

На правах рукописи

НИКИТИН Артем Андреевич

**ЛЕЧЕНИЕ МЕДИАЛЬНОГО ГОНАРТРОЗА МЕТОДОМ ВЫСОКОЙ
ТИБИАЛЬНОЙ ОСТЕОТОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОМПЬЮТЕРНОЙ НАВИГАЦИИ**

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва, 2024

Работа выполнена на кафедре Травматологии и ортопедии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры Травматологии и ортопедии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

ЛАЗКО Федор Леонидович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

БЯЛИК Евгений Иосифович

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

ЛАЗИШВИЛИ Гурам Давидович

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Защита диссертации состоится «_24_»_июня_ 2024 года в 14:00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.013 при Российском университете дружбы народов имени Патриса Лумумбы по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

С диссертацией можно ознакомиться в ФГАОУ ВО РУДН по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6, в библиотеке РУДН и на сайте организации.

Автореферат разослан «____» _____мая____ 2024 г.

Учёный секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, доцент

ПРИЗОВ Алексей Петрович

Актуальность темы исследования

Остеоартроз (остеоартрит, ОА) — это наиболее частое дегенеративное заболевание суставов. Оно приводит к нарушению их функций и влияет на качество жизни человека, в том числе на её социально-экономическую сторону (Hermann W. 2018)

Согласно данным А. Dell'Isola исследователи выделяют 6 основных фенотипов ОА коленного сустава (КС): хроническая боль, воспалительные реакции, метаболические процессы в суставе и хряще, механическая перегрузка, минимально выраженное суставное заболевание (Dell'Isola A. 2016). В большинстве клинических случаев одним из ключевых механизмов, лежащих в основе развития и прогрессирования ОА, являются воспалительные процессы (Deveza L. A. 2017).

При ОА с варусной деформацией коленного сустава медиальный отдел поражается чаще, чем латеральный. Это связано с особенностями биомеханики и кинематики КС (Кочергин П. Г. 2017). Для лечения медиального ОА КС применяют консервативные и хирургические методы. На ранних стадиях ОА эффективно консервативное лечение, которое включает противовоспалительную терапию, ношение ортопедических изделий, снижение веса и внутрисуставные инъекции. Однако такое лечение не всегда останавливает развитие патологического процесса. В этом случае единственным методом лечения ОА КС становится хирургический. В настоящее время для хирургического лечения медиального ОА КС чаще всего применяют тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС). Реже используют одномышцелковое эндопротезирование коленного сустава (ОЭКС) или остеотомию вокруг коленного сустава (McCormack D. J. 2021). Артроскопия как отдельный метод лечения медиального ОА КС не обеспечивает долгосрочный положительный результат, поэтому применяется в сочетании с другими органосохраняющими методами хирургического лечения (Сараев А. В. 2020).

Вальгизирующая остеотомия отличается от методов эндопротезирования тем, что это органосохраняющая операция. Во время операции механическую ось нижней конечности переносят с поражённого внутреннего отдела КС на наружный неповреждённый (Кочергин П. Г. 2016). Это позволяет уменьшить болевой синдром и замедлить прогрессирование ОА (Cantin O. 2015). Остеотомия позволяет избежать эндопротезирования коленного сустава у 70–95 % пациентов в течение 10 лет, у 55 % — в течение 15 лет и менее чем у 40 % — в течение 20 лет (Бялик В. Е. 2019).

Степень разработанности темы исследования

С середины XX века становится всё больше научных работ, посвящённых вальгизирующим остеотомиям вокруг коленного сустава, в частности открывающей угол высокой тибиальной остеотомии. Однако до сих пор не решены вопросы правильного подбора пациентов, предотвращения интра- и послеоперационных специфических осложнений, целесообразность использования высокотехнологичных компьютерных технологий.

Для правильного подбора пациентов необходимо изучение влияния вальгизирующей остеотомии на клинический результат операции у разных групп пациентов, отличающихся по антропометрическим показателям, степени ОА коленного сустава, объема повреждения менисков и связок, величины варусной деформации.

На современном этапе развития не до конца решена проблема предотвращения интраоперационных переломов из центра ротации остеотомии, замедленной консолидации, потери коррекции из-за механической деструкции трансплантата или фиксирующего устройства, и снижения высоты стояния надколенника.

Развитие технологий создает предпосылки для улучшения клинического результата лечения медиального гонартроза, за счёт более точного выполнения остеотомии согласно предоперационному планированию. Система компьютерной навигации способна контролировать механическую ось конечности в сагиттальной и фронтальной плоскостях одновременно, что делает систему навигации наиболее современным методом контроля коррекции. Это делает избранную тему настоящего исследования актуальной с теоретической и практической точки зрения.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения пациентов с медиальным гонартрозом методом вальгизирующей открывающей угол высокой тибиальной остеотомии с использованием компьютерной навигации.

