

На правах рукописи



Тарабарко Иван Николаевич

**Хирургическое лечение пациентов с синдромом латеральной
гиперпрессии надколенника**

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Калинский Евгений Борисович

Официальные оппоненты:

Лазко Фёдор Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Медицинский институт, кафедра травматологии и ортопедии, профессор кафедры

Маланин Дмитрий Александрович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, заведующий кафедрой

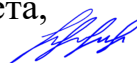
Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «22» июня 2026 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.26 в ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (119435, Москва, Большая Пироговская ул., д. 2 стр. 1)

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) 119034, г. Москва, Zubovskiy bulvar, d. 37/1 и на сайте организации www.sechenov.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор



Крупин Гертман Евгенъевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Коленный сустав уверенно удерживает первое место в структуре травм и заболеваний крупных суставов. При этом состоянию пателлофemorального сустава (ПФС) уделяют порой недостаточно внимания, и его патология как причина боли и дисфункции колена порой остается недиагностированной или диагностированной несвоевременно. В определенной степени это связано и с тем, что анатомо-функциональные взаимоотношения в ПФС очень переменчивы, каждый пациент имеет индивидуальные особенности. Вместе с тем любые отклонения анатомических взаимоотношений от абсолютной нормы приводят к биомеханическим нарушениям, вызывающим каскад патологических изменений в суставе, боль и дисфункцию. (С.Е.Байбаков, 2015; П.П.Ложко, 2017; А.М.Чилилов 2023; В.В.Арьков, 2024; U.S. Nguyen, 2021; В.Е.Smith, 2021; W.Wang, 2023; D.T.Felson, 2024).

Особое внимание в комплексе нарушений, связанных с патологическими изменениями ПФС, уделяют изменениям, связанным с латеропозицией надколенника, и приводящим к развитию синдрома его латеральной гиперпрессии. Это сопровождается формированием стойкого болевого синдрома, прогрессирующей хондропатией и хондромалицией надколенника, развитием остеоартрита, а в конечном результате приводит к выраженной дисфункции всего коленного сустава (В.Г.Бельков, 2022; В.П.Сурьянинов, 2022; J.A.Feller, 2022; А.В.Лычагин, 2024; F.D'Angelo, 2023; L.Cai, 2023; S.Majumdar, 2024)

Степень разработанности темы исследования

Несмотря на распространенность латеральной гиперпрессии надколенника, в диагностике и лечении этой патологии остается много нерешенных вопросов.

В ряде случаев при возникновении боли в области коленного сустава ее объясняют проявлениями остеоартроза, патологии менисков, энтезопатиями, упуская изменение позиционирования надколенника как главную причину формирования каскада нарушений в суставе. Отсутствие настороженности врачей в этом отношении порой приводит к запоздалому или к ошибочному диагнозу, когда следствие

нарушенных взаимоотношений в ПФС принимают за причину суставной патологии (К.Р.Акильжанов, 2018; В.Г.Бельков, 2022; D.Y.Gaitonde, 2019).

В случаях синдрома латеральной гиперпрессии надколенника «золотым стандартом» является артроскопический релиз его латерального удерживателя (Д.О.Колмаков, 2017; L.Fonseca, 2017 X.L.Wang, 2021), однако эта операция решает только одну из трех задач, стоящих перед врачом при лечении пациентов – ослабление латеральной фиксации надколенника. В ряде случаев этого бывает достаточно, однако существуют и другие задачи – усиление фиксации со стороны медиальной группы и стабилизация надколенника. При тяжелых стадиях патологии эти задачи приходится решать в комплексе, применяя и другие, в том числе открытые хирургические техники. (Д.А.Маланин, 2015; Г.П.Котельников, 2018; А.В.Каплан, 2022; К.С.Иванов, 2023; Ф.Л.Лазко, 2024; Н.В.Загородний, 2025; S.J.Lee, 2021; H.S.Cho, 2023). Однако общепризнанных четких показаний к выбору хирургической тактики до сих пор не сформировано. К тому же, большинство публикаций, посвященных этим оперативным вмешательствам, относятся к лечению пациентов с привычными вывихами надколенника, тогда как синдром его латеральной гиперпрессии имеет свои особенности как по характеру патологических изменений, так и по принципам их коррекции. В связи с этим выполненные хирургические вмешательства у данного контингента пациентов порой являются или недостаточными, или избыточными, что отражается на эффективности лечения, снижая достигнутые результаты (А.П.Призов, 2022; T.Niimoto, 2014).

Важным моментом является и неизбежно развивающаяся при синдроме латеральной гиперпрессии надколенника патология суставного хряща в зоне усиленного контакта поверхностей ПФС. Сама по себе нормализация положения надколенника, возвращая благоприятные условия для функционирования суставных поверхностей, при уже развившейся достаточно выраженной хондромалиции не может обеспечить восстановление суставного хряща. В таких случаях требуются дополнительные хирургические манипуляции – от дебридмента до хондропластики, которые в ряде случаев или вообще не выполняют, или выполняют без четкого понимания их адекватности степени поражения суставного

хряща (Ф.М.Саид, 2018; С.Ф.Бек, 2020; Н.Н.Корнилов, 2020; Г.П.Котельников, 2021; Г.А.Айрапетов, 2023; Н.S.Cho, 2023; J.P.Fulkerson, 2023).

Таким образом, синдром латеральной гиперпрессии надколенника является распространенной патологией, в том числе у лиц с высокой физической активностью. Однако до сих пор нет эффективного диагностического протокола, обеспечивающего своевременную диагностику, необходимо создание единого алгоритма выбора оптимальной лечебной тактики, позволяющего эффективно использовать существующие хирургические методики в рамках персонализированного подхода. Эти обстоятельства обусловили актуальность предпринятого исследования.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: улучшить результаты лечения пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника за счет оптимизации выбора хирургической тактики.

Задачи исследования:

1. Определить на основе созданной математической модели коленного сустава недостатки диагностики трекинга надколенника при движениях в коленном суставе и возможность вмешательства на боковых связочных комплексах для обеспечения коррекции положения надколенника у пациентов с синдромом его латеральной гиперпрессии.

2. Разработать методику уточненной диагностики для пациентов с болями в области пателлофemorального сустава с использованием функциональной МСКТ.

3. Разработать алгоритм определения оптимальной лечебной тактики для пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника на основе персонализированного комплексного подхода.

4. Обосновать преимущества созданной комплексной методики лечения пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника, использующей разработанный алгоритм, и сформулировать рекомендации для практического здравоохранения.

Научная новизна

1. Впервые для пациентов с болями в области пателлофemorального сустава создан диагностический протокол, включающий применение функциональной МСКТ при синдроме локальной гиперпрессии надколенника.

2. Впервые разработана математическая модель коленного сустава, на основе которой определены оптимальные зоны и характер необходимой хирургической коррекции положения надколенника у пациентов с синдромом его латеральной гиперпрессии.

3. Впервые разработан алгоритм выбора оптимальной тактики в лечении пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника с учетом развившейся патологии суставного хряща.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Включение в диагностический протокол функциональной МСКТ повысило точность диагностики степени дислокаций в пателлофemorальном суставе при синдроме латеральной гиперпрессии надколенника. Определяемые при этом параметры легли в основу алгоритма выбора персонализированной лечебной тактики, разработанного с учетом исследования математической модели коленного сустава.

