

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Саид Фирас Майн М.

ЛЕЧЕНИЕ АРТРОЗА ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНОГО СУСТАВА

14.01.15. – травматология и ортопедия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
профессор,
доктор медицинских наук
Ахтямов И. Ф.

Казань, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Этиологические факторы, патогенез и анатомические особенности коленного сустава при развитии пателлофemorального артроза.....	13
1.2. Влияние наружной торсии большеберцовой кости и антеверсии бедренной кости на развитие пателлофemorального артроза.....	16
1.3. Нестабильность надколенника – мультифакториальный элемент в развитии пателлофemorального артроза.....	19
1.4. Варианты консервативного лечения пациентов с артрозом пателлофemorального сустава.....	24
1.5. Варианты хирургического вмешательства при артрозе пателлофemorального сустава	26
1.6. Ошибки и осложнения при лечении пациентов с пателлофemorальным артрозом.....	32
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1. Дизайн исследования.....	35
2.2. Характеристика методов исследования.....	38
2.2.1. Клинико-функциональная оценка.....	38
2.2.2. Инструментальные методы обследования.....	41
2.2.3. Статистический метод.....	47
2.3. Характеристика пациентов с пателлофemorальным артрозом.....	47
Глава 3. ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ АРТРОЗОМ.....	56
3.1. Программа для ЭВМ по оценке степени тяжести пателлофemorального артроза и выбора способа лечения.....	57

3.2. Дифференцированная тактика выбора способа лечения пациентов.....61

Глава 4. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ.....67

4.1. Предоперационная подготовка67

4.2. Основные этапы оперативных вмешательств.....68

4.3.Реабилитация пациентов после оперативного лечения.....79

Глава 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

5.1 Рентгенологическая и клинико-функциональная оценка.....82

5.2 Клинические примеры.....88

5.3 Особенности проведения оперативных вмешательств при патологии пателлофemorального сустава.....105

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....111

ВЫВОДЫ.....119

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....121

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....122

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....123

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Остеоартроз (ОА) является одним из наиболее распространённых заболеваний опорно-двигательной системы, достигая 50 % всей суставной патологии. До 1/3 взрослой части населения мира старше 45 лет страдает от проявлений остеоартроза коленного сустава (Матвеев Р.П., 2012; Воротников А. А. с соавт., 2017; Bardoloi B., 2017).

Диагностика и лечение пациентов с ОА коленного сустава актуальны для различных отраслей медицины, поскольку очень высок удельный вес утраты трудоспособности и выхода пациентов на инвалидность (30-40%). Патология значительно снижает качество жизни больных, что подтверждает социально-экономическую значимость лечения заболевания (Максимова С.Г., 2013; Урясьев О.М., 2016; Самодай В. Г., 2018).

Рандомизированное многотысячное исследование популяций жителей азиатских стран с патологией крупных суставов прогнозирует увеличение количества выявления ОА с 6,8% зарегистрированных случаев в 2008 г. до 16,2% случаев в 2040 году (Neogi, T. 2013; Heidenreich M. J., 2017).

ОА пателлофemorального сустава – одна из наиболее частых нозологий среди остеоартрозов крупных суставов. От 18% до 33% всех обращений к травматологам-ортопедам по поводу патологии коленного сустава связаны именно с этой проблемой (Зайцева Е.М., 2013; Allen K.D., 2015; Musumeci G., 2017). Деструктивно-дистрофической патологией пателлофemorального сустава только в США страдают 11 млн. человек, что соответствует 10,3% от общего числа первичного обращения пациентов к врачу (Peat G., 2012; Allen K.D., 2015, Musumeci G., 2017).

Степень разработанности темы исследования

На сегодня патогенез пателлофemorального остеоартроза не изучен в полной мере. Недостаток знаний о процессах, происходящих при деструкции и дистрофии тканей сустава, затрудняет выбор тактики лечения (Crossley K.M.,

2016). Консервативное лечение дает положительный результат, но только при условии начала терапии на ранних стадиях процесса (McAlindon T.E., 2014). Чаще пациенты обращаются к врачу на поздних стадиях заболевания (Arshi A., 2016).

В этой связи основным методом лечения больных с пателлофemorальным остеоартрозом остаётся оперативное пособие. Среди часто используемых операций следует отметить артроскопию в различных вариантах, корригирующие остеотомии, реконструктивные вмешательства (Zaffagnini S., 2010, King C., 2017).

Современные инструментальные методы исследований позволяют успешно диагностировать различные патологические изменения в пателлофemorальном суставе, при этом недостаточно унифицированы диагностические критерии их оценки. Среди нерешённых проблем остаётся создание многоаспектной рабочей классификации заболеваний пателлофemorального сустава и соответствующей ей лечебно-восстановительной тактики ведения пациентов (Allen KD., 2015; Musumeci G., 2017). Разнообразие клинических проявлений заболевания требует персонализированного подхода к больному с учётом его возраста, фазы, динамики течения процесса, нарушений биомеханики и сопутствующей патологии.

Решение вышеперечисленных проблем позволит значительно улучшить качество жизни больных за счёт создания благоприятных условий для их полноценной социальной и трудовой реабилитации. Всё изложенное определило цель и задачи квалификационной работы.

Цель исследования: улучшить результаты лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом путём разработки дифференцированной хирургической тактики.

Задачи исследования

1. Определить патогенетические факторы, предрасполагающие к развитию пателлофemorального остеоартроза, у пациентов разных возрастных групп.
2. Разработать и внедрить в практику программный продукт для первичного анализа клинико-функциональных данных пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом.
3. Разработать и применить тактику дифференцированного выбора способа оперативного лечения у пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом.
4. Предложить и апробировать в клинической практике новый способ замещения локальных дефектов хряща у пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом.
5. Провести сравнительный анализ ближайших и отдалённых результатов лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом при дифференцированном подходе к их хирургическому лечению.

Научная новизна исследования

Впервые разработана и внедрена в клиническую практику авторская компьютерная программа для оценки состояния пателлофemorального сустава у пациентов и выбора способа их лечения (Свидетельство РФ на программу ЭВМ № 2018615675 от 14.05.2018).

На основании оценки степени тяжести патологии, клинических, инструментальных данных, возраста пациентов разработана дифференцированная тактика выбора способа их хирургического лечения, в том числе применения комбинированных вариантов оперативных вмешательств.

Впервые разработан и внедрен в клиническую практику способ лечения пациентов с пателлофemorальным артрозом при очаговой хондромалиции на

блочной поверхности бедренной кости (Патент РФ на изобретение № 2706660 от 19.11.2019).

Теоретическая и практическая значимость работы

Использование в клинической практике разработанного программного продукта позволило упростить и персонализировать выбор способа лечения разных категорий больных с пателлофemorальным остеоартрозом. Применение нового хирургического способа пластики при очаговой хондромалиции на блочной поверхности бедренной кости улучшило функциональные результаты лечения пациентов. Предложенная дифференцированная тактика при выборе способа и объема хирургического лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом позволила уменьшить число послеоперационных осложнений и в целом улучшить ближайшие и отдаленные результаты их лечения.

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования построена на изучении и обобщении данных литературы по вопросу лечения пациентов с остеоартрозом пателлофemorального сустава. В соответствии с поставленной целью и задачами был разработан план выполнения всех этапов диссертационной работы; выбраны объекты и комплекс современных методов исследования.

Объектами исследования стали пациенты с остеоартрозом пателлофemorального сустава. В процессе работы были использованы клинические, инструментальные, статистические методы. Математическую обработку данных проводили с использованием пакетов надстроек «MicrosoftExcelAtteStat 12.0.5».

Положения, выносимые на защиту

1. Предложенная программа для ЭВМ позволяет комплексно оценить структурно-функциональное состояние сустава пациента с пателлофemorальным остеоартрозом и выбрать необходимый объем хирургического лечения.

2. Использование дифференцированной тактики лечения пациентов, разработанной с учетом анамнестических, клинических, инструментальных данных, позволяет улучшить результаты лечения и снизить риски развития послеоперационных осложнений.

3. Комбинированное хирургическое лечение пациентов с остеоартрозом пателлофemorального сустава необходимо дифференцировать в зависимости от имеющихся факторов риска прогрессирования патологии.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных выводов и положений основана на достаточности клинического материала для проведения статической обработки данных с допустимой погрешностью, использовании современных методов исследования.

Апробация результатов исследования

Материалы работы были представлены на Всероссийских научно-практических конференциях «Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: Интеграция науки и практики» (г. Саратов, 2017, 2018 г.г.), Международных научно-практических конференциях «Илизаровские чтения» (г. Курган, 2017, 2018 гг.), Первом Евразийском ортопедическом форуме (г. Москва, 2017), VI Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов (г. Казань, 2017), Региональной научно-практической конференции «Методы лечения и реабилитации при травматологических и ортопедических заболеваниях» (г. Ульяновск, 2018); Всероссийской мультидисциплинарной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанской школы травматологов-ортопедов «Современные методы диагностики и лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата. Хирургия повреждений мирного времени» (г. Казань, 2018); Ежегодных межрегиональных школах травматологов-ортопедов (г. Казань 2016-2019 г.г.); XI Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные

вопросы эндопротезирования крупных суставов» (г. Чебоксары, 2019); 12 Конгрессе ассоциации ортопедов Иордании (Амман, 2019).

Внедрение результатов исследования

Разработанная автором программа для ЭВМ, новый способ лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом и тактика выбора способа лечения внедрены в работу отделения ортопедии № 2 ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан г. Казани. Результаты диссертационного исследования используют при обучении ординаторов, аспирантов на кафедре травматологии ортопедии и хирургии экстремальных состояний ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно проведён анализ современной отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации. В соответствии с целью и задачами работы составлен план исследования. Автором разработаны новые, описанные в диссертации, программа для ЭВМ, способ и тактика лечения пациентов. Соискатель непосредственно участвовал в хирургическом лечении пациентов, анализе полученных результатов, их статистической обработке, им сформулированы выводы и практические рекомендации.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Работа выполнена в рамках комплексной научной темы кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России: «Разработка и совершенствование способов диагностики, оперативного и консервативного лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы» (номер государственной регистрации темы – 114071570014).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 14.01.15 - травматология и ортопедия: экспериментальная и клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

Публикации по теме диссертации

По материалам диссертационной работы опубликована 21 научная работа, из них - 5 статей в ведущих российских научных изданиях, рекомендованных ВАК, из них - 2 статьи в журналах базы данных Scopus. Получено 1 свидетельство РФ на программу ЭВМ и 1 патент РФ на изобретение.

Объём и структура работы

Диссертация изложена на 148 страницах компьютерного печатного текста. Состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, который включает 209 источников, из них: 67 работ отечественных и 142 работы иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 23 таблицами и 42 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В современном представлении остеоартроз (ОА) – группа гетерогенных заболеваний, возникающих под действием внешних и внутренних (наследственно-метаболических) факторов, результатом которых является нарушение процессов ремоделирования первоэтапно в хрящевой ткани (преобладание процессов деградации и извращённого синтеза межклеточного матрикса), а затем и в костной [5, 18, 152, 191].