Для достижения этих целей были поставлены следующие задачи:

1. Уточнить показания и противопоказания для открывающей угол высокой тибиальной остеотомии при лечении медиального гонартроза.
2. Оценить эффективность операции открывающей угол высокой тибиальной остеотомии с использованием артроскопии коленного сустава под контролем компьютерной навигации,

а также сравнить ранние и отдаленные результаты с использованием неинвазивных методик контроля коррекции.

3. Оценить влияние степени коррекции деформации на клинический результат открывающей угол высокой тибиальной остеотомии.
4. Усовершенствовать технику вальгизирующей открывающей угол высокой тибиальной остеотомии для лечения медиального гонартроза.
5. Оценить рентгенологические результаты открывающей угол высокой тибиальной остеотомии с использованием трикальцийфосфатного блока и фиксации зоны остеотомии минипластиной.

Научная новизна работы

1. Произведена оценка эффективности лечения медиального гонартроза методом открывающей угол высокой тибиальной остеотомии, дополненной артроскопией коленного сустава с использованием компьютерной навигации.
2. Разработана новая хирургическая техника (патент Российской Федерации на изобретение) № 2774022 от 14.06.2022 «Способ открывающей угол высокой тибиальной остеотомии при лечении медиального гонартроза»
3. Отмечена долгосрочная стабильность зоны остеотомии (отсутствие потери коррекции) при использовании минипластины с трикальцийфосфатным блоком.

Положения, выносимые на защиту

1. Артроскопический этап операции позволяет выявить неучтенные на догоспитальном этапе противопоказания к открывающей угол высокой тибиальной остеотомии.
2. Использование трикальцийфосфатного блока позволяет использовать минипластины и избежать потерю коррекции оси нижней конечности после остеотомии большеберцовой кости.
3. Использование компьютерной навигации в качестве инструмента контроля коррекции оси нижней конечности при выполнении открывающей угол высокой тибиальной остеотомии позволяет добиться более точной коррекции варусной деформации, в отличие от неинвазивных методик контроля.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Проведенное исследование и полученные результаты подтверждают высокую эффективность метода открывающей угол высокой тибиальной остеотомии при лечении пациентов с медиальным гонартрозом.
2. Использование компьютерной навигации при выполнении открывающей угол высокой тибиальной остеотомии способствует более точной коррекции оси конечности и улучшает клинико-рентгенологические результаты операции.
3. Разработанная техника оперативного вмешательства открывающей угол высокой тибиальной остеотомии позволяет снизить риск внутрисуставных переломов из зоны остеотомии.
4. Внедрено в практику использование компьютерной навигационной системы для объективной оценки механической оси нижней конечности в ходе открывающей угол высокой тибиальной остеотомии.
5. Полученные положительные результаты являются основанием для более широкого использования и внедрения в практику хирургов высокой медиальной открывающей угол тибиальной остеотомии с использованием артроскопии коленного сустава и контроля компьютерной навигацией.

Реализация результатов исследования

Результаты работы внедрены в работу ГБУЗ ГKB им. В. М. Буянова ДЗМ, ГKB №31. Результаты данного исследования используются в ходе обучения аспирантов, ординаторов и студентов Медицинского института РУДН.

Методология и методы исследования

Нами проведено ретро- и проспективное исследование, объектом которого стали 73 пациента с медиальным остеоартрозом коленного сустава на фоне варусной деформации нижней конечности. Оценка исходного состояния пациентов и результатов лечения на всех сроках наблюдения проводилась при помощи общепризнанных шкал и опросников, клинического обследования, инструментальных методов диагностики и функциональных тестов. Все результаты оценивали при помощи современных статистических методов в программе Statistica 12 (StatSoft, США).

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Достоверность и обоснованность результатов лечения подтверждается полученными результатами лечения 73 пациентов с медиальным остеоартрозом коленного сустава на фоне варусной деформации нижней конечности, которым выполнили медиальную открывающую угол высокую тибиальную остеотомию. При проведении работы 40 пациентов были прооперированы с использованием компьютерной навигации. Полученные в результате данные были обработаны с применением современных методов статистического анализа для оценки влияния данной методики на улучшение клинического результата.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены на:

1. Симпозиум ведущих российских специалистов с международным участием «От эндопротезирования к сохранению коленного сустава», конференция в рамках проекта «Весенние дни ортопедии». Доклад на тему «Необходима ли компьютерная навигация при выполнении высокой тибиальной остеотомии?», Москва, 11 марта 2020 г.
2. Евразийский ортопедический форум, Москва. Доклад на тему «Результаты высокой тибиальной остеотомии большеберцовой кости при медиальном гонартрите в аспекте регенерации суставного хряща», Москва, 25-26 июня 2021 г.
3. III Конгресс «Ортобиология». Доклад на тему «Возможности восстановления суставного хряща после остеотомий вокруг коленного сустава», Москва, 15-16 апреля 2022 г.
4. 5-й Российский конгресс с международным участием «Физическая и реабилитационная медицина». Доклад на тему «Клинико-функциональная динамика восстановления ходьбы после вальгизирующей остеотомии коленного сустава», Москва, 16-17 декабря 2021 г.