2. Разработанный алгоритм выбора лечебной тактики позволил у пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника увеличить долю малоинвазивных вмешательств, исключить случаи рецидивов дислокации надколенника, добиться лучших функциональных результатов, чем при традиционном подходе и повысить удовлетворенность пациентов результатами лечения на 13,4%.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование проведено в 4 этапа.

На первом этапе (ретроспективное исследование) были изучены результаты ранее проведенного в клинике Сеченовского университета лечения 48 пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника, для чего была изучена медицинская документация, проведено их очное обследование и анкетирование в

сроки от 1 до 1,5 лет с момента операции. Проведен анализ осложнений, рецидивов, степени удовлетворенности пациентов проведенным лечением.

На втором этапе разработана математическая модель коленного сустава, позволившая выявить факторы, препятствующие у пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника нормализации биомеханических взаимоотношений в пателлофemorальном суставе. На этой основе обоснована целесообразность разработки методики уточненной МСКТ-диагностики трекинга надколенника при движениях в коленном суставе, определены числовые параметры положения надколенника, определяющие зоны и характер необходимой хирургической коррекции.

На третьем этапе разработана методика функциональной МСКТ, данные которой были использованы при разработке алгоритма выбора оптимальной хирургической тактики в лечении пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника.

На четвертом этапе (проспективное исследование) разработанный алгоритм внедрен в клиническую практику. Проведено скрининговое обследование 156 пациентов, предъявлявших жалобы на боли в области пателло-фemorального сустава, в результате чего определены 30 пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника, которым в соответствии с рекомендациями разработанного алгоритма было показано хирургическое вмешательство. Это вмешательство было выполнено в Клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы № 1 Сеченовского университета. Послеоперационную реабилитацию пациентов провели по разработанному уточненному протоколу. В ходе сравнительного анализа полученных через 1 год результатов доказано преимущество предложенной системы лечения и сформулированы рекомендации для практического здравоохранения.

Для определения цели, задач и дизайна исследования, а также обследования пациентов и контроля результатов применили методы: литературно-архивный, математического моделирования, клинический, инструментальный (в том числе – рентгенографию и функциональную МСКТ), лабораторный, фотометрический,

анкетирование, структурно-функциональный анализ, статистический. Выполнены проспективное и ретроспективное когортные исследования.

Общее число пациентов, включенных в исследование, составило 204, из них в 78 случаях выполнено оперативное вмешательство по поводу латеральной гиперпрессии надколенника.

Личный вклад автора

Диссертационное исследование выполнено при непосредственном участии автора в отборе, обследовании и хирургическом лечении пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника. Автор осуществил выбор темы исследования на основании изучения отечественных и зарубежных источников литературы, а также личного опыта. Им были сформулированы цель и задачи, разработан план и дизайн выполнения исследования, определены методологические подходы к реализации научной работы, осуществлён отбор пациентов, сформированы группы наблюдения, разработаны протокол уточненной диагностики и алгоритм выбора оптимальной хирургической тактики. Автор лично выполнил свыше 75% проанализированных в работе операций, провел послеоперационное наблюдение пациентов, сбор данных, анализ статистически обработанных материалов, сформулировал положения, выводы и практические рекомендации.

Положения, выносимые на защиту

1. При синдроме латеральной гиперпрессии надколенника избираемая тактика должна являться комплексной и решать задачи как ослабления латеральной фиксации надколенника, так и в некоторых случаях усиления его медиальной фиксации. В ходе хирургической коррекции взаимоотношений в пателлофemorальном суставе эти задачи нужно решать или одновременно в комплексе, или, при легкой степени тяжести нарушений, ограничиться латеральным артроскопическим релизом. Конкретная тактика должна определяться персонализированно для каждого пациента на основе уточненной диагностики с помощью функциональной МСКТ и применения разработанного алгоритма.

2. Латеральная гиперпрессия надколенника сопровождается патологическими изменениями суставного хряща в пателлофemorальном суставе.

В ходе выполнения артроскопического латерального релиза в зависимости от степени хондропатии необходимо при наличии показаний применять методики хондропластики.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует Паспорту научной специальности 3.1.8. Травматология и ортопедия, пунктам 1, 3, 4 направлений исследований: пункт 1 «Изучение этиологии, патогенеза и распространенности врожденных и приобретенных заболеваний опорно-двигательной системы (позвоночника, грудной клетки, таза и конечностей)»; пункт 3 «Разработка, усовершенствование и внедрение в клиническую практику методов диагностики, профилактики и диспансеризации при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательной системы, а также их последствиях»; пункт 4 «Экспериментальная и клиническая разработка и совершенствование методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы, их последствий, а также предупреждение, диагностика и лечение возможных осложнений».

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов диссертационного исследования определяется достаточным количеством наблюдений – результатов обследования 156 и хирургического лечения 78 пациентов. Все данные, собранные в процессе исследования, обработаны с помощью соответствующих методов статистического анализа и проанализированы.

Основные положения работы доложены на: III Конгрессе травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы. Время перемен». Москва 05.02.2016; Конференции «Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. Саратов 26.04.2017; Международной конференции «Артромоост», Москва 02.12.2017; XI всероссийском съезде травматологов-ортопедов. Москва 11.04.2018.

Основные научные положения, выводы и практические рекомендации внедрены в практическую деятельность Клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы № 1 Клинического

центра ФГАОУ ВО Первый ММУ им.И.М.Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет), а также в учебный процесс кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины Сеченовского университета.

Апробация работы состоялась на совместном заседании коллектива кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины имени Н. В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол № 7/2026 от 16 февраля 2026 года).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 4 работы, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 иная публикация по результатам исследования.

Структура и объём диссертации

Диссертация изложена на 148 страницах стандартного компьютерного текста и состоит из введения, главы обзора литературы, 3 глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, а также списка литературы, включающего 271 источник (82 отечественных и 189 иностранных), и 2 приложения. Иллюстративный материал представлен 17 таблицами и 52 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Исследование проведено на базе Клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы № 1 и кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины им.Н.В.Склифосовского Сеченовского университета в период 2020-2025 гг.

На первом этапе проведен анализ результатов ранее проведенного лечения 48 пациентов, которые были прооперированы в нашей клинике по поводу синдрома

латеральной гиперпрессии надколенника. Они составили ретроспективную группу наблюдения. Результаты оценивали через 1-1,5 года после операции, вызывая пациентов на контрольный осмотр и обследование с применением методик лучевой диагностики, клинических симптомов и анкетирования по шкалам ВАШ, KSS и WOMAC.

Всем пациентам ретроспективной группы была выполнена хирургическая коррекция положения надколенника в виде артроскопического релиза его латерального удерживателя, а в 29 случаях (60,4%) операция была дополнена пластикой медиальной пателлофemorальной связки (MPFL). В ходе выполнения артроскопии у всех пациентов были выявлены области хондропатии ПФС, причем поражения 2 степени по классификации ICRS верифицированы у 58,3% пациентов, 3 степени у 27,1% и 4 степени – у 10,4%, по поводу чего в 35 случаях (72,9%) была выполнена абляция области хондропатии и 3 пациентам – микрофрактурирование обнаженной склерозированной субхондральной кости в области хрящевого дефекта надколенника.

