417. doi: 10.3390/jcm9051417
117. Shitole A. A. et al. Electrospun polycaprolactone/hydroxyapatite/ZnO nanofibers as potential biomaterials for bone tissue regeneration [Text] //Journal of Materials Science: Materials in Medicine. – 2019. – T. 30. – C. 1-17.
118. Strehl C., Ehlers L., Gaber T., Buttgereit F. Glucocorticoids-All-Rounders Tackling the Versatile Players of the Immune System. Front Immunol. 2019; 10:1744. doi: 10.3389/fimmu.2019.01744
119. SundarRaj S, Deshmukh A, Priya N. Development of a system and method for automated isolation of stromal vascular fraction from adipose tissue lipoaspirate. [Text] //Stem Cells International. 2015; 2015:109353. DOI: <https://doi.org/10.1155/2015/109353>.
120. Sypien P., L[^]gosz P., Maldyk P. Use of three-dimensional printing and patient-matched implant in total hip arthroplasty - a case study. [Text] // Ortop Traumatol Rehabil. 2019;21(3):207-211. doi: 10.5604/01.3001.0013.2935
121. The efficacy of bisphosphonates with core decompression and mesenchymal stem cells compared with bisphosphonates alone in the treatment of osteonecrosis of the hip: a retrospective study [Text] / A.L. Gianakos, J. Moya-Angeler, S. Duggal, L. Zambrana, K.G. Fields, D.N. Mintz, C.N. Cornell, J.M. Lane // HSS J. 2016. Vol. 12, No 2. P. 137-144. DOI: 10.1007/s11420-016-9487-7

122. Tripathy S.K., Goyal T., Sen R.K. Management of femoral head osteonecrosis: Current concepts [Text] // Indian J. Orthop. 2015. Vol. 49, No 1. P. 28-45. DOI: 10.4103/0019- 5413.143911
123. Utsunomiya T. et al. Effects of sclerotic changes on stress concentration in early-stage osteonecrosis: a patient-specific, 3D finite element analysis [Text] //Journal of Orthopaedic Research®. – 2018. – T. 36. – №. 12. – C. 3169-3177.
124. Vanderhave K. L. et al. Orthopaedic manifestations of sickle cell disease [Text] //JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2018. – T. 26. – №. 3. – C. 94-101.
125. Venkatadass K., Avinash M., Rajasekaran S. Bilateral avascular necrosis of the femoral head following asynchronous postictal femoral neck fractures: a case report and review of the literature[Text] //Journal of Pediatric Orthopaedics B. – 2018. – T. 27. – №. 3. – C. 274-278.
126. Verma H. K. et al. Genetic association of GSTM1, GSTT1, and GSTP1 polymorphisms with sickle cell disease complications: A systematic review and meta-analysis [Text] //Meta Gene. – 2020. – T. 26. – C. 100815.
127. Wang J. et al. Association of TIMP4 gene variants with steroid-induced osteonecrosis of the femoral head in the population of northern China[Text] //PeerJ. – 2019. – T. 7. – C. e6270.
128. Wang W., Zhang N., Guo W., Gao F. Combined pharmacotherapy for osteonecrosis of the femoral head after severe acute respiratory syndrome and interstitial pneumonia: two and a half to fourteen year follow-up. [Text] //Int Orthop. 2018;42(7):1551-1556. doi: 10.1007/s00264-018-3907-x.
129. Yang J., Jing M., Yang X. Association between genetic polymorphisms and osteonecrosis in steroid treatment populations: a detailed stratified and dose-response meta-analysis [Text] //Bioscience Reports. – 2019. – T. 39. – №. 5. – C. BSR20190024.
130. Yu X. et al. Effectiveness of various hip preservation treatments for non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: a network meta-analysis of

- randomized controlled trials [Text] //Journal of Orthopaedic Science. – 2018. – T. 23. – №. 2. – C. 356-364.
131. Zhang Q., Lv J., Jin L. Role of coagulopathy in glucocorticoid-induced osteonecrosis of the femoral head [Text] //Journal of International Medical Research. – 2018. – T. 46. – №. 6. – C. 2141-2148.
132. Zhang S. et al. Beware of steroid-induced avascular necrosis of the femoral head in the treatment of COVID-19—Experience and lessons from the SARS epidemic [Text] //Drug design, development and therapy. – 2021. – C. 983-995.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан

[1-А]. Акрамов С.М. Асептический некроз головки бедренной кости при болезни Иценко-Кушинга [Текст] / С.М. Акрамов, С.Х. Курбанов, М.С. Абдулоев // Симург. – 2021 - № 2. – Т.10. – С. 35-40.