Следует отметить, что на поздних этапах в патологический процесс вовлекаются все структуры сустава: субхондральная кость, синовиальная оболочка, капсула, связочный аппарат [6, 41, 54, 129].

Официально в России зарегистрировано более 17 млн. человек с ОА крупных суставов, а его распространенность составляет в среднем 8-12% среди работоспособного населения, причём в последние годы, вызванная им нетрудоспособность, возросла в несколько раз [16, 67, 152, 164].

За рубежом распространённость заболевания также велика. К примеру, авторы рандомизированного многотысячного исследования популяций азиатских стран с патологией крупных суставов прогнозируют увеличение количества случаев ОА крупных суставов в два и более раза (с 6,8% в 2008г. до 16,2% в 2040г.) -[3,49, 166, 200]. Не лучше выглядит статистика в развитых европейских странах и США. В целом, до 1/3 взрослой части населения мира старше 45 лет, страдает от проявлений ОА коленного сустава[29, 54, 163, 190].

В классическом понимании гонартроз – это остеоартроз тиббиофemorального сустава и большая часть исследований посвящена именно изучению этой проблемы [1, 31, 92, 130]. Однако не стоит забывать, что коленный сустав (КС) – сложное образование, которое состоит из трёх малых суставов (латеральный и медиальный тиббиофemorальный и пателлофemorальный). В силу его особенности, ортопеды имеют дело с различными подтипами и вариантами течения остеоартроза [33, 97, 158, 203],

наличие которых признала Европейская Антиревматическая Лига (EULAR). В последнее время внимание к патологии именно пателлофemorального сустава и соответствующего болевого синдрома значительно возросло[7, 12, 86, 147].

Есть несколько причин акцентировать интерес именно к проблеме пателлофemorального сустава (ПФС) и его остеоартроза. Так, частота распространённости ПФА колеблется в рамках значений 6,9-36,1% по данным ряда наблюдений[109, 147, 208]. Один из 6 пациентов, преимущественно женщины, обращается к ортопеду по поводу проблем с КС, причиной которых является пателлофemorальный артроз (ПФА) [36, 65, 124, 166].

Имеются доказательства, что эта патология отличается специфическими симптомами и функциональными нарушениями, которые возникают при отсутствии проблем с тибioфemorальным суставом[17, 49, 95, 156]. Кроме того, различаются и факторы риска, этиопатогенез и методы лечения ПФА[4, 19,74, 104].В части исследований по проблеме, было отмечено, что ранняя дисфункция КС связана конкретно с явлениями остеоартроза [14, 24, 62].

Отсутствие адекватного лечения ПФА ведёт к появлению артритических изменений и потере хрящевого массива в других отделах КС. Так, Hanna F. в своём исследовании выявил, что темп потери хряща надколенника напрямую коррелировал с таковой в тибioфemorальных отделах [3 , 43, 69,112].

Таким образом, ПФА, первые признаки которого появляются ещё в довольно молодом возрасте, и чаще всего игнорируются, а значит, должным образом не лечатся, приводит, в результате, к развитию «классического» ОА коленного сустава с вовлечением в процесс всех его структур[17, 106].

1.1. Этиологические факторы, патогенез и анатомические особенности коленного сустава при развитии пателлофemorального остеоартроза.

Факторы риска ПФА, и по сегодняшний день, являются предметом обсуждения и споров ортопедов разных стран [1, 19, 82, 153]. Одни

исследователи отталкиваются от общепринятой мультифакторной природы ОА КС, взяв в качестве факторов риска традиционные причины [30, 45,101, 205]: возраст, женский пол, генетическая предрасположенность, ожирение, травмы, гипермобильность суставов, неадекватные механические нагрузки[8, 160, 197].

Другие авторы пытаются идентифицировать специфические триггеры ПФА. Например, Coggon D. акцентирует внимание на отягощённость по ОА семейного анамнеза с обязательным проявлением узловой деформации Гебердена кистей [11,172]. Tangtrarakulwanich В. в системном обзоре, посвящённом проблеме ПФА, определил значимое влияние возраста и массы тела в качестве основных факторов его развития [15, 82, 147,203]. Некоторые исследователи утверждают, что пателлофemorальный синдром – предиктор развития остеоартроза вследствие избыточной стрессорной нагрузки [29,99].

Системный анализ факторов возникновения остеоартроза ПФА продемонстрировал, что женский пол и слабость мышц-разгибателей бедра вносят значительный вклад в развитие остеоартроза. В целом же факторами риска считаются: слабость четырёхглавой мышцы бедра, а именно *vastus femoris obliquus externus*, увеличение Q-угла (угла квадрицепса), увеличение фemorальной антеверсии и тиббиальной торсии, *genuvalgum*, аномальные формы надколенника и мыщелков большеберцовой кости [74, 106, 185,203].

Основные звенья патогенеза типичного остеоартроза достаточно хорошо изучены [13, 49, 52, 87] и представляют каскад определённых изменений в структурах хряща, которые можно представить следующим образом:

Первые признаки остеоартрозных изменений возникают в нагружаемых участках гиалинового хряща [4, 53, 91, 187]. Визуально он сохраняет целостность, но микроскопически появляется шероховатость поверхности и «тусклые участки». Нарушается исходная фибриллярная структура с переходом в грубую волокнистую основу, т. е. преобладающим структурным элементом хряща становятся волокна. Хондроциты приобретают веретенообразную форму, располагаются чаще изолированно, редко образуя изогенные группы,

теряют межклеточные связи. По мере прогрессирования процесса хрящевая ткань теряет целостность, появляются деструкция поверхностного слоя [40, 79, 195]. Очевидно, что такая структура и изменённые свойства хряща, не выдерживают интенсивных воздействий механических нагрузок на КС и будут подвергаться дальнейшему нарушению.

На фоне деструкции хрящевой ткани, лежащая под ней субхондральная кость претерпевает деструктивные изменения, в первую очередь это относится к её субхондральной пластинке. На нагружаемой части суставной поверхности появляются точечные отверстия, возможно, сообщающиеся с межбалочным пространством. Постепенно количество отверстий увеличивается, они появляются и на менее нагружаемой поверхности субхондральной костной пластинки. Одновременно увеличиваются диаметры отверстий, в отдельных местах происходит их слияние и образование кистозных полостей [36, 59, 113, 204].

Деструктивные реакции анатомических образований сустава, регулируются и поддерживаются продуктами цитокинов, которые выделяются в очагах воспаления [63, 93, 94, 108]. В частности, ряд цитокинов инициирует развитие хронического воспалительного процесса в полости сустава и его тканях [8, 51, 70, 137]. Другие цитокины, такие как, факторы роста, стимулируют аномальное восстановление гиалинового хряща и появление остеофитов, провоцируя и гетеротопическую оссификацию параратиккулярных тканей [38, 60, 146, 207]. В то же время колониестимулирующие факторы потенцируют избыточный рост малофункциональной хрящевой ткани [35, 49, 78, 103]. Таким образом, влияние цитокинов создаёт условия для полной морфофункциональной дисрегуляции в условиях остеоартроза.

Однако ПФА имеет определённые особенности в своём развитии, связанные с анатомическими характеристиками коленного сустава, и в частности, пателлофemorального соединения, которым уделяется пристальное внимание клиницистов. Наибольшая роль отводится форме надколенника при

дисплазии, предпосылкам появления нестабильности в суставе, ротации большеберцовой и бедренной костей [23, 71, 77, 182]. Именно они являются неотъемлемыми условиями запуска патологической программы.

Прежде чем приступить к описанию патологии, необходимо акцентировать внимание на особенностях нормального надколенника. В норме надколенник представляет собой самую крупную сесамовидную кость скелета человека, лежащую в толще сухожилия четырёхглавой мышцы бедра, верхушкой обращённую вниз, основанием вверх и суставной поверхностью – назад. Он выполняет следующие функции: обеспечение разгибания голени, защиту суставного хряща мыщелков бедра и плато большеберцовой кости, равномерное распределение сил головок четырёхглавой мышцы бедра и сухожилий надколенника при активных движениях КС [21, 88, 117, 149]. Таким образом, его неадекватные нагрузки размеры, интимное окружение сухожильной частью мышцы и вместе с этим ключевая роль в биомеханике самого крупного сустава повышает риск значимых нарушений при небольших отклонениях от нормы.

По передней поверхности надколенника топографически условно выделяют три части. Сухожилие четырёхглавой мышцы охватывает его верхнюю треть, переднюю поверхность и формирует глубокую фасцию с переходом на большеберцовую кость. Средняя часть надколенника имеет большое количество сосудистых лакун и отличается хорошим кровоснабжением, а к нижней части крепится собственная связка надколенника. Суставная поверхность надколенника условно разделяется на две части. Нижняя часть не покрыта гиалиновым хрящом и занимает $\frac{1}{4}$ по высоте, в то время как верхняя часть покрыта гиалиновым хрящом самой большой толщины среди всех суставных образований полностью [25, 44, 122]. Вероятнее всего, именно эта особенность выделяется и главенствует среди других особенностей течения ПФА, который часто называют «отложенным или поздним остеоартрозом» [2,56, 152].

В свою очередь, хрящевая верхняя часть надколенника по задней поверхности разделена на основные суставные фасетки: большая латеральная – для контакта с латеральным мышцелком бедра, медиальная – с медиальным мышцелком бедра. Кроме того, имеются семь так называемых «спящих» суставных фасеток, которые взаимодействуют с медиальным мышцелком бедра при сгибании в коленном суставе свыше 90° [23, 61, 152]. Описанное сложное строение суставных поверхностей и отсутствие их постоянного взаимодействия приводит к нарушению распределения сил напряжений в КС при патологии оси нижней конечности.

На стабильность надколенника также может оказывать влияние его конфигурация и положение. Так G. Wiberg описал три типа надколенника (I, II, III), при I типе медиальная и латеральная суставные поверхности равны, а типы II и III имеют прогрессивно уменьшающуюся медиальную суставную поверхность и доминирующую латеральную суставную поверхность [22, 149, 208].

Таким образом, можно предположить, что индивидуальная анатомическая форма надколенника обуславливает запас прочности его стабильности при различных движениях. Анатомические типы II-III находятся в большей степени риска хондромалиции латеральной суставной поверхности.

1.2. Влияние наружной торсии большеберцовой кости и антеверсии бедренной кости на развитие пателлофemorального остеоартроза

Распределение сил напряжений по суставной поверхности надколенника достигается комплексным взаимодействием мышечной тяги четырёхглавой мышцы бедра, моментами движений надколенника и особенностями индивидуальной геометрии сустава [17, 87, 88, 127]. Именно из-за суммы моментов действий имеются различные мнения на счёт биомеханики движений в КС в целом. Часть исследований демонстрирует возрастание напряжения по суставной поверхности надколенника при амплитуде движений от 0° до 90° , а снижение – при разгибании [39, 129, 132].

Отмечено, что, признаки хондральной деструкции в ПФС наиболее вероятно могут проявляться при сгибании в КС в пределах 40-80°. Другие авторы считают, что эти процессы возникают только при сгибании более 80° и при классических приседаниях [48, 132, 170]. Большинство специалистов полагают, что нагрузочный стресс-пик в структурах надколенника максимально нарастает при сгибании в КС 90° [48, 126, 144].