Публикации

По теме настоящего исследования опубликовано 4 научные работы, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus/WoS. Получен 1 Патент РФ на изобретение № 2774022 от 14.06.2022 «Способ открывающей угол высокой тибиальной остеотомии при лечении медиального гонартроза».

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, главы ошибок и осложнений, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложений. Текст диссертации изложен на 151 машинописных страницах, содержит 17 таблиц и 77 рисунков. Список литературы включает 211 источников, из них 28 - отечественных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

На кафедре травматологии и ортопедии РУДН в ГБУЗ ГКБ им. В.М. Буянова и Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России за период с 2013 по 2018 гг. было выполнено 73 открывающей угол высокой тиббиальной остеотомии (ОУВТО) у 73-х пациентов. Из них были сформированы основная и контрольная группы. Основную группу составили 40 пациентов, которые в 2013–2019 гг. были прооперированы с использованием компьютерной навигации. В контрольную группу были включены 33 пациента, которым с 2013 по 2021 гг. было выполнено 33 ОУВТО без использования компьютерной навигации.

Дизайн исследования

Проанализировав современную литературу, были сформированы критерии включения и исключения в исследование.

Критерии включения:

1. Медиальный первичный и вторичный ОА КС II-III стадии в соответствии с классификацией Kellgren-Lawrence без костных дефектов;
2. Пациенты до 65 лет включительно, с умеренным или интенсивным уровнем физической активности;
3. Пациенты с ИМТ до 35 кг/м²;
4. Наличие хондромалиций медиального компартмента сустава Outerbridge от 1–4 ст.;
5. Неэффективность предшествующих консервативных методов лечения;
6. Интенсивность боли, оцененная по ВАШ ≥ 40 мм.;

7. Отсутствие изменений или хондромалиции 1 ст. по Outerbridge в пателло-фemorальном сочленении;
8. Отсутствие нестабильности в КС за счет мягкотканых компонентов;
9. Амплитуда движений в КС $\geq 100^\circ$;
10. Варусная деформация КС не более 14° и не менее 4° ;
11. Отсутствие хондромалиции хряща латерального компартмента КС и латерального мениска.

Критерии не включения:

1. Угол варусной деформации нижней конечности более 14° и менее 4° ;
2. Наличие клинически значимых изменений дистального метаэпифиза бедренной кости и отсутствие изменений проксимального метаэпифиза большеберцовой кости при наличии варусной деформации;
3. Вальгусная деформация нижней конечности;
4. Наличие грубой угловой деформации длинных трубчатых костей вследствие наличия ложного сустава или остеомалиции;
5. Тяжелые сопутствующие соматические заболевания (заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации, почечная недостаточность, печеночная недостаточность, сахарный диабет в стадии декомпенсации, очаги хронической инфекции при обострениях более 1 раза в год, облитерирующие заболевания сосудов нижних конечностей), предшествующий септический артрит КС;
6. ИМТ ≥ 35 кг/м²;
7. Амплитуда движений в суставе $< 100^\circ$;
8. Ограничение разгибания в КС $> 10^\circ$;
9. Быстро прогрессирующий остеопороз различного генеза;
10. Воспалительный процесс в области КС;
11. Наличие хондромалиций латерального компартмента КС любой стадии по Outerbridge или повреждения латерального мениска по Stoller;
12. Наличие хондромалиций пателло-фemorального сочленения более 1 ст. по Outerbridge;

13. ОА тазобедренного или голеностопного сустава II–IV стадии по Kellgren-Lawrence на стороне предполагаемой операции

При первичном осмотре врачом, совместно с пациентом, определялись показания и противопоказания к операции, соответствие критериям включения и невключения. При этом пациент информировался о сути операции, возможных осложнениях, особенностях послеоперационной реабилитации. Включенные в исследование пациенты заполняли индивидуальные карты и специальные опросники. По визуальной аналоговой шкале (ВАШ) оценивалась интенсивность боли в коленном суставе, KSS и Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) использовались для изучения функционального и объективного состояния коленного сустава.