По истечении 1-1,5 лет после операции средние значения основных показателей лучевых исследований (угол латерального наклона надколенника, величина латеральной щели ПФС, угол конгруэнтности надколенника) зафиксированы у пациентов данной группы в пределах описанной в литературе нормы, однако средние значения функции коленного сустава по шкалам KSS и WOMAC были расположены лишь в диапазоне «хорошо», а болевой синдром по ВАШ был оценен в среднем как «умеренная боль» (2,8 балла).

Только 23 пациента (47,9%) оценили достигнутый результат как отличный, а 8 человек (16,7%) – лишь как удовлетворительный.

По итогам первого этапа исследования мы заключили, что достигнутые результаты нуждаются в улучшении, в связи с чем необходимо уточнение оптимальной лечебной тактики в каждом конкретном клиническом случае.

На втором этапе исследования мы создали математическую модель коленного сустава, отличием которой от прототипов явилось детальное описание его пателлофemorального компонента, что позволило изучить характер смещения

надколенника при движениях в коленном суставе при различном состоянии боковых стабилизаторов (Рисунок 1).

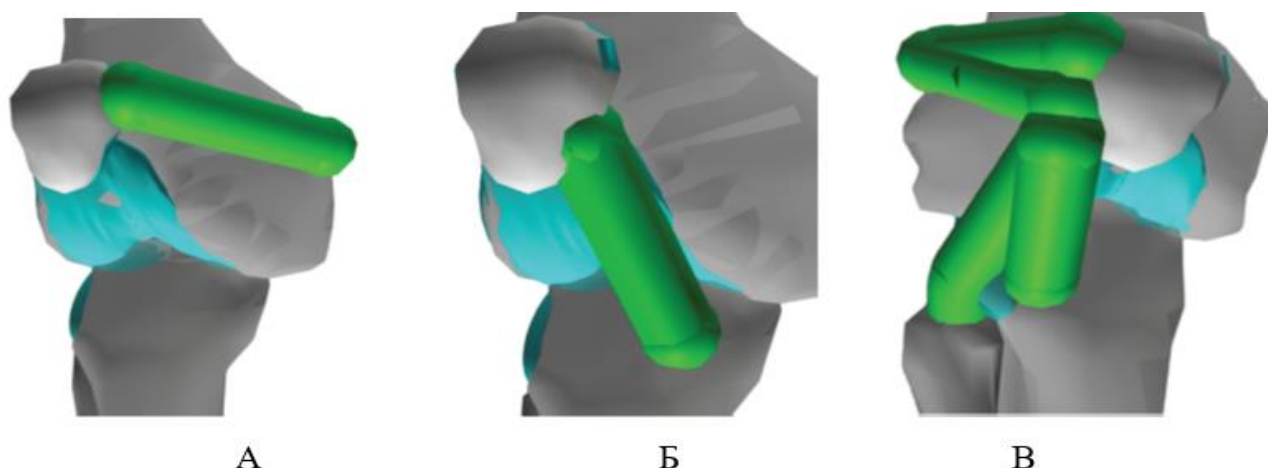


Рисунок 1 – Стабилизаторы надколенника, внесенные в новую модель:
 А – медиальная пателлофemorальная связка; Б – медиальная пателлотибальная связка; В – латеральный ретинакулум

С помощью данной модели было определено, что латеральное смещение надколенника с изменением его угла наклона и уменьшением суставной щели ПФС может достигать своего максимума в положениях сгибания голени, отличных от стандартных, которые традиционно используют при выполнении МСКТ в статичном режиме. Это послужило обоснованием необходимости разработки и использования для обследования пациентов методики функциональной МСКТ (фМСКТ), предусматривающей плавное изменение положения голени в процессе исследования с фиксацией максимальных отклонений положения надколенника в процессе выполнения движения. Подтверждено также, что при латеральном смещении надколенника наибольшую нагрузку испытывают его наружные фасетки.

Кроме того, мы провели серию виртуальных экспериментов с использованием математической модели с 4 вариантами вводных условий:

- 1) сохранение всех боковых стабилизаторов надколенника;
- 2) отключение латерального стабилизатора при сохранной медиальной пателлофemorальной связки (MPFL);
- 3) отключение MPFL при сохранном латеральном стабилизаторе;
- 4) одновременное отключение и MPFL, и латерального стабилизатора.

Эти эксперименты позволили количественно выявить степень возможного отклонения от нормы таких показателей положения надколенника как индекс ТТ-TG, угол латерального наклона и размер суставной щели ПФС (Таблица 1).

Таблица 1 – Прогнозируемые показатели положения надколенника в зависимости от состояния его боковых стабилизаторов

	Стабилизаторы состоятельны (норма)	Отключена MPFL, латеральный удерживатель состоятелен	Отключены и латеральный удерживатель, и MPFL	Отключен латеральный удерживатель, MPFL состоятельна
Угол латерального наклона надколенника	12°	18°	14°	10°
Величина латеральной щели ПФС	3,5 мм	1,0 мм	3,0 мм	4,0 мм

Определено, что при несостоятельности MPFL «отключение» латерального удерживателя надколенника (латеральный релиз) может позволить добиться коррекции положения надколенника до 4 мм индекса ТТ-TG, до 4° угла латерального наклона и до 2 мм величины латеральной щели ПФС. При необходимости добиться большей коррекции требуется операцию латерального релиза дополнить пластикой MPFL.

На третьем этапе разработали и применили методику фМСКТ для определения характера смещения надколенника при сгибании голени (Рисунок 2).

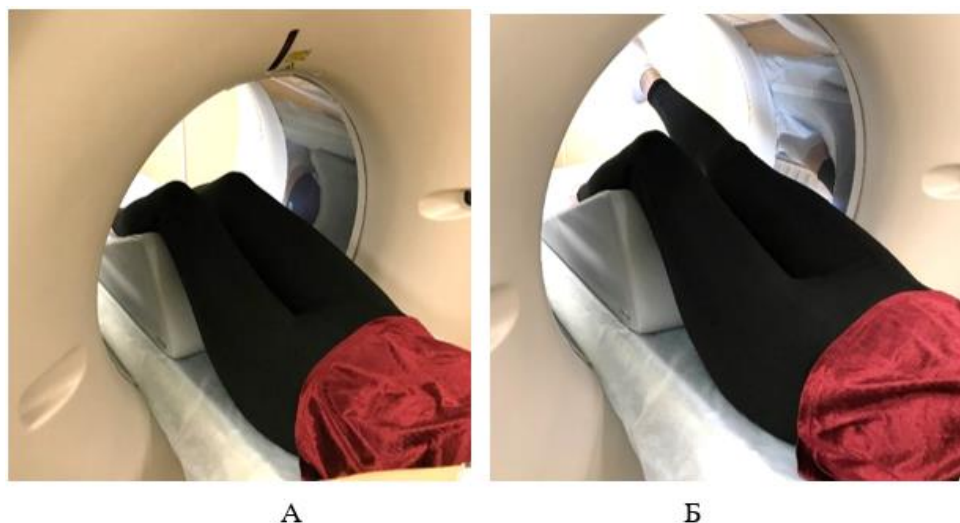


Рисунок 2 – Укладка пациента для выполнения фМСКТ:
А – начальное положение; Б – полное разгибание конечности

Принятие решения о дополнении латерального релиза пластикой MPFL требует высокой точности определения числовых параметров смещения надколенника при движениях в коленном суставе. Поэтому использование для такой диагностики именно фМСКТ, как более точной методики, чем МСКТ в статичном режиме, является принципиально важным. В соответствии с методикой в ходе исследования пациент из начального положения медленно разгибал голень вплоть до полного выпрямления нижней конечности. При обследовании 30 пациентов определено, что в 6 случаях (20,0%) максимальные значения смещения надколенника были выявлены в положении конечности, отличающегося от стандартного (Рисунок 3).