Примечательно, что в биомеханике КС играют роль различия по полу. R. Csintalan в исследовании движений КС на трупах молодого и среднего возраста установил, что у женщин увеличение нагрузки на суставную поверхность возрастает уже с 0° до 30°, тогда как у мужчин таковая отсутствует [9,12, 37, 118]. Возможно, именно это объясняет большую частоту возникновения ПФА у женщин.

Избыточная ротация большеберцовой кости (РББК) обуславливает повышенную нагрузку на суставную поверхность надколенника, а также ограничивает вращательные (боковые) движения надколенника во фронтальной плоскости. Особенности влияния РББК зависят от её механизма – латеральный или медиальный ротационный компонент. Наружная РББК увеличивает нагрузку на латеральные фасетки, внутренняя – на медиальные, практически не затрагивая поступательных (сгибание/разгибание) элементов [5, 11, 41]. Рядом исследований доказано, что наружная РББК в значимой степени увеличивая стресс-нагрузку на фасетки надколенника, приводит к ранней нестабильности пателлофemorального сустава и компрессионному болевому синдрому [4, 16,208]. В частности, Т. Lee с соавторами докладывают, что превышение наружной ротации на 10 - 15° от нейтральной позиции - достоверно увеличивает пик нагрузки локально на большую латеральную фасетку [25, 43, 72, 152]. При наружной РББК страдает и медиальная суставная поверхность надколенника, а так же и «спящие» фасетки. Это происходит за счёт механизма его деформации: верхний полюс компрессируется в медиальном направлении. Важно отметить, что превентивно выполненное оперативное вмешательство в

виде деротационной остеотомии большеберцовой кости позволяет предотвратить развитие ПФА.

Таким образом, наружная РББК, даже при минимальных движениях в КС до 15° , способствует механической деградации латеральной суставной поверхности надколенника (хондромалиция), компрессирует основную медиальную и дополнительные фасетки [12, 111, 115, 198]. Непосредственно оказывая влияние на вращательные движения надколенника, она формирует условия для ранней нестабильности КС и пателлофemorального синдрома.

Внутренняя РББК оказывает умеренный эффект относительно увеличения нагрузки на суставные поверхности надколенника, в частности, медиальные фасетки. Это связано с рядом обстоятельств: отсутствие влияния на вращательные движения, что предотвращает разволокнение хряща надколенника; отсутствие компрессии латеральной фасетки, биомеханически более значимой в движениях надколенника; большая площадь распределения нагрузки на медиальные фасетки за счёт их количества [1,110,143,193].

Влияние антеверсии бедренной кости (АВБК) в сравнении с большеберцовой костью не изучено настолько, чтобы иметь возможность оценить её роль в развитии патологии надколенника. Однако не исключено общее влияние на биомеханику всей нижней конечности опосредованно и на коленный сустав [10, 35, 115, 189]. Были также проанализированы эффекты наружной и внутренней ротации бедра в пределах 0° - 20° . При этом авторы констатировали минимальный рост нагрузки на фасетки надколенника. Только увеличение ротации свыше 20° чаще врождённой, травматической или инфекционной природы имеет значимое влияние на развитие патологии ПФС [41, 46,176]. Установлена связь между большей частотой возникновения хондромалиции и нестабильностью надколенника у лиц с увеличенной антеверсией бедренной кости [25, 145].

Eckhoffet К. и Johnson N. продемонстрировали зависимость между увеличенной ротацией БК, усиленным наклоном надколенника и тенденцией к

его соскальзыванию [34, 114, 119, 143]. Они же предложили превентивно устранять деформацию бедра у лиц молодого возраста. Такаі и соавторы обнаружили у пациентов с ротацией БК высокий риск ПФА. Таким образом, увеличенная антеверсия БК увеличивает нагрузку на латеральные суставные поверхности надколенника, что способствует его дислокации в соответствующую сторону и избыточной скошенности.

Комбинированные нарушения оси нижней конечности (ассоциация ротации БК и РБК) приводят к нарушению т.н. Q-угла. Q-угол (угол квадрицепса) определяется пересечением линий в центре надколенника: линией оси четырёхглавой мышцы (схематично от соответствующей передневерхней ости таза до центра надколенника) и линией проекции хода собственного сухожилия надколенника, впервые описан Brattstrom [30, 181].

При нормальных показателях ($8-10^\circ$ у мужчин, $15^\circ \pm 5^\circ$ у женщин) Q-угла надколенник строго центрирован в межмышцелковой ямке [26, 120, 175]. Ротационные деформации костей нижней конечности изменяют угол квадрицепса с уменьшением рычага его действия, что опосредовано, приводит к латерализации надколенника во время сгибания в КС.

1.3. Нестабильность надколенника – мультифакториальный элемент в развитии пателлофemorального остеоартроза

Доминирующее значение в развитии ПФА имеет нестабильность надколенника или его биомеханическая неполноценность, возникающая в результате смещения. Нестабильность надколенника популяционно встречается в среднем в количестве 5,8:100000, чаще в возрасте до 30 лет, при этом риск повторной дислокации составляет 17-49% [1, 19, 128, 145]. Она возникает из-за дисбаланса общих, статических и динамических факторов с преобладающим значением и влиянием локальных. К общим статическим факторам относят влияние геометрии большеберцовой и бедренной кости, которое было рассмотрено выше. К локальным статическим факторам относят кость, гиалиновый хрящ и связки. К локальным динамическим – состояние мышц,

окружающих надколенник. Среди этиологических факторов важную позицию занимает дисплазия мыщелков бедренной кости (ДМБК) и дисплазия надколенника (53-71%), высокое положение надколенника (patella Alta) и дисплазия четырёхглавой мышцы бедра – 60-61%, а также генерализованная гипермобильность суставов (как скелетное проявление синдрома дисплазии соединительной ткани) – 24% [29, 150].

Генерализованная гипермобильность – генетически обусловленная патология четырёх и более суставов, связанная с нарушением пространственной ориентации и нативной структуры опорных коллагенов (классических I-II типов, минорных) в результате генетических мутаций и факторов окружающей среды [14, 33, 69, 100]. Результатом трансформаций тканей является снижение прочностных свойств коллагеновых волокон, размягчение и разволокнение костно-хрящевых структур и связок, в частности КС. Генерализованная гипермобильность, как преобладающий синдром, может превалировать в картине недифференцированной дисплазии соединительной ткани, синдрома Элерса-Данлоса III типа, синдрома Марфана, Дауна и др., приобретая в отдельных случаях неблагоприятный характер [6, 22, 89, 202]. При этом патологическом состоянии проблема с нестабильностью именно КС не является ведущей, вследствие чего коррекция производится при её необходимости и обоснованности [29, 142].

ДМБК часто недооценивается практикующими ортопедами и принимается за вторичный фактор в возникновении заболеваний надколенника. Первым её описал Richerand в 1802 году у пациента с рекуррентной латеральной нестабильностью надколенника [134, 160]. ДМБК представляет собой дефигурацию мыщелков бедра с уплощённой или даже выпуклой межмышцелковой ямкой [17, 76]. Нормальный мыщелок бедренной кости имеет слегка вогнутую форму и строго соответствует форме суставной поверхности надколенника, при дисплазии контуры мыщелка сглаживаются. Межмышцелковая ямка при дисплазии также уплощается или становится

выпуклой из-за ненормального центрального утолщения хряща, которое может быть локальным или тотальным. К примеру, Y. Yamada et с соавторами обнаружили выраженную гипертрофию хряща межмыщелковой ямки у пациентов с повторной дислокацией надколенника. Уплотнение межмыщелковой ямки не обеспечивает конгруэнтность мыщелков бедра и надколенника, что нарушает центрацию последнего и повышает риск нестабильности, особенно при амплитуде сгибания 0-30° [52, 159].

В результате дисплазии увеличивается нагрузка на латеральную фасетку (силы напряжения), которая через время подвергается нагрузочному стрессу и артритической дегенерации, в том числе из-за уменьшения размеров медиальной фасетки и дополнительных суставных поверхностей [129]. Наиболее полную качественную характеристику дисплазии мыщелков представил Н. Dejour в 1990г., который выделил четыре её типа: тип дисплазии А – «знак пересечения» (линия межмыщелковой ямки наслаивается на переднюю границу мыщелка бедра); тип В – супратрохлеарная шпора; тип С – «двойной контур», образованный неоартикуляцией между надколенником и мыщелками бедра; тип D – сочетание всех знаков.

Исследование Н. Dejour и LeCoultré целенаправленно выявило наличие дисплазии в 85% случаях нестабильности надколенника (143 пациента). Концепция важности латеральной фасетки надколенника в патогенезе НН, предложенная Brattstrom, в настоящее время широко принята [42,78, 109,111]. Тяжёлая дисплазия мыщелков с перенаправлением нагрузки с медиальных фасеток и межмыщелкового пространства на латеральную поверхность запускает нагрузочную альтерацию гиалинового хряща.

Дисплазия надколенника, как правило, сопровождается ДМБК и заключается в изменении размеров (уменьшение) и недоразвитии суставных поверхностей (медиальной в большей степени). В результате чего, создаются благоприятные условия для нестабильности за счёт снижения нагрузки на медиальную фасетку и увеличение бокового наклона в латеральную сторону

[49]. Этиология дисплазии надколенника, в том числе генетическая предрасположенность, дискутируется до сих пор.

Нарушение положения надколенника (*patellaAlta*, «вышестоящий» надколенник) – состояние, которое характеризуется проксимальным положением надколенника по отношению к щели КС, так называемый ригидный высокий надколенник. Индекс высоты надколенника рассчитывают по методике Insall-Salvati - индекс высоты определяется отношением длины LP (костной высоты надколенника) и PT (длины его сухожилия), в норме составляет 0,8-1,2. Это состояние напрямую коррелирует с возникновением нестабильности надколенника и дислокацией [78, 101, 107, 109].

Н. Dejour в своём исследовании функции КС при нестабильности констатировал в 24% случаев – *patellaalta* [18, 78, 103]. J. Insall и J. Blackburne в своих исследованиях придают особое значение этой патологии, поскольку удлинённое сухожилие надколенника при сгибании в КС провоцирует его смещение проксимальнее и выше щели сустава. В результате надколенник лишается опоры соответствующей поверхности бедренной кости, которая блокирует смещение его латерально. Таким образом, происходит рассогласование положения самого надколенника и межмышцелковой ямки и провоцирует его латерализацию [49, 88, 129, 132]. *PatellaAlta* меняет моменты рычагов действия сухожилия четырёхглавой мышцы и сухожилия надколенника, увеличивая стресс-нагрузку в пателлофemorальном суставе и вызывая альтерацию гиалинового хряща. Кстати, у пациентов с высоким надколенником Н. Dejour часто обнаруживал ригидность прямой мышцы бедра и выдвинул предположение, что патология может быть результатом дисплазии четырёхглавой мышцы [5, 78, 111].