Общая характеристика пациентов

Ко всем пациентам был применен комплекс объективных методов обследования. Пациенты обеих групп были сопоставимы по основным антропометрическим данным и степени повреждения медиального компартмента КС. На этапе предоперационной подготовки пациенты заполняли индивидуальные карты и специальные опросники. По ВАШ оценивали интенсивность боли в КС, по KSS и KOOS анализировали функциональное состояние КС. Исходные значения ВАШ в основной группе были равны $62,7 \pm 10,8$ мм, а в контрольной – $67,8 \pm 13,8$ мм. Исходные значения KSS 1 и KSS 2 контрольной группы составляли $48,2 \pm 10,0$ и $50,4 \pm 13,9$ балла, соответственно. В основной группе исходные значения KSS 1 и KSS 2 составляли $49,3 \pm 10,0$ и $53,6 \pm 11,5$ балла, соответственно. Исходные значения KOOS контрольной группы составляли $45,4 \pm 16,4$ балла. В основной группе исходные значения KOOS составляли $46,7 \pm 9,4$ балла. Производилось предоперационное планирование остеотомии с целью определения механической и анатомической осей нижней конечности, референтных углов. В качестве метода расчета необходимого угла коррекции деформации использовался метод Miniaci (Рисунок 1)

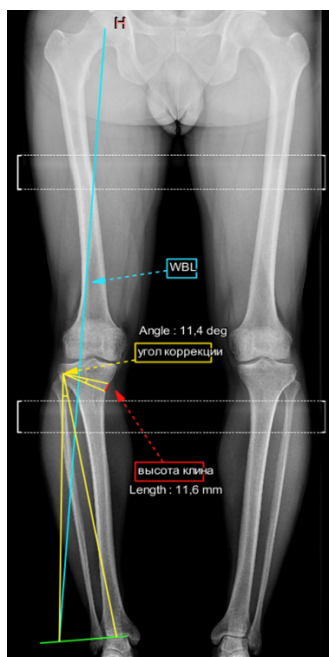


Рисунок 1- Предоперационное планирование по Miniaci

В исследовании планирование проводилось с использованием механической оси с расчетом на 3° вальгусной коррекции.

Все полученные результаты обследования были внесены в программу «Microsoft Excel» в цифровом выражении с последующей их целевой группировкой. С помощью компьютерной программы «Statistica 12» (StatSoft, Inc., USA) были определены средние арифметические, среднее квадратичное отклонение, медианы, эксцесс, проведен корреляционный анализ по Спирмену, определен критерий Манна-Уитни. Также в программе «Excel» строились графики и диаграммы.

Перед ОУВТО проводилась артроскопия КС, окончательно определялось соответствие пациента критериям включения, проводились необходимые хирургические манипуляции с менисками и хрящевой тканью (Рисунок 2).

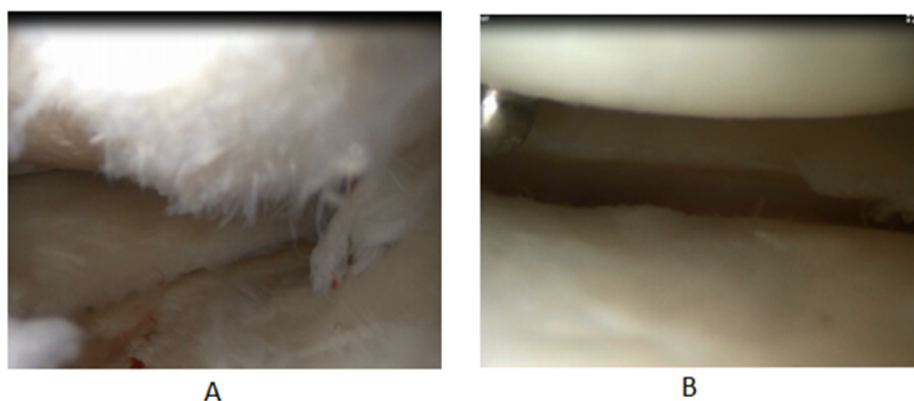


Рисунок 2- Артроскопическая картина медиального (А) и латерального (В) отделов коленного сустава

Во время операции оценивались состояние хряща, связок, костной ткани, синовиальной оболочки. В зависимости от артроскопической картины, принималось окончательное решение о целесообразности применения ОУВТО. Повреждение хряща определялось по классификации «Outerbridge» Для стимулирования регенерации хрящевой ткани применялась методика микрофрактурирования участков хондромалаций 4 ст. по «Outerbridge» (Рисунок 3).



Рисунок 3- Микрофрактурирование хондромалаций

Перфорация осуществлялась по появлению «кровяной росы» на местах перфораций. В основной группе микрофрактурирование было выполнено в 34-х (85%) случаях. В контрольной группе микрофрактурирование было выполнено в 27-ми (82%) случаях. При повреждении менисков Stoller 3, производилась резекция.

Техника открывающей угол высокой тибиальной остеотомии в комбинации с компьютерной навигацией

После артроскопии производилась установка и настройка системы компьютерной навигации OrtoPilot (B-Braun Aesculap, Tuttlingen, Germany) (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Компьютерная навигационная система OrtoPilot

Первыми этапами настройки навигационной системы было определение анатомических ориентиров при помощи стилуса: внутренний и наружный мыщелки бедренной кости, центр КС, наружная и внутренняя лодыжки, центр голеностопного сустава. После выбора каждого анатомического ориентира нажимали педаль подтверждения и данные вносили в систему навигации. Получив исходные данные приступали к выполнению медиальной ОУВТО.