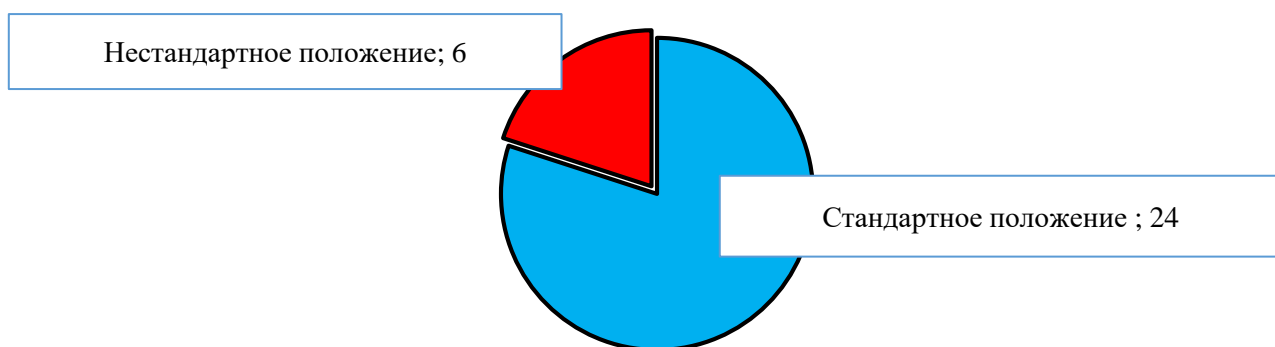


Рисунок 3 – Положения голени, при которых выявлены максимальные значения смещения надколенника (кол-во наблюдений)

На основании полученных в ходе второго этапа результатов эксперимента был разработан алгоритм выбора оптимальной персонализированной хирургической тактики в отношении пациентов с латеральной гиперпрессией надколенника, предусматривающий уточненную диагностику с помощью фМСКТ, и включающий три «развилки» в принятии решений:

1. Определение характера вмешательств, корректирующих положение надколенника. Исследованы изменения угла латерального наклона надколенника и величины латеральной щели ПФС. Если значение хотя бы одного из этих показателей превышало величину, определенную в ходе эксперимента (угол латерального наклона надколенника $\geq 18^\circ$, величина латеральной щели $\leq 1,5$ мм), считали показанной пластику MPFL; если не превышало – считали возможным ограничиться только латеральным релизом (Таблица 2, Рисунок 4).

Таблица 2 – Допустимые отклонения показателей положения надколенника от нормы

	Норма	Латеральный релиз	Латеральный релиз + пластика MPFL
Угол латерального наклона надколенника	$< 15^\circ$	$< 18^\circ$	$\geq 18^\circ$
Величина латеральной щели ПФС	≥ 3 мм	$> 1,5$ мм	$\leq 1,5$ мм

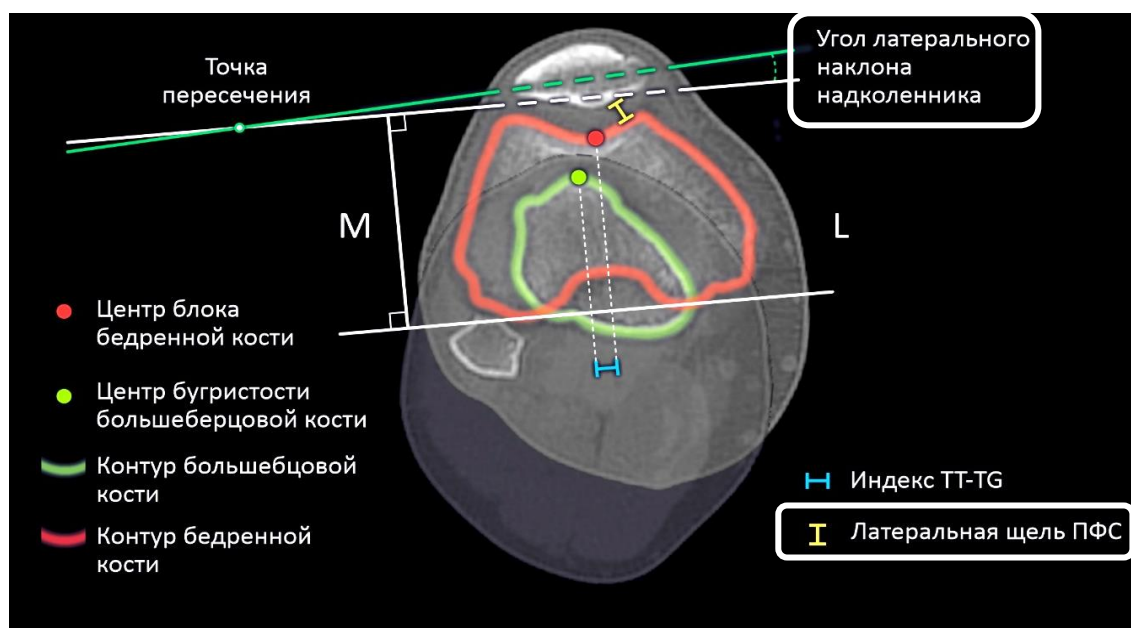


Рисунок 4 – Параметры положения надколенника на фМСКТ коленного сустава

2. Необходимость и характер манипуляций на суставном хряще ПФС. В ходе диагностического этапа артроскопии уточняли локализацию, площадь и степень поражения суставного хряща. При хондропатии 2-3 степени по классификации ICRS считали показанным выполнение холодноплазменной абляции с целью дебридмента и выравнивания хрящевой поверхности, а при 4 степени – остеоперфоративную хондропластику.

3. Особенность реабилитационного периода. После операции ограничивали нагрузку на оперированную ногу минимум до 6 недель с ношением медиализирующего брейса, а после хондропластики срок разгрузки возрастал до 12 недель (Рисунок 5).

На четвертом этапе проведен скрининговый отбор пациентов с жалобами на боли в области ПФС. Обследовано 156 человек, из которых сформирована группа

в 30 пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника для проведения проспективного клинического исследования. В группу были включены совершеннолетние пациенты с болевым синдромом свыше 4 баллов по ВАШ. Им выполнено хирургическое вмешательство в соответствии с разработанным алгоритмом, после чего пациентов наблюдали в течение 1 года. Не включали лиц с гонартрозом 3-4 степени по классификации Kellgren-Lowrence и диспластическими изменениями типов С и D по классификации Dejour.