Вопрос о влиянии высокого надколенника конкретно в отношении зон повышенной нагрузки при сгибании или разгибании КС обсуждается и поныне. В частности, R. Singermanetal. докладывают, что при *patellaAlta* нагрузка на суставные поверхности возрастает при сгибании в пределах 0-60°, достигая

пика при 90° [78, 188]. Т. Luuskx, используя данные динамического симулятора КС, демонстрировал минимальную нагрузку на фасетки при $35-70^\circ$, максимальную – при $70-120^\circ$, причём, если сравнить с нагрузкой при нормальном надколеннике, эта нагрузка многократно возрастала, потому что в норме рычаг силы четырёхглавой мышцы превалирует над рычагом силы сухожилия надколенника[2, 36, 96, 136]. G. Yamaguchi и F. Zajac методом математического подсчёта определили значимое нарушение биомеханики КС при высоком надколеннике: нарушение последовательности плавного перехода момента силы с четырёхглавой мышцы на сухожилие надколенника. Причём невыгодный биомеханический момент в виде латерального соскальзывания надколенника возникает в момент глубокого сгибания в КС свыше 60° [77, 149].

Дисплазия четырёхглавой мышцы, в частности *vastus femoris obliquus externus*, нарушает биомеханику движений надколенника и приводит к нестабильности. При её дисплазии ориентация волокон отклоняется от нормальных значений, как в медиальном направлении от оси бедренной кости (свыше $47^\circ \pm 5^\circ$), так и в латеральном направлении (свыше $35^\circ \pm 4^\circ$). Отсюда следует, что слабость четырёхглавой мышцы ведёт к снижению латеральной стабильности надколенника приблизительно на 30% от нормы при сгибании в КС[18,84,86]. При дисплазии четырёхглавой мышцы, некоторые исследователи указывали на анатомическую сохранность волокон. Однако нарушение её электрофизиологических потенциалов приводило к возникновению дестабилизации надколенника и его дисконгруэнтности относительно межмышцелковой ямки [1, 53].

1.4. Варианты консервативного лечения пациентов с остеоартрозом пателлофemorального сустава

В силу различных механизмов развития ПФА, запускающих процессы деструкции гиалинового хряща, дистрофических изменений параартикулярных тканей подбор адекватной консервативной терапии индивидуален и сложен [50, 57, 98, 186]. Вместе с тем, лечение должно соответствовать принципам ранней,

патогенетически обоснованной и поэтапной тактики. Его основные принципы состоят в устранении или минимизации провоцирующих факторов развития патологического процесса, коррекции биомеханических нарушений в суставе и восстановлении полноценной функции КС, а также нормализации метаболизма соединительной ткани [19, 20, 23, 184].

Консервативное лечение ПФА показано на ранних стадиях заболевания до развития в нём воспалительных изменений и вовлечения в процесс тиббиофemorального компонента. Оно включает охранительный режим с обеспечением разгрузки КС и надколенника с применением ортезирования; кинезиотейпирования и лечебной физкультуры. Актуально медикаментозное лечение, спектр физиотерапевтических методов, а также санаторно-курортное лечение с элементами грязе- и гидротерапии [27, 57, 104, 209].

Охранительный режим и разгрузка сустава предполагает обучение пациентов с учётом их индивидуальных особенностей и включает рекомендации по нормализации массы тела, ношению обуви с памятью формы, снижению чрезмерного воздействия динамических и статических нагрузок с осевой нагрузкой на ПФС (бег, длительная ходьба, прыжки, пребывание в однообразной статической позе и др.).

Лечебная физкультура, направленная на укрепление мышц нижней конечности, в особенности четырёхглавой мышцы бедра, в настоящее время признана одним из самых действенных методов снижения болевого синдрома и улучшения функции в поражённом суставе с учётом долгосрочной перспективы [55, 96, 142, 171].

Кинезиотейпирование [13, 68, 125] позволяет модифицировать нагрузку на мышцы бедра, снизить болевой синдром, а также улучшить функцию ПФС. Ортезы (брейсы) за счёт моделирующих рёбер жёсткости и шарниров позволяют создавать оптимальную ось нагрузки на КС и стабилизировать центрированность движения надколенника при сгибании/разгибании относительно мышечков бедра [32, 73, 131, 141]. Однако данные, относительно

устойчивого клинического эффекта ортезирования для облегчения пателлофemorальной боли, разнятся: часть исследований подтверждает положительный результат, другая – нет [28, 58, 131, 141].

Физиотерапевтическое лечение с локальным использованием различных лечебных факторов малой интенсивности (аппликации озокерита, криотерапия, лазеро- и магнитотерапия, модулированные токи и др.) применяют для получения длительного обезболивающего эффекта, стимуляции микроциркуляторного русла в области ПФС, противовоспалительного, регенераторного и иммуномодулирующего действия [47, 57, 123, 201]. Хорошую переносимость, выраженный положительный результат с длительностью эффекта до 1,5 мес. демонстрируют методы гальваногрязелечения, сероводородной бальнеотерапии, локальная криовоздушная терапия, ортовольтная рентгенотерапия [57, 58, 189, 196].

Фармакотерапия [14, 64, 105, 119] при ПФС имеет симптоматическую направленность и сосредоточена на устранение боли (лекарственные средства быстрого действия: анальгетики, Нестероидные противовоспалительные препараты(НПВП). Особое место занимают глюкокортикостероиды и препараты с вязкоупругими свойствами, так называемы протезы синовиальной жидкости. Пропагандируются также для улучшения структуры хряща, так называемы модифицирующие препараты медленного действия (глюкозамины, анаболические стероиды для улучшения состояния мышечной ткани и костной плотности надколенника).

Анальгетики и НПВП применяют только для купирования боли в период обострения патологического процесса, назначают минимальные эффективные дозы и на короткий срок. Все НПВП в эквивалентных дозах обладают сходной эффективностью, выбор НПВП определяется, прежде всего, его безопасностью в конкретных клинических условиях. Трансдермальные формы НПВП при проявлениях ПФА достаточно эффективны, но должны применяться не более

двух недель с последующим перерывом для предотвращения развития толерантности к лекарству [11, 62, 73, 161].

Локальное введение производных глюкозамина показало свою эффективность в отношении торможения развития ПФА с длительностью эффекта 1 - 1,5 года [61, 75, 116]. Применение анаболических стероидов распространено за рубежом, применяют методики длительного внутримышечного введения препарата в четырёхглавую мышцу. Некоторые клиницисты докладывают о положительных успехах подобной тактики лечения [76, 154, 184, 206].

1.5. Варианты хирургического вмешательства при остеоартрозе пателлофemorального сустава

Общая характеристика возможных вариантов вмешательства представлена в сводной Таблице 1.

Группа реконструктивных операций предполагает активное вмешательство на околосуставных компонентах для нормализации взаимоотношений в пателлофemorальном суставе. Релиз латерального удерживателя (в настоящее время преимущественно артроскопический) представляет собой иссечение его слоёв. Рассекается глубокий удерживатель, и иссечение считается завершённым, когда показывается подкожная клетчатка, по необходимости проводится удаление латеральной суставной фасетки.

Необходимо избегать повреждения расположенной проксимально латеральной головки четырехглавой мышцы бедра, что может вызвать слабость квадрицепса и дисбаланс надколенника при движениях.

Реконструкция MPFL предлагает усилить медиальный удерживатель надколенника с помощью искусственно созданной связки, применяя трансплантат полусухожильной мышцы.

Остеотомия Fulkerson - представляет собой операцию с искусственным перемещением бугристости большеберцовой кости кпереди и медиально через минимальный передний доступ. Она позволяет смоделировать нагрузку на

коленный сустав, в частности, переместить силы напряжений с латеральных фасеток на медиальные. Вмешательство Roux-Goldthwait (выполняется преимущественно при открытых зонах роста, подростковый возраст) предполагает транспозицию латеральной порции вертикально рассечённого собственного сухожилия надколенника под медиальной частью с фиксацией к большеберцовой кости.

Все моделирующие органосохраняющие операции в настоящее время проводятся артроскопическим методом и представляют собой совокупность мозаичных пластик сустава и вариантов перфорации.

Артропластика мини-протезом «Рекартик» - малоинвазивный способ оперативного лечения, который предлагает полноценную и прочную замену зоны очаговой хондромалиции с сохранением неповрежденной части суставного хряща. Данный способ снижает болевой синдром у пациентов и обеспечивает быстрое восстановление их трудоспособности, предотвращает распространение остеоартроза на зону тиббиофemorального сочленения.

Эндопротезирование представляет собой завершающий этап оперативного метода лечения ПФА, который обеспечивает устранение болевого синдрома и реконструкцию взаимоотношений в суставе, имеющий ряд своих показаний[47, 102, 103, 112].

Таблица 1– Варианты хирургических вмешательств при пателлофemorальном остеоартрозе

РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА				
	<i>Показания</i>	<i>Противопоказания</i>	<i>Примечания</i>	<i>Исходы</i>
Релиз латерального удерживателя надколенника	<ul style="list-style-type: none"> Латеральный наклон надколенника Интактный хрящ медиальной фасетки надколенника Тест на смещение надколенника в медиальную сторону < 5 мм Напряжение латерального удерживателя надколенника 	<ul style="list-style-type: none"> Остеоартроз медиальной фасетки надколенника Гипермобильность надколенника Нестабильность надколенника 	Следует избегать повреждения сухожилия широкой латеральной мышцы	У пациентов с выраженной болью в переднем отделе КС и начальными признаками и остеоартроза ПФС в 80% отмечали исчезновение боли, 59% пациентов удовлетворены результатом (OxfordKneeScore=27)-[71, 85, 89, 162]
Реконструктивные вмешательства на проксимальном отделе б/б кости(остеотомия Fulkerson,BANDIи Roux-Goldthwait)	<ul style="list-style-type: none"> Дистанция TT-TG > 20 мм Латеральный наклон надколенника и его подвывих с дегенерацией хряща в латеральных фасетках Вторичный ПФА на фоне нарушения суставных взаимоотношений Сохранность хряща медиальной фасетки 	<ul style="list-style-type: none"> Открытые зоны роста костных апофизов (для остеотомии Fulkerso) Дегенеративные изменения медиальной суставной поверхности Травматическое повреждение надколенника Выраженный болевой синдром области всего КС 	ОперацияRoux-Goldthwait является основной реконструктивной операцией детского и подросткового возраста до 18 лет	До 90% пациентов с дефектами хряща латеральной фасетки надколенника демонстрировали отличные и хорошие результаты. Только 56% пациентов с повреждениями хряща в медиальной зоне и 20% с диффузными нарушениями отметили положительный результат[17, 140, 178, 181].
Реконструкция MPFL(медиального	<ul style="list-style-type: none"> Тяжёлая степень нестабильности надколенника Рецидивирующий вывих 	<ul style="list-style-type: none"> Латеральный наклон надколенника Симптом 	Имеет большое количество вариантов	Обследовано 22 пациента (24 сустава) со сроком наблюдения 11.9 лет: 20 – отличные