ОУВТО производили из передне-медиального доступа до 7 см. в длину. Уровень зоны остеотомии намечали над сухожилиями «гусиной лапки». Зону будущего пропила освобождали от надкостницы, также как и бугристость до собственной связки надколенника (Рисунок 5).



Рисунок 5- Хирургический доступ

Далее производилась остеотомия без пересечения наружного кортикального слоя. Долотом выполняли начальное расширение остеотомии. Дальнейшее расширение проводили долотами с маркировкой высоты клина остеотомии. Расширяли клин остеотомии до рассчитанного заранее размера, выполняли ЭОП-контроль и контроль навигационной системы (Рисунок 6).



Рисунок 6- Контроль коррекции при помощи навигационной системы

Повторно проверяли коррекцию при помощи навигационной системы и проводили остеосинтез усиленной минипластиной с угловой стабильностью на четырех блокируемых винтах «Otis-C-PLUS (SBM Company, Lourdes, France)»

Усовершенствование техники открывающей угол высокой тибиальной остеотомии

Начальные этапы ОУВТО схожи с техникой операции. Особенностью усовершенствованной техники является проведение 2-х спиц особым образом с целью предотвращения интра- и послеоперационных осложнений. Перед выполнением остеотомии, параллельно предполагаемой зоны остеотомии проводятся 2 спицы Киршнера 2 мм в диаметре. Наличие двух спиц, согласно собственному эксперименту, является оптимальным вариантом, не мешает работе хирурга, способствует ориентированию во время операции. Спицы проводятся параллельно друг другу таким образом, чтобы распределить нагрузку на зону остеотомии равномерно, и произвести остеотомию заднего и переднего кортикального слоя большеберцовой кости на одинаковое расстояние, чтобы уменьшить риск перелома (Рисунок 7).

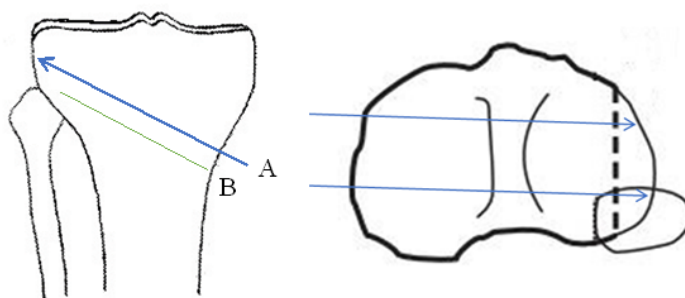


Рисунок 7- Проецирование спиц (А) и линии остеотомии (В)

Далее ниже спиц на 0,5 см и параллельно им производится остеотомия большеберцовой кости до центра вращения корригирующей остеотомии. При остеотомии наружный кортикальный слой большеберцовой кости не пересекается, линия запила контролируется с помощью ЭОП.

Общие принципы ведения пациентов в послеоперационном периоде

Послеоперационное лечение состояло из стационарного и амбулаторного этапов. После операции в стационаре проводили первый этап реабилитации, который продолжался до 6 недель. В него входила активизация пациента на костылях, разработка движений в КС. Дренаж из зоны остеотомии убирали на первой перевязке ран. Через 2 недели после выписки из стационара снимались швы с ран. Контрольный осмотр пациента осуществлялся через 6 недель, 3, 6, 12 и 18 месяцев после операции.

Второй этап реабилитации начинался через 6 недель после операции. Этап заключался в комплексном консервативном лечении, а именно физиотерапевтическом лечении и лечебной физкультуре с инструктором. Пациентам разрешалось постепенное увеличение нагрузки на оперированную ногу до 8 недель после операции, за исключением случаев переломов из зоны центра ротации остеотомии. При данных переломах нагрузка весом запрещалась на срок до 8 недель после операции, затем к 10 неделям разрешалась полная нагрузка.

Анализ клинических результатов лечения пациентов

В основной группе вальгусная коррекция в среднем составила $1,7^{\circ} \pm 1,9^{\circ}$ после ОУВТО в течение всего периода наблюдения. В контрольной группе вальгусная коррекция составила в среднем $1,7^{\circ} \pm 1,8^{\circ}$ после ОУВТО также в течение всего периода наблюдения. Потери коррекции не было отмечено ни в одной группе. Отсутствие потери коррекции подтверждается результатами МРТА. В основной группе в среднем МРТА изменился с $82,5^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$ до $91,0^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$ в течение всего периода наблюдения. В контрольной группе

МРТА изменился с $83,5^\circ \pm 1,2^\circ$ до $91,6^\circ \pm 1,9^\circ$ в течение всего периода наблюдения. Статистически значимой разницы в результатах изменения МРТА в группах не обнаружено. Учитывая медиану значений, в основной группе НКА изменился с $-7,45^\circ$ до 2° , а в контрольной группе НКА изменился с $-6,5^\circ$ до $1,8^\circ$. Данные медиан показывают большую вальгусную коррекцию в основной группе (Рисунок 8).