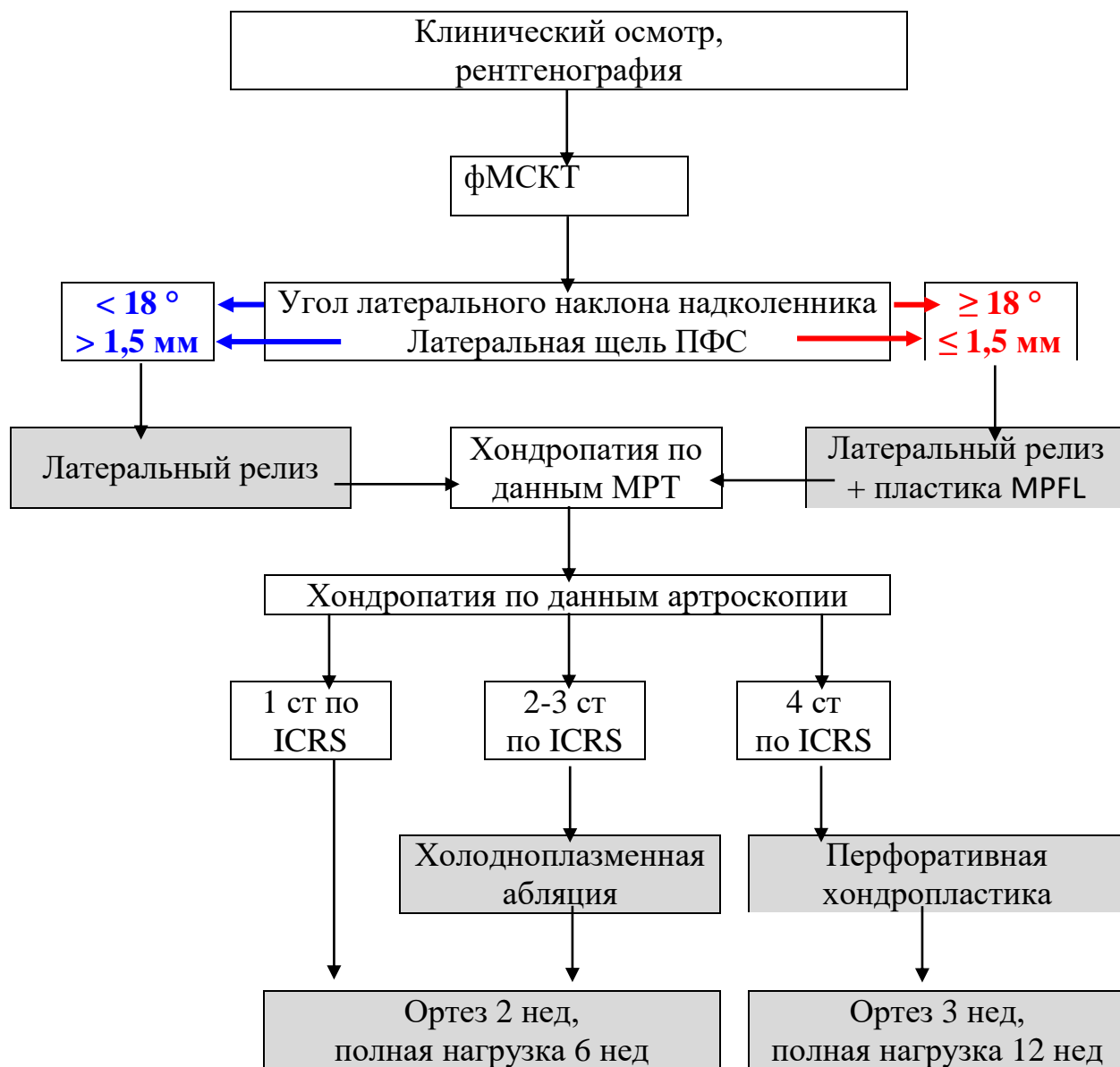


Рисунок 5 – Алгоритм выбора лечебной тактики

Проведен сравнительный анализ результатов лечения в ретроспективной и проспективной группах, которые по всем основным начальным параметрам были полностью сопоставимы. В ретроспективной группе на основании медицинской

документации оценили примененную лечебную тактику, проверив ее на соответствие разработанному впоследствии алгоритму. Выявлено, что у пациентов ретроспективной группы в 12 случаях (25,0%) хирургическая коррекция положения надколенника была выполнена с отступлением от рекомендаций алгоритма – у 9 пациентов рекомендованный объем был превышен (латеральный релиз необоснованно дополнили пластикой MPFL), а у 3 человек, наоборот, ограничились только латеральным релизом, хотя пластика MPFL была показана (Таблица 3).

Таблица 3 – Хирургические манипуляции по коррекции положения надколенника у пациентов ретроспективной группы

Выполнено	Рекомендовано алгоритмом	
	Латеральный релиз (n = 27)	Латеральный релиз + пластика MPFL (n = 21)
Латеральный релиз	18 по алгоритму	3 не по алгоритму (14,3%)
Латеральный релиз + пластика MPFL	9 не по алгоритму (33,3%)	18 по алгоритму

При обработке зоны хондропатии в ретроспективной группе у 10 пациентов (20,8%) отмечено отступление от рекомендаций алгоритма, во всех случаях тактика была недостаточной (8 отказов от выполнения абляции при 3 степени и 2 отказа от остеоперфоративной хондропластики при 4 степени) (Таблица 4).

Таблица 4 – Хирургические манипуляции по обработке зон хондропатии у пациентов ретроспективной группы

	1 степень	2 степень	3 степень	4 степень	ВСЕГО
Без обработки	2	2 (6,9%)	6 (46,2%)	--	10
Абляция	--	26	7	2 (40,0%)	35
Хондропластика	--	--	--	3	3
Всего	2 (100%)	28 (100%)	13 (100%)	5 (100%)	48 (100%)

Сравнительный анализ полученных к концу наблюдения результатов показал, что средние значения параметров положения надколенника по данным лучевой диагностики в обеих полностью сопоставимых группах были приведены в границы нормы и не имели статистически значимых отличий (средние значения

угла латерального наклона надколенника ретроспективной и проспективной групп отличались на $0,5^\circ$, а величины латеральной щели ПФС – на $0,3$ мм, угол конгруэнтности надколенника на $0,6^\circ$; $p > 0,05$). Однако, в ретроспективной группе все эти показатели были все же немного хуже, что можно объяснить отдельными случаями недостаточной коррекции положения надколенника (Рисунок 6).

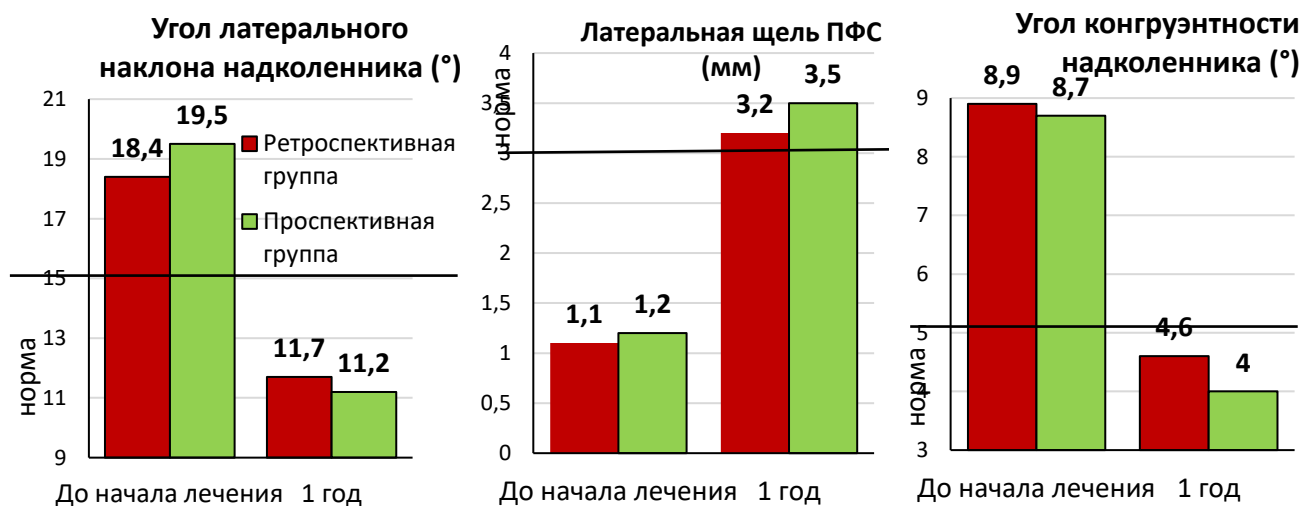


Рисунок 6 – Показатели лучевой диагностики

По результатам анкетирования выявлено статистически значимое преимущество в проспективной группе: снижение среднего значения боли по ВАШ у пациентов этой группы было более выражено в 3,4 раза, улучшение среднего показателя по KSS больше в 1,7 раза, а по WOMAC – в 1,5 раза ($p < 0,05$) (Рисунок 7).