удерживателя надколенника)	надколенника • Отсутствие успеха консервативного лечения в течение 3-х мес. на фоне механически обусловленной нестабильности надколенника	J-движения надколенника	исполнения	результаты, 10 – хорошие, 2 – неудовлетворительные. По шкале Kujala улучшение с 63.2 до 94.2 [69, 133, 168, 151]
Латеральная фасетэктомия в комбинации с релизом латерального удерживателя надколенника	• Изолированный ПФА 3-4 ст. в латеральной фасетке • Синдром компрессии латеральной поверхности надколенника • Остеомаляция латеральной фасетки • Избыточный латеральный наклон надколенника • Молодой возраст пациента	• Умеренные признаки остеоартроза КС. • Остеоартроз медиальных фасеток надколенника • Гипермобильность надколенника	Хорошая операция, отдаляющая срок ТЭП КС	Более 56% хороших результатов, 32% - удовлетворительных У 11 пациентов со сроком наблюдения 3 года отмечали значимое улучшение функции сустава по функциональной шкале KSK от 150 до 176[47,179]
МОДЕЛИРУЮЩИЕ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА				
Хондропластика/ Артроскопический дебридмент	• Незначительные по площади фрагменты пораженного хряща (до 1см) • Умеренная степень артритических изменений • Травматическая хондромалация • Разволокненность хряща	• Нестабильность надколенника различной этиологии		После дебридмента 58% пациентов с посттравматическими дефектами хряща и 32,7% с нетравматическими дефектами отмечали хорошие и отличные результаты[3, 41,150].
Перфорация (microfracture)	• Диффузное утолщение гиалинового хряща • Разрушение хряща в зоне наибольшего контакта с субхондральной костью • Травматические хрящевые дефекты	• Нарушения конгруэнтности надколенника и межмышцелковой ямки • Парциальные дефекты в виде	При использовании в комбинации с другими методами выполняется	По данным 7-летнего наблюдения за пациентами после перфорации около 80% сохраняли хорошие результаты[47,68, 173, 200]. У 81 пациента с дефектами хряща 4 степени по классификации

	<ul style="list-style-type: none"> • Сохранение первоначальной формы суставного хряща 	утолщения хряща <ul style="list-style-type: none"> • Распространённое истончение суставного хряща • Возраст > 60 лет • Системный артрит 	последней, при этом запрещена установка дренирующих устройств после операции	Outerbridge отмечали улучшение качества жизни по шкале Lysholm в течение 2-х лет и более после вмешательства[135, 136,169].
Аутопластика субхондральной кости	<ul style="list-style-type: none"> • Фокальные дефекты $\leq 2 \text{ см}^2$ • Дефекты 3-4 степени по Outerbridge • Возраст < 50 лет 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефекты свыше 2 см^2 • Тибioфеморальный остеоартроз • Нестабильность надколенника 	Применение ограничено возможностями самого донора и топографией некоторых дефектов	У 118 пациентов, пролеченных данным способом, констатировали 79% хороших результатов[80, 177, 180, 192].
Аллопластика субхондральной кости	<ul style="list-style-type: none"> • Дефекты свыше 2 см^2 • Распространённые дефекты • Дефекты с преимущественно повреждением костной ткани • Дефекты в зоне максимальных суставных нагрузок • Возраст < 55 лет 	<ul style="list-style-type: none"> • Нестабильность надколенника • ОстеоартрозКС. 		Наблюдение за пациентами в длительные сроки демонстрировало: у 72% пациентов состояние аллотрансплантатов удовлетворительное, жалобы отсутствовали, у 28% проведена повторная аллопластика из-за неудовлетворительного состояния[81,180, 194, 202].
Хондропластика	<ul style="list-style-type: none"> • Дефекты 3-4 степени по Outerbridge с фиброзом хряща • Возраст 15-55 лет • Дефекты 1-16 см^2 (до 5 см^2 - парциальная хондропластика, остальные дефекты – массивный хрящевой имплантат) 	<ul style="list-style-type: none"> • Нестабильность надколенника • Костный отек • Хрящ > 6 мм на фоне субхондрального остеопороза 	Аутохрящ различного происхождения: культивируемые клетки, скаффолды и др.	По результатам нескольких исследований в среднем 71% пациентов демонстрировали хорошие и отличные результаты, и только 7% отмечали неудовлетворительный эффект[83, 92, 165, 174].

Эндопротезирование пателло-фemorального сустава	<ul style="list-style-type: none"> • Изолированный ПФА • Посттравматический остеоартроз • Хондромалиция надко-ленника и/или мыщелков бедра • Отсутствие успеха реконструктивных вмешательств • Интенсивный изолиро-ванный болевой синдром в области надколенника 	<ul style="list-style-type: none"> • Признаки тибioфemorального остеоартроза • Тяжёлая степень нестабильности надколенника • Системные артриты • Морбидное ожирение 		Исследование результатов в течение 7 лет показало 37% выживаемость имплантата[90, 98,121, 206].
Тотальное эндопротезирование коленного сустава	<ul style="list-style-type: none"> • Остеоартроз КС обций • Возраст > 55 лет 	<ul style="list-style-type: none"> • Инфекция • Возраст < 55 лет • Высокий уровень физической активности 	Спорно использование у пациентов молодого возраста	До 80% пациентов удовлетворены результатом операции как в отношении боли, так и в отношении амплитуды движений после ТЭП [4, 36,72, 139]

Примечание. Дистанция TT-TG – расстояние между бугристостью большеберцовой кости и межмышцелковой бороздой по данным КТ. Для ее определения измеряют расстояние между бугристостью и межмышцелковой бороздой бедренной кости, накладывая два среза в аксиальной проекции один на другой. Расстояние более 15 мм свидетельствует о подвывихе надколенника со специфичностью 95% и чувствительностью 85%.

1.6. Ошибки и осложнения при лечении пациентов сартрозом пателлофemorального сустава

Различные техники лечения ПФА, включая операции, направленные на коррекцию анатомических нарушений при нестабильности надколенника, анатомических предпосылок пателлофemorального синдрома (дефекты хряща), имеют свои преимущества и недостатки. Во-избежание осложнений хирургам-ортопедам рекомендовано не только строго соблюдать показания к операции, но и придерживаться тактически правильного алгоритма выбора вмешательства [7, 102, 155, 197]. Пример наиболее удачных интегрированных данных по этой проблеме был приведён выше. Однако для определённого вида вмешательства характерны наиболее частые специфические осложнения (список системных мы не приводим в связи с общностью риска для всех видов операций).

Осложнения, связанные с латеральным релизом и латеральной фасетэктомией, встречаются достаточно редко в связи с минимальным размером оперативного вмешательства, отточенной техникой выполнения. Наиболее частое осложнение - гемартроз КС. Данные по частоте встречаемости разнятся от 10% до 60,1% по сведениям некоторых авторов [110, 111, 112, 182].

Реконструкция MPFL отличается минимальным количеством осложнений среди всех операций при ПФА. До 2% осложнений связано с ятрогенным влиянием (формирование тугоподвижности медиального удерживателя), менее 1% случаев приходится на гемартроз, артрофиброз, боль в области винтов и локальный некроз кожных покровов [110, 111, 155, 167].

Остеотомии проксимального отдела б/б кости (Fulkerson, Roux-Goldthwait), с медиализацией/латерализацией большеберцовой бугристости отличаются наиболее частым возникновением ряда осложнений: перелом зоны бугристости, гиперкоррекция с развитием хронического болевого синдрома и синдрома компрессии медиальной части надколенника, формирование ложного сустава, искусственное создание patellaAlta или patellaBaja (низкое стояние надколенника)-[23, 114, 121].

Наименьшим количеством осложнений обладает остеотомия Fulkerson и Roux-Goldthwait. Для первой встречается перелом большеберцовой бугристости и patellaVaja при выполнении у пациентов с открытыми зонами роста. Для второй характерна искусственная гиперкоррекция и формирование тугоподвижности в пателлофemorальном суставе[81, 122, 197].

Среди осложнений всех вариантов моделирующих органосохраняющих вмешательств чаще всего встречается несостоятельность имплантатов, связанная в большей степени с нарушением условий хранения и трансплантации последних, в редких случаях возникает отторжение имплантата[20, 110, 148].

Частота осложнений после эндопротезирования пателлофemorального сустава выше, чем при тотальной замене коленного сустава, что заставляет многих хирургов сделать выбор в пользу последнего [90, 94, 158, 169]. Среди ранних послеоперационных осложнений этого вмешательства встречается постоянная боль в КС, нестабильность надколенника, возникающие вследствие дефекта установки имплантатов мышечков бедренной кости[15, 94, 157]. Среди его поздних осложнений хирурги отмечают развитие и прогрессирование тibiофemorального остеоартроза.

Тотальное протезирование - радикальное оперативное вмешательство, которое применяют при прогрессировании остеоартроза во всех компартментах сустава. Большинство исследований констатирует 82%-89% успеха этой операции, в то время как, 19% пациентов остаются разочарованными результатом [156, 157, 199]. Благодаря подобным показателям, артропластика рассматривается одной из самых успешных операций в травматологии и ортопедии [50, 82, 138, 148].

Таким образом, изучив отечественные и зарубежные публикации и в научной литературе, можно сделать вывод, что тема лечения пациентов с остеоартрозом ПФС многогранна и дискуссионна. Широкое распространение ПФА, особенно у лиц работоспособного возраста, отсутствие определенных алгоритмов лечения, дороговизна методов обследования и обращение

пациентов к врачу на поздних стадиях заболевания, отталкивает ортопедов от работы с пациентами страдающих данным диагнозом.

Начиная исследование, мы понимали, что потребность в своевременном лечении данного вида остеоартроза является абсолютной необходимостью, поскольку нарушение функциональных возможностей приводит к потере трудоспособности у пациентов молодого и среднего возраста, которые составляют основную часть среди страдающих данным заболеванием, что влечет за собой ранее эндопротезирование коленного сустава в этой возрастной категории.

Артропластика мини-протезом «Рекартик», современная перспективная хирургическая техника, наряду с несколькими видами других методов замещения суставного хряща, представлена в арсенале методов аллопластики зон хондромалации, в том числе для пациентов разных возрастных групп [98].

Однако, имеющиеся данные современных клинических исследований, особенно сравнительных, с высоким уровнем доказательности, признают, что необходимость детального изучения проблемы лечения пациентов с ПФА диктуется временем и сложившейся ситуацией.

Таким образом, при лечении ПФА важно придерживаться строгого отбора пациентов по возрасту, состоянию суставного хряща, анатомическому взаимоотношению компонентов пателлофemorального сустава, механизму развития патологического процесса, адаптивных возможностей пациента и возможностей хирурга, и учитывать возможности комплексного подхода к лечению ПФА.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Дизайн исследования

Квалификационное исследование носило клинический характер и было проведено на базе ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан г.Казани. Обследование и хирургическое лечение пациентов осуществляли в отделении ортопедии №2 с января 2015 года по декабрь 2018 года (заведующий отделением к.м.н. А.И. Кудрявцев).

Первый (ретроспективный) этап работы был посвящен изучению и анализу медицинской документации, этиологии и стадий патологического процесса, выраженности клинико-функциональных нарушений, оценке субъективного и объективного состояния 103 пациентов с остеоартрозом пателлофemorального сустава.

В качестве первичного материала для выполнения исследования использовали медицинскую документацию: стационарные медицинские карты больных, протоколы операций, эпикризы, индивидуальные карты пациентов в поликлиниках, данные дополнительных методов исследований, преимущественно рентгенографии и МРТ до и на этапах лечения и реабилитации, а также результаты анкетирования пациентов с использованием специализированных опросников. Определяли характер и тяжесть поражения отделов ПФС; оценку степени выраженности болевого синдрома, деформаций в области блочной поверхности бедренной кости и надколенника, функциональных возможностей пациентов, их влияние на общее состояние здоровья до и после лечения.