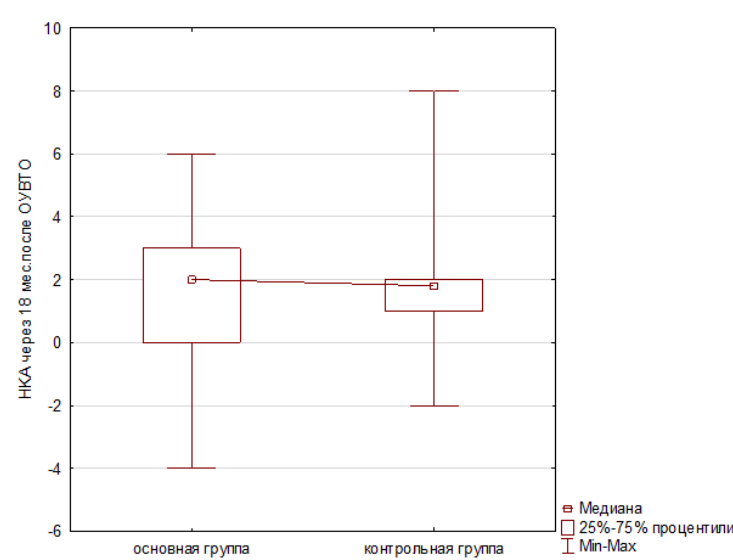


Рисунок 8- Сравнение коррекции через 18 мес. после ОУВТО

По данным анализа Манна-Уитни статистической значимости различий после ОУВТО в группах найдено не было, что говорит о практически одинаковом рентгенологическом результате после ОУВТО.

Изменение среднего уровня боли по ВАШ в основной группе к 6 месяцам составили до $21,5 \pm 12,5$ мм, а к 12 и 18 месяцам значения боли, в среднем, составили $11,7 \pm 10,3$ мм и $11,0 \pm 10,0$ мм, соответственно. В контрольной группе через 6 месяцев после операции было отмечено ее снижение до $25,7 \pm 13,2$ мм, к 12 месяцам – до $20,3 \pm 12,1$ мм, к 18 месяцам – до $16 \pm 13,2$ мм. Отмечалось снижение боли до умеренных, а затем и до слабых болевых ощущений. По шкале ВАШ к 6 месяцам после ОУВТО в основной группе, по сравнению с контрольной, было получено на 20% больше отличных результатов и отсутствовали неудовлетворительные результаты. К 18 месяцам после ОУВТО в основной группе, по сравнению с контрольной, было получено на 19% больше отличных результатов и отсутствовали неудовлетворительные результаты. Результаты по шкале ВАШ в основной группе были лучше, чем в контрольной. По данным анализа Манна-Уитни отмечалось наличие статистической значимости различий между группами по шкале ВАШ в периоде после ОУВТО.

По шкалам KSS 1 и KSS 2 отражали динамику восстановления функции конечности и купирования боли. В основной группе к 6 месяцам после ОУВТО выявлено улучшение до $62,9 \pm 8,8$ и $67,0 \pm 11,0$ балла, соответственно, к 12 месяцам – до $74,5 \pm 8,6$ и $82,7 \pm 8,6$ балла, соответственно, к 18 месяцам – до $79,0 \pm 8,3$ и $88,5 \pm 9,9$ балла, соответственно. В контрольной группе результат KSS 1 и KSS 2 к 6 месяцам после ОУВТО улучшился до $63,2 \pm 12,2$ и $68,5 \pm 15,0$ балла, соответственно, к 12 месяцам – до $71,3 \pm 8,6$ и $78,8 \pm 16,7$ балла, соответственно, к 18 месяцам – до $74,8 \pm 10,7$ и $87,3 \pm 15,4$ балла, соответственно. Отличный результат по KSS 1 в основной группе наблюдался на 18,1% чаще, чем в контрольной. Отличный результат по KSS 2 в основной группе наблюдался на 9,3% чаще, чем в контрольной. Статистический анализ методом Манна-Уитни показал отсутствие достоверной значимости различий по шкалам KSS 1 и KSS 2 на протяжении периода наблюдения за пациентами.

По шкале KOOS в основной группе к 6 месяцам после ОУВТО отмечалось улучшение до $66,1 \pm 6,8$ балла, к 12 месяцам – до $75,5 \pm 8,0$ баллов, к 18 месяцам – до $82,6 \pm 8,7$ балла. В контрольной группе после ОУВТО выявлено улучшение до $65,9 \pm 12,1$ баллов, к 12 месяцам – до $73,3 \pm 13,6$ баллов, к 18 месяцам – до $77,1 \pm 15,1$ балла. Отличный результат по KOOS в основной группе наблюдался на 14,9% чаще, чем в контрольной. Неудовлетворительный результат был зафиксирован только в контрольной группе в 15,1% случаев. Статистический анализ методом Манна-Уитни показал отсутствие достоверной значимости различий по шкале KOOS на протяжении периода наблюдения за пациентами.