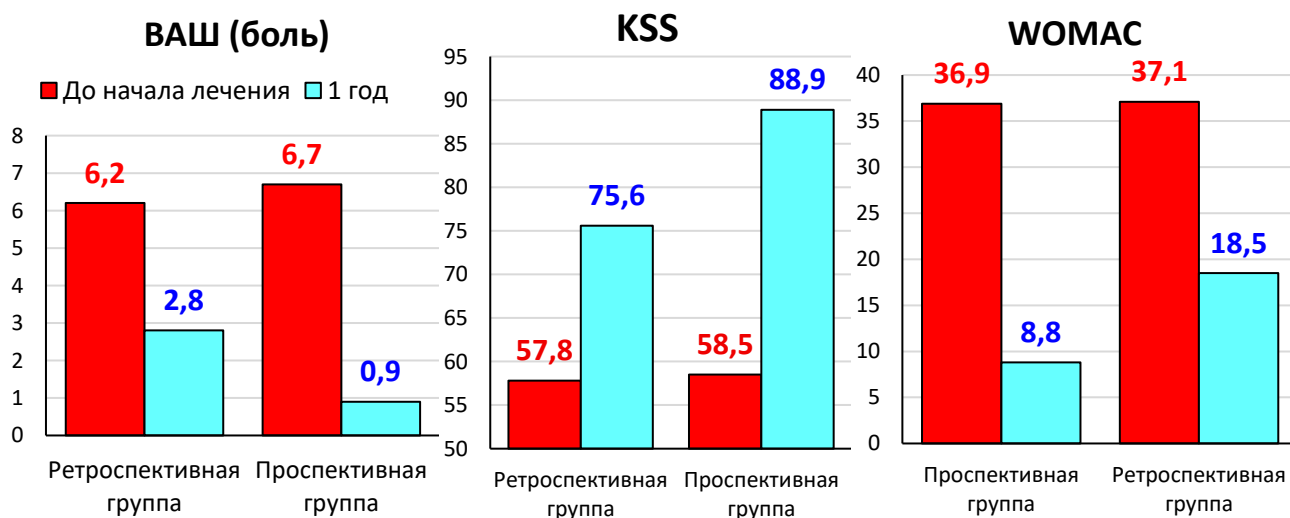


Рисунок 7 – Средние значения данных анкетирования (в баллах)

Сами пациенты проспективной группы оценили итоговый результат лечения на «хорошо» и «отлично» в 96,7% случаях, а в ретроспективной – только в 83,3%. Среднее значение результатов в баллах в проспективной группе оказалось выше на 0,3 балла, что для трехбалльной шкалы (ШВО) является существенным отличием. Такие отличия при сопоставимых пространственных параметрах положения надколенника в группах наблюдения можно объяснить недостаточным вниманием, уделенном у пациентов ретроспективной группы обработке зон хондропатии. Снижение функциональных результатов при этом было обусловлено проявлениями пателлофemorального остеоартрита (Рисунок 8).

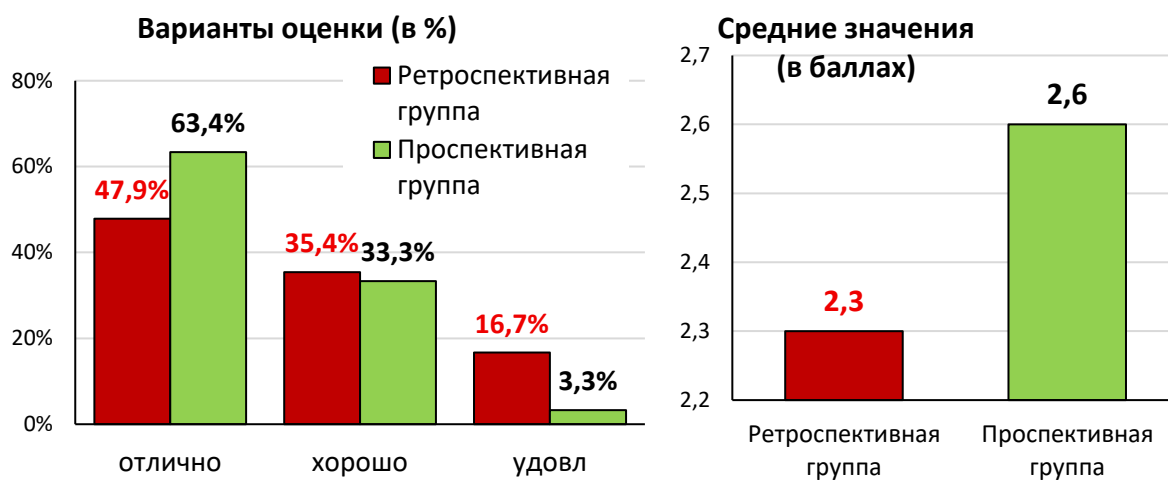


Рисунок 8 – Удовлетворенность пациентов результатами лечения (средние значения в баллах по ШВО)

Клинические примеры

№ 1. Ретроспективная группа Пациент Т, 42 лет. Жалобы на боли в области передних отделов коленного сустава до 5,5 баллов по ВАШ; KSS = 62 балла, WOMAC = 35 баллов («удовлетворительно»). МСКТ – в статичном режиме; угол латерального наклона надколенника 16°, латеральная щель ПФС 2 мм. Выполнена операция: артроскопический релиз латерального удерживателя надколенника, пластика MPFL. При ревизии сустава выявлена хондромалация надколенника 3 ст. по классификации ICRS; обработку этой области не проводили (Рисунок 9).

Через 1 год результат пациент расценивает как хороший. Боль 1,5 балла по ВАШ; KSS 78 баллов, WOMAC 20 баллов («хорошо»).

В данном примере тактика отличалась от рекомендованной разработанным впоследствии алгоритмом. Отличие от нормы угла латерального наклона надколенника = 1° , размера суставной щели ПФС = 1 мм. Можно было ограничиться только латеральным релизом, а пластика MPFL была избыточным вмешательством, повысившим травматичность и увеличившим время операции. Кроме того, не была обработана зона хондромалиции, что обусловило сохранение боли, хоть и незначительной, и не позволило добиться отличных результатов по функциональным шкалам.