В результате ретроспективного этапа исследования и анализа доступных источников отечественной и иностранной научной литературы были выявлены основные этиологические факторы развития ОА пателлофemorального сустава, характеристики выраженности болевого синдрома, наличия нестабильности надколенника, дисплазии отделов ПФС, зависимость состояния пациента от возраста, выраженности патологии ПФС, и вида проводимого лечения.

Второй (клинический) этап исследования заключался в оценке эффективности методов оперативного лечения у пациентов с различной степенью поражения в ПФС, восстановлении у них трудоспособности. Были выработаны подходы к диагностике и лечению пациентов разных групп.

Тип клинического исследования – проспективный, то есть, проведён по общему протоколу обследования пациентов и запланирован до начала набора пациентов. Относится к группе нерандомизированных исследований, в ходе, которого все пациенты получили лечение в виде определённого оперативного вмешательства. Модель клинического исследования: исследование в одной группе. В статистическом исследовании реализованы следующие задачи: сравнение показателей выборки пациентов до и после лечения и оценка эффективности проводимого лечения.

В исследовании представлены результаты обследования и лечения 103 пациентов в возрасте от 17 лет до 66 лет (средний возраст: $36,7 \pm 13,2$ года) с пателлофemorальным ОА. Все пациенты дали информированное согласие в момент госпитализации в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ от 27.06. 2006г. (в редакции от 22.02.2017г.) «О персональных данных», что соответствует требованиям Хельсинкской декларации 1964 года, пересмотренной в 2013 году, «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003г. № 266. Данные, представленные в исследовании, обезличены. Все исследования и лечение пациентов проведены с разрешения локальной этической комиссии, и их добровольного согласия.

Критериями включения пациентов в исследование стали: наличие у них изолированного пателлофemorального ОА в тиббиофemorальном сочленении; неинфекционные причины заболевания; компенсированное соматическое состояние; кратковременный эффект консервативного лечения или его отсутствие.

При использовании авторской программы для ЭВМ, анализирующей анамнестические, клинические и инструментальные данные обследования,

больные были разделены в зависимости от степени тяжести патологии в ПФС: 32 пациента с минимальными отклонениями, 50 пациентов с умеренными отклонениями и 21 пациент с выраженными отклонениями.

Пациентов лечили согласно разработанной тактике выбора способа и объема хирургического лечения. Пациентам с умеренными и выраженными изменениями ПФС проводили артроскопический лаваж и выполняли реконструктивные операции (РО) или артропластику (АПЛ) – они сформировали первую группу. Пациентам с минимальными изменениями ПФС выполняли артроскопический лаваж (АЛ) и осуществляли консервативное лечение (КЛ) – они сформировали вторую группу.

Третий этап исследования предусматривал динамическую оценку клинико-функциональных возможностей и контроль реабилитационного периода у пациентов выделенных групп на сроках 3, 6 и 12 месяцев после оперативного лечения. Минимальный срок наблюдения за пациентами составил 12 месяцев, максимальный срок – 18 месяцев. Средний срок наблюдения составил 15 ± 3 месяца.

Распределение пациентов по полу и возрасту представлены в Таблице 2 (возрастная периодизация проведена по международной классификации ВОЗ).

Таблица 2 – Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	18-44 лет, молодой возраст	45-59 лет, средний возраст	60-74 лет, пожилой возраст	Всего
Женщины	49 (47,5%)	14 (13,5%)	4 (3,9%)	67 (65%)
Мужчины	22 (21,3%)	12 (11,6%)	2 (1,9%)	36 (35%)
Всего	71 (68,9%)	26 (25,2%)	6 (5,8%)	103 (100%)

Большинство в исследовании составили пациенты молодого возраста (71 человек – 68,9%). Соотношение женщин и мужчин 2,7:1. Согласно приведённым данным по возрастному и половому составу обследованного

контингента можно сделать вывод, что отбор пациентов соответствует критериям репрезентативности.

В результате были сделаны выводы, выработаны практические рекомендации по медицинскому сопровождению пациентов с остеоартрозом ПФС. Оценена эффективность проводимого восстановительного лечения и реабилитации в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах. Определены риски возможных осложнений.

2.2. Характеристика методов исследования

2.2.1. Клинико-функциональная оценка

Основными жалобами пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом, были болевой синдром, ограничение амплитуды движений в коленном суставе, а дискомфорт при передвижении (субъективные ощущения скольжения в КС) рассматривался как аналог боли.

Оценка болевого синдрома включала уточнение времени появления первых симптомов, интенсивности, характера, локализации, наличия иррадиации, применение средств дополнительной опоры, лекарственных препаратов и физиомеханотерапия в качестве консервативного лечения.

У всех пациентов на дооперационном этапе отмечали возникновение или усиление «стартового» болевого синдрома при переходе из положения «сидя» в положение «стоя», а также характерные проявления при оценке ряда других клинических тестов, описанных ниже.

Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях позволяла выявить анатомические особенности КС: valgus/varus коленного сустава, диспозицию надколенника, рекурвацию, строение patellaAlta/Баја.

Тест со спуском по ступеньке, который является положительным при возникновении односторонней боли в позвоночнике. Суть данного явления заключается в вертеброгенном эксцентричном сокращении четырёхглавой мышцы, провоцирующим увеличение компрессии фасеток надколенника.

Тест «полуприседание» на одном коленном суставе практически всегда положителен при патологии ПФС, поскольку более интенсивные динамические нагрузки на четырёхглавую мышцу провоцируют ее эксцентричное сокращение и диспозиции надколенника, что вызывает боль в переднем отделе сустава.

Тест на определение «трекинга» надколенника. В норме надколенник перемещается медиально, а затем по слегка латеральной траектории возвращается в исходное нейтральное положение (т.е. суммарный путь надколенника относительно прямой). Тщательное внимание должно быть уделено диапазону сгибания от 20-30 до 180°, так как именно в этом диапазоне максимально выявляется патологический боковой J-знак, или резкое соскальзывание надколенника.

Тест McMurray (признак Fouché.) Боль, возникающая в коленном суставе при разгибании в положении наружной ротации и отведения конечности, указывает на повреждение внутреннего мениска; боль при внутренней ротации характерна для повреждения наружного мениска. Слышимый щелчок в положении максимального сгибания встречается при разрыве заднего рога, когда происходит ущемление оторванной части. «Щёлканье» при 90° сгибания в КС характерно для повреждения средней части мениска.

Тесты на избыточный объём движений в надколеннике. Они позволяют выявить избыточную слабость четырёхглавой мышцы бедра, опосредованно дисплазию надколенника, а также склонность к дислокации.

Тест болезненности фасеток надколенника. Боль при пальпации медиальной фасетки возникает наиболее часто у пациентов с ретропателлярным остеоартрозом, тендинитом или синовитом.

Определение объёма движений в суставах осуществляли при помощи угломера. Для коленного сустава проводили измерение сгибания, разгибания, ротационных движений. Наличие укорочения конечности определяли при помощи сравнительного измерения анатомической и функциональной длины поражённой и здоровой конечности. Оценка наличия гипотрофии мышц

проводили путём сравнительного измерения окружности конечностей на одинаковом уровне.

Оценку функционального состояния коленных суставов пациентов осуществляли при помощи специальных оценочных шкал – опросников. Для полноты исследования и получения достоверных результатов применяли одновременно оценку по трём шкалам: боли VAS (ВАШ), OxfordKneeSociety (OKS, в баллах) и KneeSocietyScore (KSS, в баллах)- (Рисунок1).



Рисунок 1 - Визуально-аналоговая шкала боли VAS.

Данная шкала представляет собой непрерывную линию, размещённую горизонтально или вертикально, длиной 10 см и расположенными на ней двумя крайними пунктами: “отсутствие боли” и “боль невыносимая”. Пациент маркирует шкалу в той точке, которая соответствует интенсивности его субъективной боли. С помощью линейки измеряется расстояние между опорными пунктами, обеспечивая диапазон оценок от 0 до 10. На основании распределения баллов рекомендована следующая классификация: нет боли (0–0,4 см), слабая боль (0,5–4,4 см), умеренная боль (4,5–7,4 см), сильная боль (7,5–10 см).

Оксфордская шкала оценки состояния коленного сустава (OKS) - [DawsonJ., 1998] представляет собой валидный опросник оценки, состоящий из 12 вопросов, касающихся болевого синдрома и его функциональной активности. Опросник включает следующие категории: ежедневная активность, функциональная мобильность, нагрузка, возможность активных движений, профессиональная занятость, боль, качество жизни, качество сна и возможность адаптации к статической нагрузке (сидение). Оценка каждого вопроса –

балльная от 0 до 4-х, минимальное количество баллов – 12 (неудовлетворительный результат), максимально – 48 (хороший результат).

Балльная Шкала для оценки Коленного Сустава(KSS) [Insall J. et al, 1989], как система для оценки, предложена международным Обществом Коленного Сустава. Её важными преимуществами является точность, объективность, а также отсутствие влияния на результаты возраста и общего состояния пациента. Шкала включает в себя два блока, оценивающие состояние самого коленного сустава, который заполняется врачом-ортопедом (фиксируется амплитуда движений, стабильность и нарушение оси конечности). По рекомендации международного Общества Коленного Сустава балльная оценка в этом блоке из расчёта 1 балл за 5° движений в КС. Второй блок оценивает функциональные возможности самого пациента с помощью субъективных вопросов. Простым сложением их общего числа, возможно набрать от 5 до 100 баллов. Результат менее 60 баллов считается плохим, от 60 до 69 баллов трактуется как удовлетворительный, от 70 до 79 – как хороший и более 80 баллов – как отличный.

2.2.2. Инструментальные методы обследования

Рентгенографию коленного сустава выполняли в прямой, боковой и аксиальных (угол сгибания 30°, 90°) проекциях. Исследование проводили в специальном кабинете с использованием рентгенологического цифрового аппарата Toshiba E7252X (Япония) при напряжении 48-50 кВ и фокусном расстоянии до изучаемого объекта 80 см, время экспозиции – 12mAS.

Для диагностики состояния структур КС в прямой проекции оценивали следующие параметры: симметричность аксиальных сторон обоих мыщелков бедренных костей; расположение межмышцелкового возвышения по центру межмышцелковой ямки; контуры надколенника. В боковой проекции анализировали состояние ПФС и бугристости большеберцовой кости; признаки транзиторной нестабильности надколенника, проявляющиеся несоответствием вхождения надколенника в межмышцелковую ямку; высоту расположения

надколенника и состояние его поверхности. В аксиальной проекции оценивали нестабильность и признаки дисплазии надколенника, наличие признаков ПФА. Были использованы следующие индексы и параметры:

Индекс Insall-Salvati. Измеряли в боковой проекции при сгибании к/с 30° и равен отношению длины сухожилия надколенника (линия от нижнего полюса надколенника до верхней точки бугристости б/берцовой кости) и длины самого надколенника (самая медиальная и дистальная точка его полюсов). Нормальная величина индекса составляет от 0,8 до 1,2 см, при величине $< 0,8$ см диагностируют *patella Baja*, при $> 1,2$ см диагностируют *patella alta*.