При оценке амплитуды движений в КС отмечена статистически значимая разница амплитуды в группах через 6 и 18 месяцев после операции. Через 6 месяцев в контрольной группе амплитуда движений была в среднем на $2,7^\circ$ больше, однако к 18 месяцам в основной группе результаты улучшились до $2,6^\circ$ ($p = 0,05$). Статистический анализ методом Манна-Уитни показал наличие достоверной значимости различий между показателями в группах после проведения ОУВТО.

Корреляционный анализ Спирмена показал наличие достоверной, средней по силе, связи между большим значением вальгусной коррекции с отличными клиническими результатами. Таким образом, достоверно можно утверждать, что клинические результаты в основной группе были лучше за счёт большей коррекции НКА в сторону вальгуса. Похожие результаты представлены и другими авторами.

ОУВТО с использованием компьютерной навигации, трикальцийфосфатного блока и минипластины позволило добиться в большинстве случаев отличных клинических

результатов, с учетом наличия у пациентов ИМТ до 35 кг/м², начального повреждения пателло-фemorального сочленения и возраста до 65 лет.

Ошибки и осложнения открывающей угол высокой тибиальной остеотомии

Количество осложнений в группах практически не отличалось. Количество специфических осложнений в основной группе насчитывало 3 случая (7,5%), в контрольной – 4 случая (11%). Среди специфических осложнений наблюдались переломы из центра ротации зоны остеотомии 1 и 3 типов по классификации «Takeuchi» (Рисунок 9).

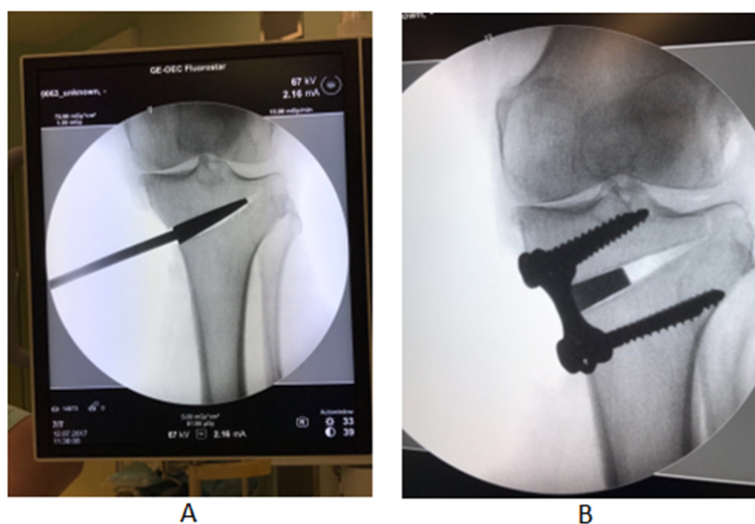


Рисунок 9- Интраоперационный ЭОП-контроль расклинивания зоны остеотомии (А) и окончательной фиксации (В)

Основываясь на данных статистического анализа, значимого влияния на клинικο-рентгенологические результаты специфические осложнения не оказали.

Выводы

1. При подборе пациентов оптимальными показаниями к выполнению открывающей угол высокой тибиальной остеотомии являются: медиальный остеоартроз коленного сустава 2-3 ст. по Kellgren-Lawrence, варусная деформация за счёт проксимального отдела большеберцовой кости от 4° до 14°, возраст пациента до 65 лет, ИМТ до 35 кг/м², хондромалации до 1 ст. по Outerbridge в пателло-фemorальном сочленении, отсутствие нестабильности в коленном суставе за счет мягкотканых компонентов, амплитуда движений в КС $\geq 100^\circ$, ограничение разгибания в коленном суставе $\leq 10^\circ$, отсутствие повреждения хряща и мениска латерального компартмента коленного сустава.

Противопоказанием к выполнению открывающей угол высокой тибиальной остеотомии является: отсутствие деформации проксимального отдела большеберцовой

кости при варусной деформации, варусная деформация за счет бедренной кости, повреждение хряща латерального компартмента более 1 ст. по Outerbridge и латерального мениска более 1 ст. по Stoller, нестабильность в коленном суставе за счет мягкотканых компонентов, амплитуда движений $< 80^\circ$, ограничение разгибания $> 10^\circ$.