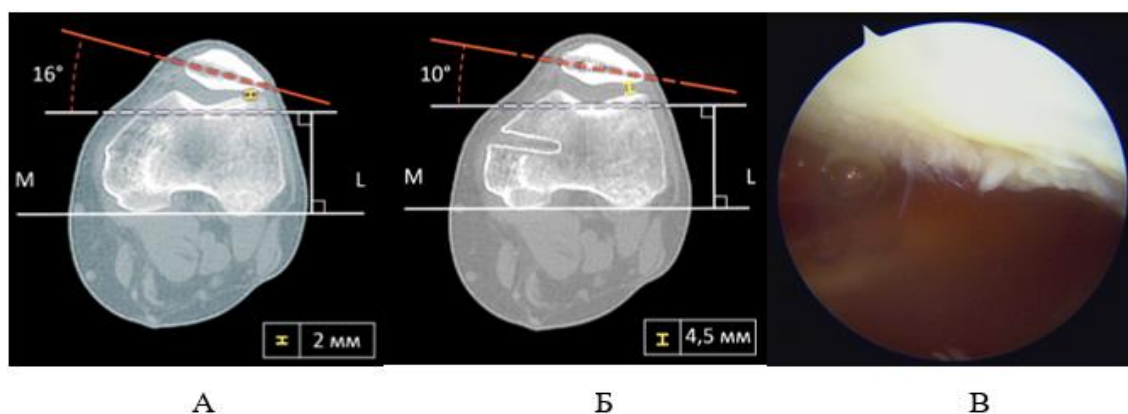


Рисунок 9 – Пациент Т., данные МСКТ до операции (А), после операции (Б) и состояние суставного хряща (В)

№ 2. Ретроспективная группа. Пациентка П, 42 года. Жалобы на боли в области передних отделов коленного сустава до 7 баллов по ВАШ; KSS = 55 баллов, WOMAC = 43 балла. При МСКТ угол латерального наклона надколенника = 19° , латеральная щель ПФС = 1,5 мм. Выполнен артроскопический релиз латерального удерживателя надколенника. При ревизии сустава выявлена хондропатия надколенника 2 ст. по ICRS (Рисунок 10).

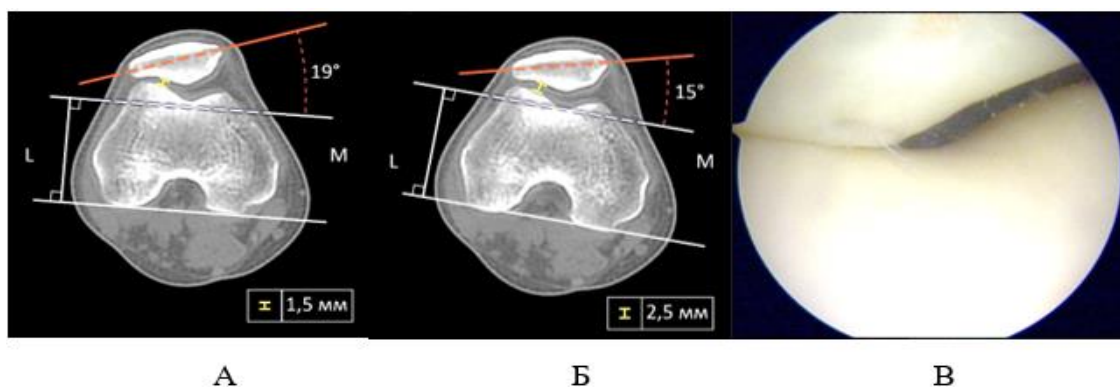


Рисунок 10 – Пациентка П., данные МСКТ до операции (А), после операции (Б) и состояние суставного хряща (В)

После операции положение надколенника улучшилось, однако показатели не вернулись в границы нормы: угол латерального наклона надколенника = 15° , латеральная суставная щель ПФС = 2,5 мм (Рисунок 10). Недостаточная коррекция положения надколенника привела к тому, что через 1 год пациентка расценивает результат лишь как удовлетворительный. Боль 3 балла по ВАШ, KSS 65 баллов, WOMAC 30 баллов («удовлетв»).

В этом примере тактика отличалась от рекомендованной алгоритмом. Отличие от нормы угла латерального наклона надколенника составило 4° , а размера суставной щели ПФС 1,5 мм, что требовало выполнения пластики MPFL, но не было сделано.

№ 3. Ретроспективная группа. Пациентка Г., 43 лет. Жалобы на боли в области передних отделов коленного сустава до 6 баллов по ВАШ; KSS = 58 баллов, WOMAC = 60 баллов. При фМСКТ угол латерального наклона надколенника = 16° , латеральная щель ПФС = 2 мм. Выполнен артроскопический релиз латерального удерживателя надколенника, что соответствует рекомендациям алгоритма. Однако при ревизии сустава выявлена хондромалация надколенника 3 ст., которая оставлена без обработки (Рисунок 11).

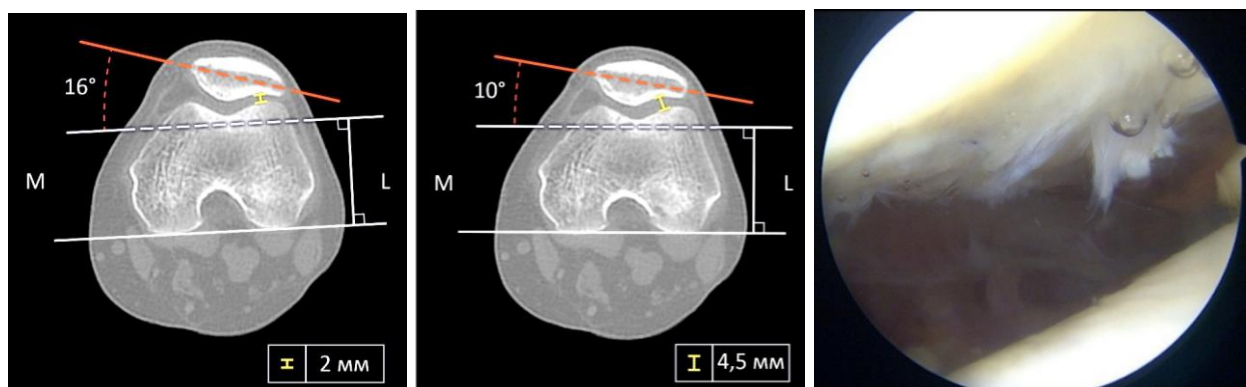


Рисунок 11 – Пациентка Г., данные фМСКТ до операции

После операции положение надколенника вернулось в границы нормы: угол латерального наклона надколенника = 10° , латеральная суставная щель ПФС = 4,5 мм, но через 1 год, несмотря на нормализацию положения надколенника, пациентка расценивает результат лишь как удовлетворительный. Сохраняется боль до 3-3,5 балла по ВАШ, KSS 75 баллов («удовлетв»), WOMAC 40 баллов («неудовл»).

В этом примере при избрании лечебной тактики недостаточно внимания уделили состоянию суставного хряща: зону хондромалиции необходимо было обработать. Несмотря на устранение дислокации надколенника, хондромалиция его латерального края поддерживала боль и дисфункцию.

№ 4. Проспективная группа. Пациент Л, 39 лет, Жалобы на боли в области передних отделов коленного сустава до 6 баллов по ВАШ; KSS = 55 баллов, WOMAC = 45 баллов. При фМСКТ угол латерального наклона надколенника = 17° , латеральная щель ПФС = 2 мм. В соответствии с алгоритмом, выполнена операция: артроскопический релиз латерального удерживателя надколенника. При артроскопической ревизии сустава выявлена хондромалиция надколенника 3 ст. по классификации ICRS; выполнена холодноплазменная абляция (Рисунок 12).