Трохлеарный индекс. Измерение производили в боковой проекции в 1 см от верхнего края межмышцелковой поверхности, что соответствует зоне внедрения надколенника в самом начале сгибания. В норме он должен равняться 1 см (Рисунок 3). Индекс ниже 1 см свидетельствует о дисплазии надколенника, которая часто сочетается с недостаточным развитием суставной поверхности надколенника. При значении индекса > 1 см следует думать об излишней глубине трохлеарного устья, что увеличивает риск развития хондропатии надколенника (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Индекс Insall-Salvati (а) 1- длина надколенника, 2- длина сухожилия надколенника, и трохлеарный индекс (б).

Конфигурация надколенника по Wiberg, индекс Бернажо

На аксиальной проекции оценивают форму надколенника по Wiberg: при I типе надколенника медиальная и латеральная суставные поверхности равны.

Типы II и III имеют прогрессивно уменьшающуюся медиальную суставную поверхность. Индекс Бернажо на аксиальном снимке – расстояние над передней поверхностью бугристости большеберцовой кости и трохлеарной выемкой, в норме составляющее от 10 до 15 мм. Уменьшение или увеличение этого расстояния обычно свидетельствует о дисплазии мыщелков бедренной кости или надколенника, что выражается в нестабильности бедренно-надколенникового сочленения.

Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: На боковой проекции КС определяют патогномоничные знаки трохлеарной дисплазии: «знак пересечения» (линия межмышцелковой ямки наслаивается на переднюю границу мыщелка бедра) – тип дисплазии А; супратрохлеарная шпора – тип В; «двойной контур», образованный неоартикуляцией между надколенником и мыщелками бедра – тип С; сочетание всех знаков – тип D (Рисунок 3).

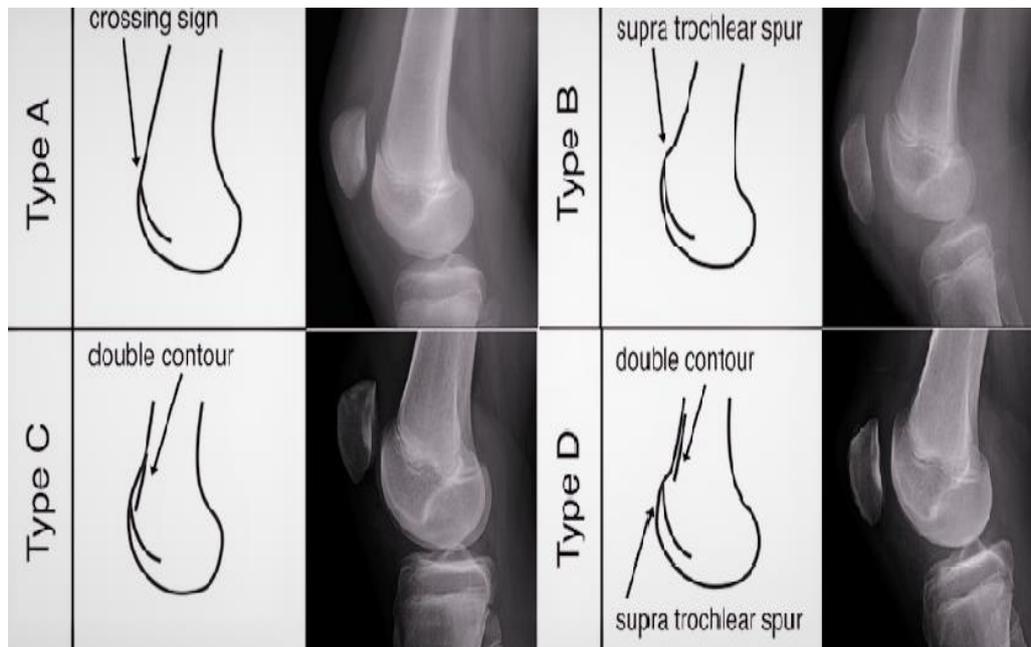


Рисунок 3 - Трохлеарная дисплазия по DeJour. Объяснения даны в тексте.

Мультиспиральная рентгеновская компьютерная томография коленного сустава проведена на томографе фирмы Phillips-brilliance (Голландия). Исследования проводили по стандартной методике и занимали не более 20 минут на одного пациента. С помощью метода на аксиальном срезе определяли дистанцию TT-TG – расстояние между бугристостью б/берцовой кости и межмыщелковой ямкой (Рисунок 4).

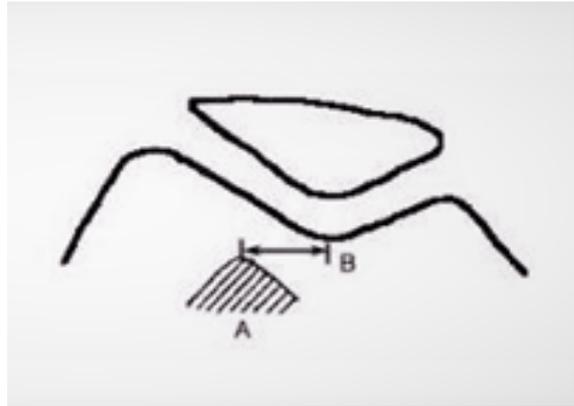


Рисунок 4 - Дистанция TT-TG. Расстояние между А- бугристостью б/берцовой кости и В - межмыщелковой ямкой.

Нормальные значения TT-TG лежат в пределах < 15 мм, 15-20 мм – пограничные состояния, > 20 мм – нестабильность надколенника.

Магнитно-резонансная томография проведена на аппарате GE Signa GENC MR HDxt 1.5 Tesla (Великобритания). Исследование соответствовало стандартной методике длительностью 30-40 минут, с переменной положения КС от полного разгибания до сгибания под 90° .

С помощью МРТ ориентировочно оценивали дистанцию TT-TG, однако основной задачей был поиск дефектов гиалинового хряща КС, в том числе, фасеточных поверхностей надколенника и тибioфemorального отдела. Дефекты подразделяли на фокальные и генерализованные, опираясь на классификации Outerbridge & International Cartilage Repair Society (ICRS). По классификации Outerbridge (1961) выделяют четыре степени повреждения хряща: I степень - локальный отёк и размягчение хряща;

II степень - поверхностное разволокнение, фрагментация и растрескивание хряща на участке диаметром не более 1,25 см;

III степень – неполнослойная фибрилляция, фрагментация и растрескивание хряща диаметром более 1,25 см;

IV степень - дефект хряща с обнажением субхондральной кости.

По классификации ICRS (2000): 1 стадия – размягчение хряща без нарушения его целостности; 2 стадия – частичное отделение участка хряща, стабильное при исследовании; 3 стадия – нарушение непрерывности, в связи с гибелью хряща на месте, без дислокации; 4 стадия-нарушение непрерывности хряща с образованием свободного. Дефекты хряща травматического генеза по данной классификации детализируют следующим образом:

- 0 степень (норма): хрящ без макроскопически заметных дефектов;
- 1 степень (почти норма): поверхностное поражение хряща;
 - 1А. хрящ с интактной поверхностью, но мягкий при зондировании и/или с некоторым разволокнением;
 - 1В. хрящ с поверхностными щелями и трещинами;
- 2 степень (патология): повреждение распространяется глубже, но менее чем на 50% глубины хряща;
- 3 степень (тяжелая патология): дефект проникает более, чем на 50% глубины хряща, но не проникает в субхондральную кость;
 - 3А. дефекты, не достигающие кальцифицированного слоя;
 - 3В. дефекты, затрагивающие кальцифицированный слой;
 - 3С. дефекты, распространяющиеся через кальцифицированный слой, но не затрагивающие субхондральную костную пластинку;
 - 3Д. отёк хряща (так же включён в эту группу);
- 4 степень (тяжёлая патология): полнослойные остеохондральные поражения;
 - 4А. дефект распространяется на субхондральную пластинку;
 - 4Д. дефект проникает в подлежащую кость.

Балльная программа оценки состояния пателлофemorального сустава у пациентов и выбор метода лечения

На основании ряда выявленных предрасполагающих признаков к возникновению ПФА, а также данных функционального и инструментального методов обследования нами была разработана «Балльная программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения» (свидетельство о гос.регистрации № 2018615675 от 14.05.2018). Она позволила определить степень нарушения развития ПФС (минимальные, умеренные, выраженные анатомо-функциональные отклонения) и определить тактику лечения (Рисунок 5).

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни	Данные лучевых методов диагностики и МРТ
Генерализованная гипермобильность До 3-х критериев по Beighton	Тип надколенника по Wiberg Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса) Отклонения в пределах 10°	Дисплазия мыщелков бедра по Dejour Тип C/D
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см Свыше 5 см	Patella alta (Insall-Salvati index) Свыше 1.5
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы 40-48 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм Свыше 20 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы < 60 баллов	Дефекты хряща Генерализованные

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

<p>Диагноз</p> <p>Пателлофemorальный артроз с выраженными анатомо-функциональными отклонениями</p>	<p>Тактика оперативного вмешательства</p> <p>Молодой и средний возраст</p> <p>Артропластика</p> <p>Пожилой и старческий возраст</p> <p>Артропластика</p>
---	---

Рисунок 5 - Скриншот интерфейса «Балльная программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения» при минимальных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Программа реализует алгоритм оценки степени тяжести пателлофemorального остеоартроза у взрослых пациентов, основываясь на анализе ряда данных: параметров качества жизни и активности, данных

клинического осмотра и функциональных проб, данных рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Программа проста в реализации, доступна и предназначена для врачей травматологов-ортопедов. Она может быть эффективно использована на этапе диагностики тяжести нарушений при пателлофemorальном остеоартрозе, предоперационного планирования, при осуществлении хирургических методов лечения или выбора консервативного метода лечения, а также тактики дальнейших реабилитационных мероприятий (Детально о программе в главе №3).

2.2.3. Статистический метод

Статистический анализ осуществляли с использованием пакета надстроек MicrosoftExcelAtteStat 12.0.5. Для решения поставленных задач мы использовали *методы описательной статистики*: определение медианы (Me) и стандартного отклонения (SD), а также *критерии непараметрической статистики* в связи с малой группой выборок (в каждой группе число наблюдений составляло <50 человек). Статистическую гипотезу подтверждали при степени достоверности $p < 0,05$. Кроме того, не было полной уверенности в абсолютной нормальности распределения выборок из-за малого числа пациентов. Также наши данные могут принимать не только два допустимых значения, поэтому они не бинарные. Например, рентгенологические показатели условно можно разделить на показатели нормы, пограничные и патологические.