2. Выполнение артроскопии коленного сустава в качестве первого этапа операции позволяет оценить характер повреждения хряща обоих компартментов и принять окончательное решение о целесообразности выполнения открывающей угол высокой тибиальной остеотомии. Открывающая угол высокая тибиальная остеотомия является высокоэффективной методикой, позволяющей получить отличный и хороший клинический результат лечения за счет уменьшения или полного купирования боли, улучшения функционального состояния коленного сустава, замедления прогрессирования остеоартроза и отдаления тотального эндопротезирования коленного сустава. Уровень боли по ВАШ к 18 месяцам после проведения операции снижается до слабых болевых ощущений (0 – 19 мм по шкале ВАШ). Отличный результат по шкале KOOS, KSS 1 и KSS 2 (более 80 баллов) наблюдается чаще при использовании контроля коррекции системой компьютерной навигации.

3. Использование компьютерной навигации позволяет получить более точные результаты коррекции оси конечности, что положительно влияет на конечный клинический результат. Выявлена прямая положительная связь отличных результатов по шкалам KOOS, KSS 1 и KSS 2 с большей величиной вальгусной коррекции. И обратная негативная связь влияния большей вальгусной коррекции на характеристику боли по шкале ВАШ.

4. Разработанная техника открывающей угол высокой тибиальной остеотомии с проведением двух защищающих спиц позволяет уменьшить риск интраоперационного перелома из зоны клина остеотомии большеберцовой кости III типа по классификации Takeuchi.

5. Оценка рентгенологических результатов доказала, что использование минипластины в сочетании с трикальцийфосфатным блоком позволяет выполнить открывающую угол высокую тибиальную остеотомию малоинвазивно, без потери коррекции и прочности фиксации зоны остеотомии.

Практические рекомендации

1. Для снижения риска внутрисуставного перелома большеберцовой кости из зоны остеотомии необходимо использование двух защищающих спиц выше зоны остеотомии до момента окончательной фиксации пластиной.
2. При определении величины коррекции с компьютерной навигацией, необходимо добавлять к искомой коррекции еще 1 градус коррекции, с учетом дальнейшей нагрузки весом.
3. Перед установкой трикальцийфосфатного блока необходимо дополнительно расклинивать зону остеотомии при помощи расширителя на один размер больше запланированной высоты блока, для снижения напряжения в зоне центра ротации остеотомии в момент установки блока, что способствует меньшему риску перелома из зоны остеотомии.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Призов А.П., Загородний Н.В., Никитин А.А., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Ахпашев А.А., Лазко М.Ф. / Избыточная гиперкоррекция после высокой тибиальной остеотомии: клинический случай // Клиническая практика. 2022;13(1):99–106, doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract84475>. МБЦ
2. Никитин А.А., Призов А.П., Никитин А.А., Скворцов Д.В., Кауркин С.Н., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Эпштейн А.А., Лазко М.Ф., Загородний Н.В. / Результаты вальгизирующей остеотомии у пациентов с медиальным гонартрозом (предварительные результаты) // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022;1:23–29, doi: <https://doi.org/10.17116/hirurgia202201123>. МБЦ
3. Skvortsov D., Kaurkin S., Prizov A., Altukhova A., Goncharov E., Nikitin A. / Gait analysis and knee joint kinematics before a and 6 month after of corrective valgus osteotomy at patients with medial knee arthritis. // International Orthopaedics 3 March 2022 <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05370-9>. МБЦ
4. Призов А.П., Еремин И.И., Никитин А.А., Загородний Н.В., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Лазко М.Ф. / Сравнительное исследование эффективности применения SVF и PRP в лечении медиального остеоартрита коленного сустава в комбинации с высокой тибиальной остеотомией. // Гены и клетки. 2022г. Vol. XVII, № 3, с. 191-192. МБЦ
5. Никитин А.А., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Призов А.П., Лазко М.Ф. / Способ открывающей угол высокой тибиальной остеотомии при лечении медиального гонартроза. // Патент на изобретение. №2774022 от 14.06.2022г. ПАТЕНТ РФ

Аннотация

Диссертационная работа «Лечение медиального гонартроза методом высокой тибиальной остеотомии с использованием компьютерной навигации» Никитина Артема Андреевича посвящена актуальной теме современной травматологии и ортопедии, а именно лечению методом открывающей угол высокой тибиальной остеотомии пациентов с медиальным гонартрозом с использованием компьютерной навигации. В диссертации проведен сравнительный анализ результатов лечения пациентов методом высокой тибиальной остеотомии с использованием компьютерной навигации и без её использования. В работе раскрыта техника выполнения операции и тактика послеоперационного ведения пациентов.

Summary

The dissertation work "Treatment of medial gonarthrosis by high tibial osteotomy using computer navigation" by Nikitin Artem Andreevich is devoted to the topical issue of modern traumatology and orthopedics, namely the treatment of patients with medial gonarthrosis by opening wedge high tibial osteotomy using computer navigation. The dissertation provides a comparative analysis of the patients treatment results with high tibial osteotomy using computer navigation and without its use. The paper discloses the operation technique and the tactics of postoperative patients management.