Через 1 год пациент расценивает результат как отличный. Боль 0,5 балла по ВАШ; KSS 91 балл WOMAC 8 баллов («отлично»).

Из примера видно, что при избрании тактики в соответствии с алгоритмом удалось достигнуть отличного результата, не прибегая к пластике MPFL.

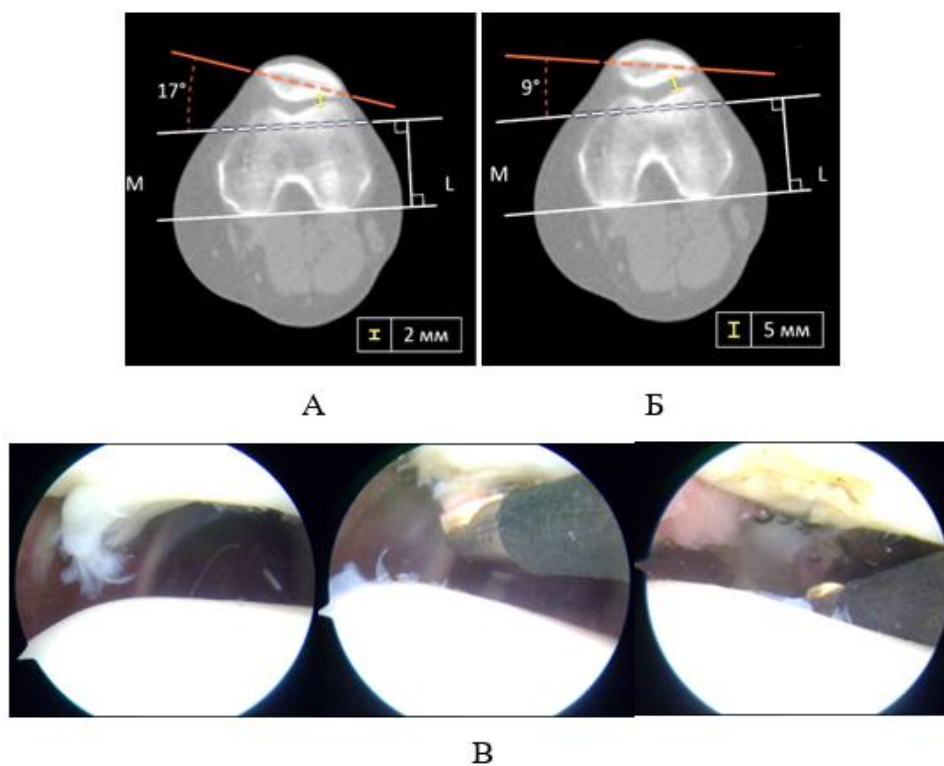


Рисунок 12 – Пациент Л., данные фМСКТ до операции (А), после операции (Б) и обработка зоны хондропатии (В)

Таким образом, оценивая внедрение разработанной системы диагностики и лечения пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника в клиническую практику, можно констатировать, что преимущество предложенных подходов доказано, подтверждено методиками сравнительного статистического анализа и может быть рекомендовано для широкого применения. Это позволит избежать как избыточных необоснованных хирургических манипуляций, так и применения недостаточно активной тактики, и тем самым реализовать персонализированный подход к лечению пациентов, способный привести к достижению наилучших результатов.

ВЫВОДЫ

1. «Отключение» латерального удерживателя надколенника при недостаточности медиальной пателлофemorальной связки в рамках разработанной математической модели коленного сустава позволяет прогнозировать достижение коррекции положения надколенника в пределах 4° угла латерального наклона и 2 мм величины латеральной щели пателлофemorального сустава.

2. Применение разработанной методики функциональной МСКТ позволило повысить точность диагностики максимальной степени смещения надколенника при сгибании в коленном суставе на 20,0%.

3. Разработанный алгоритм выбора оптимальной лечебной тактики для пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника позволил скорректировать характер хирургического вмешательства в 25,0% случаев в отношении коррекции положения надколенника и в 20,8% в отношении обработки зон хондропатии.

4. Улучшение средних показателей функции коленного сустава в проспективной группе, где была применена разработанная система лечения пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника, было более выражено по KSS в 1,7 раза, по WOMAC в 1,5 раза, по снижению болевого синдрома в 3,4 раза. Итоговый результат оценили на «хорошо» или «отлично» 96,7% пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выборе хирургической тактики в лечении пациентов с синдромом латеральной гиперпрессии надколенника необходимо сочетать вмешательства,

направленные на коррекцию положения надколенника и на обработку области хондропатии пателлофemorального сустава.

2. Дополнение релиза латерального удерживателя коленного сустава пластикой медиальной пателлофemorальной связки следует осуществлять строго по показаниям. Эти показания определяются параметрами дислокации надколенника, определенными при анализе созданной математической модели коленного сустава и отраженными в разработанном алгоритме выбора оптимальной лечебной тактики.

3. Для достижения максимальной точности диагностики степени дислокации надколенника в соответствии с рекомендациями алгоритма, целесообразно использовать функциональную МСКТ, что позволит определить максимальную степень смещения во всем диапазоне движений в коленном суставе.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Тарабарко, И. Н.** Современные подходы к диагностике и оперативному лечению синдрома латеральной гиперпрессии надколенника / И. Н. Тарабарко, А. В. Лычагин, Д. С. Бобров // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2018. – № 1 (31). – С. 46–51. – DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.1.46-51.

2. Калинин, Е. Б. Биомеханическая модель надколенника в норме и при повреждении медиальной пателлофemorальной связки / Е. Б. Калинин, А. С. Юрова, А. В. Лычагин, Г. М. Кавалерский, Ю. В. Василевский, А. И. Тягунова, Ф. Б. Логинов, А. А. Грицук, **И. Н. Тарабарко**, Р. И. Алиев, М. М. Богданов, М. М. Липина, К. М. Азаркин, А. А. Бабкова // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2024. – № 2 (56). – С. 45–52. – DOI: 10.17238/2226-2016-2024-2-45-52.

3. Лычагин, А. В. Применение перфорации мениска двухволновым волоконным лазерным аппаратом ЛСП - «ИРЭ-Полюс» (НТО «ИРЭ-Полюс», Россия) при выполнении артроскопического шва / А. В. Лычагин, П. И. Петров, **И. Н. Тарабарко**, А. А. Подлесная, В. В. Недоливко, П. А. Пржевальский // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2024. – № 1(55). – С. 30-37.

4. Хабиз, А. А. Хирургическое лечение посттравматического пателлофemorального артроза / А. А. Хабиз, Б. М. Калинин, А. А. Грицук, А. В. Лычагин, **И. Н. Тарабарко**, А. В. Гаркави, Г. М. Кавалерский // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2025. – № 4 (62). – С. 126–133. – DOI: 10/17238/issn2226-2016.2025.4.126-133.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ПФС – пателлофemorальный сустав

фМСКТ – функциональная мультиспиральная компьютерная томография

ШВО – шкала вербальной оценки

ICRS – International Cartilage Repair Society (Международное общество восстановления хряща)

KSS – Knee Society Score (шкала оценки функции коленного сустава)

MPFL – медиальная пателлофemorальная связка

WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (индекс остеоартрита)