[2-А]. Акрамов С.М. Современные возможности ранней диагностики асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / С.М. Акрамов, С.Х. Курбанов// Симург. – 2021 - № 3. – Т.11. – С. 36-41.

[3-А]. Акрамов С.М. Оптимизатсиякунонии ташхиси бармаҳали некрози асептикии сараки рон. [Матн] / С.М. Акрамов // Авчи Зухал. – 2022 - № 2. – Т.47. – С. 89-93.

[4-А]. Акрамов С.М. Особенности реабилитации больных при эндопротезировании тазобедренного сустава [Текст] / Акрамов С. М., Назаров Х.Н., Курбанов С.Х., Каримов К.К., Абдулоев М.С., // Вестник последиplomного образования в сфере здравоохранения. 2023-№3. – С. 67-72

[5-А]. Акрамов С.М. Оценка результатов комплексного лечения больных асептическим некрозом головки бедренной кости с использованием внесуставной инъекции PRP+гепарин и ударноволновой терапии [Текст] / Абдулоев М.С., Курбанов С.Х., Пиров Р.Р., Акрамов С.М. // Сияние науки (Международный научный журнал) – 2025. - 4(08) –С. 140-147.

Статьи и тезисы в сборниках конференции

[6-А]. Акрамов С.М. Оценка эффективности различных методов хирургического лечения болезни Легга-Кальве-Пертеса [Текст] / С.М. Акрамов // Материалы XV научно-практическая конференция молодых учёных и студентов «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки» с международным участием. Душанбе - 24.04.2020. –С.120.

[7-А]. Акрамов С.М. Кортикостероид-индуцированный асептический некроз головки бедренной кости [Текст] / С.М. Акрамов // Материалы XV научно-

практическая конференция молодых учёных и студентов «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки» с международным участием. Душанбе - 24.04.2020. –С.120-121.

[8-А]. Акрамов С.М. Причины гнойно-воспалительных заболеваний в послеоперационном периоде у травматолого-ортопедических больных. [Текст] / С.М. Акрамов, С.М. Абдуллоев, Ш.Т. Аскараров, // Материалы XV научно-практической конференции молодых учёных и студентов «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки» с международным участием. Душанбе - 24.04.2020. –С.113-114.

[9-А]. Акрамов С.М. Современные возможности визуализации асептического некроза головки бедренной кости [Текст] / Акрамов С.М., Абдуллоев М.С., Рахмонов А.А. // XVI научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино с международным участием «Новые проблемы медицинской науки и перспективы их решений» - Душанбе, - 2021. – С.7.

[10-А]. Акрамов С.М. Лечение асептического некроза ладьевидной кости методом distraction [Текст] / Акрамов С.М., Рахмонов А.А., Фатоев Б.Г. // XVI научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино с международным участием «Новые проблемы медицинской науки и перспективы их решений» - Душанбе, - 2021. – С.6.

[11-А]. Акрамов С.М. Результаты тотального эндопротезирования при заболеваниях тазобедренного сустава [Текст] / Акрамов С.М., Курбанов С.Х., Девлохов С.С. // XVI научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ ТГМУ имени Абуали ибни Сино с международным участием «Новые проблемы медицинской науки и перспективы их решений» - Душанбе, - 2021. – С.393.

[12-А]. Акрамов С.М. Эффективность артропластики тазобедренного сустава при асептическом некрозе головки бедренной кости [Текст] / Курбанов С.Х.,

Акрамов С.М., Абдуллоев М.С. // XII всероссийский съезд травматологов-ортопедов – Москва, - 2022 – С.554

[13-А]. Акрамов С.М. Применение биологических носителей, ускоряющих процессы регенерации при асептическом некрозе головки бедренной кости [Текст] / Акрамов С.М., Курбанов С.Х., Абдуллоев М.С., Мавлонов Ч., Маманазаров Н., Девлохов С.С. // Инновации в травматологии и ортопедии - Душанбе, - 2024. - С.393.

Патент на изобретение

1. «Способ лечения начальных стадий асептического некроза головки бедренной кости». Малый патент №ТJ 1354. Заявление №2201661. Акрамов С.М., Курбанов С.Х., Абдуллоев М.С., Мусоев Д.С.