2.3. Характеристика пациентов с пателлофemorальным артрозом

Наряду с клинико-функциональной оценкой, целенаправленно в анамнезе выявили факторы, предрасполагающие к возникновению пателлофemorального остеоартроза. Аномальное строение надколенника; увеличение Q-угла (угол квадрицепса) у женщин до 22-24° и мужчин до 12-14°; увеличение дистанции TT-TG (>20мм является показанием к оперативному вмешательству); нестабильность надколенника в следствии генерализованной гипермобильности и/или дисплазии мышечков бедра типа B/C/D по DeJour;

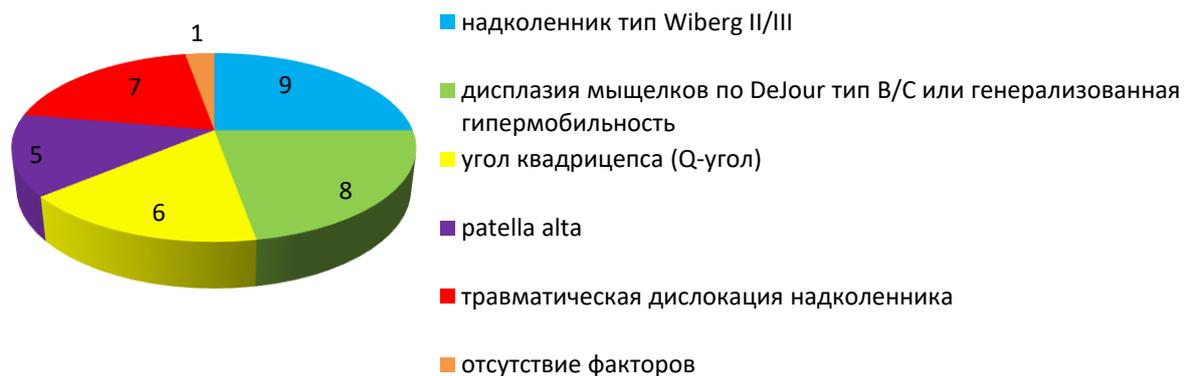
строение patella Alta (по индексу Insall-Salvatti $> 1,2$); дислокационные нарушения надколенника травматического генеза.

Среди сопутствующей патологии превалировало поражение сердечно-сосудистой системы (29 пациентов среднего и пожилого возраста с артериальной гипертензией не выше 2 класса, риска 2) и эндокринные нарушения (избыточная масса тела, сахарный диабет). Выявлено что, индекс массы тела (ИМТ), соответствующий предожирению (25-30) был у 18 (17,4%) пациентов, среди которых – только двое мужчин (1,9%), а ожирение 1 степени (30-35) - у трёх женщин (2,9%).

Распределение пациентов по выявленным предрасполагающим признакам к возникновению пателлофemorального остеоартроза представлено на Рисунке 6.



А



Б

Рисунок 6 – Диаграммы гендерного распределения пациентов по предрасполагающим факторам к возникновению пателлофemorального остеоартроза, где А – у женщин, Б – у мужчин.

Следует подчеркнуть, что в группе обследованных мужчин с ПФА лишь у одного отсутствовали предрасполагающие факторы. Возможно, условием возникновения ПФА у лиц мужского пола является наличие факторов риска. В то же время у женщин развитие ПФА отмечали и в отсутствии предрасполагающих клинических факторов риска. В целом это соответствует многочисленным эпидемиологическим данным о предрасположенности женского пола к развитию ПФА.

Все пациенты, по критериям созданной нами программы для ЭВМ были разделены на 32 (31,06%) человека с минимальными нарушениями в строении пателлофemorального сустава, 50 (48,54%) человек с умеренными нарушениями, 21 (20,38%) человек с выраженными отклонениями строения ПФС (Таблица 3).

Таблица 3 - Результаты анализа данных пациентов по шкалам обследования при первичном обращении.

Степень отклонение	Пациенты с минимальными отклонениями (n= 32)	Пациенты с умеренными отклонениями (n= 50)	Пациенты с выраженными отклонениями (n= 21)
VAS см	6,1	7,2	5,8
OKS балл	28	21	18
KSS балл	68	57	62
Итого	32 (31,06%)	50 (48,54%)	21 (20,38%)

Вариант вмешательства был выбран в зависимости от патологии ПФС и степени хондромалации. Примечательно, что «тест со ступенькой» был положителен у пациентов с отсутствием предрасполагающих факторов возникновения ПФА. Возможно, наличие инициирующих изменений в позвоночнике (остеохондроз) провоцирует альтерацию фасеток надколенника. Кроме того, эти же пациенты отрицают наличие достаточной физической

активности в своём образе жизни. Остальные клинические тесты (Таблица 4) свидетельствовали о наличии длительного патологического процесса.

Таблица 4 - Данные положительных клинических тестов у пациентов с ПФА.

Тесты	Женщины (n=67)	Мужчины (n=36)
Тест со спуском по ступеньке	17	1
Нарушение осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	58	24
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	49	23
Тест на определение «трекинга» надколенника	49	23
Тест McMurray (признак Fouché)	4	7
Тесты на избыточный объем движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	49	23
Тест болезненности фасеток надколенника	67	36
Ограничение объема движений в КС	67	36

Среднее значение уровня боли по VAS отмечали в пределах $6,3 \pm 1,3$ балла (Рисунок 7). У всех пациентов была значимо нарушена жизнедеятельность из-за болевого синдрома независимо от пола и возраста. На представленном графике колебаний значений имелось много пиковых выбросов в пределах 7-9 баллов.



Рисунок 7 – Диаграмма показателей баллов по шкале VAS при первичном обращении пациентов.

Результаты обследования по шкале OKS продемонстрированы на Рисунке 8.

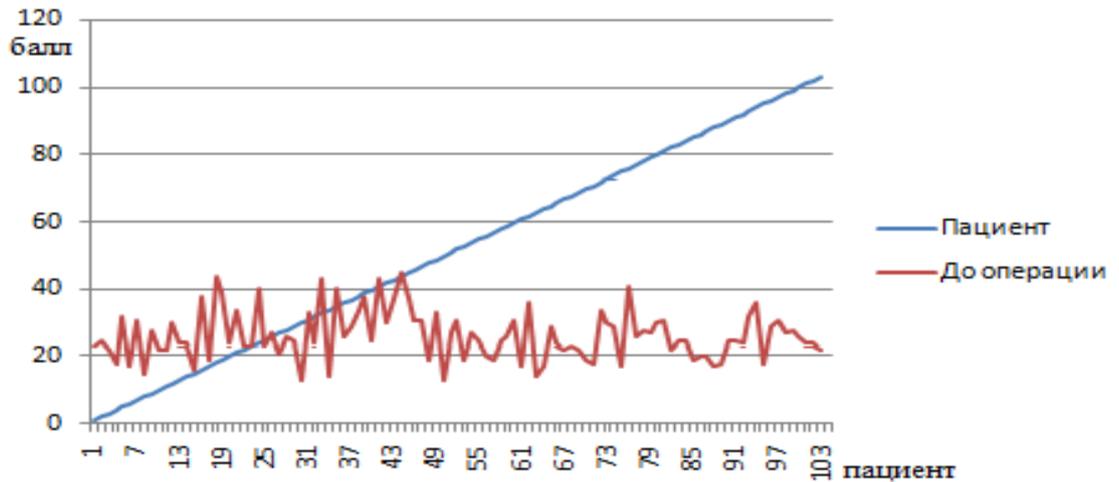


Рисунок 8 – Диаграмма показателей баллов по шкале OKS всех пациентов при первичном обращении пациентов.

Все полученные данные-частоты были распределены нормально (Рисунок 9), что облегчает задачу проверки статистической гипотезы (Хи-квадрат²) = 6.812_ значение 0.03317).

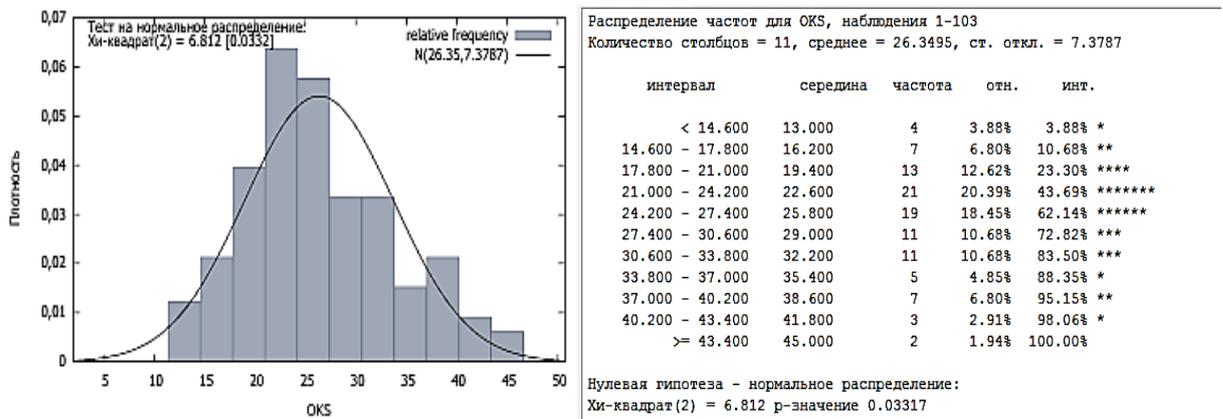


Рисунок 9 - Проверка данных о нормальности распределения по шкале OKS всех пациентов.

Средний показатель статуса пациента по OKS составил $26,3 \pm 7,3$ балла (min=13; max=45). Отмечали статистически достоверную разницу между показателями двух независимых выборок (нормальные и дооперационные значения баллов OKS), где $p=4,18E-44$ (оценка с помощью критерия Манна-Уитни). Таким образом, функциональный статус пациентов с ПФА по данным

опросника OKS был значимо снижен, причём статистических «выбросов» значений не отмечено.

Клинико-функциональное состояние по балльной шкале KSS у пациентов с ПФА до операции представлено на рисунке 10.

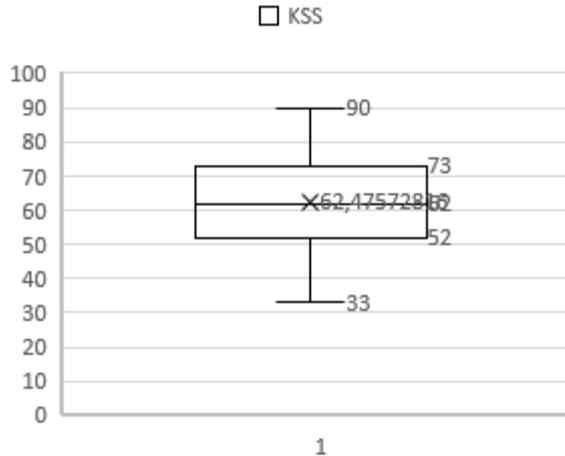


Рисунок 10 - Диаграммы показателей по шкале KSS при первичном обращении пациентов.

Средний показатель анатомо-функционального состояния КС у пациентов с ПФА составил $62,4 \pm 14,6$ баллов, $\min=33$, $\max=90$ (при широком нормальном диапазоне от 70 до 100 баллов). Для проверки статистической гипотезы о разнице между выборками оценили распределение на нормальность (Рисунок 11) и применение критерий Манна-Уитни ($\chi^2(2) = 3,545$ р-значение 0,16990). Отмечали статистически достоверную разницу между показателями двух независимых выборок, где $p=4,46009e-016$ (оценка с помощью критерия Манна-Уитни).

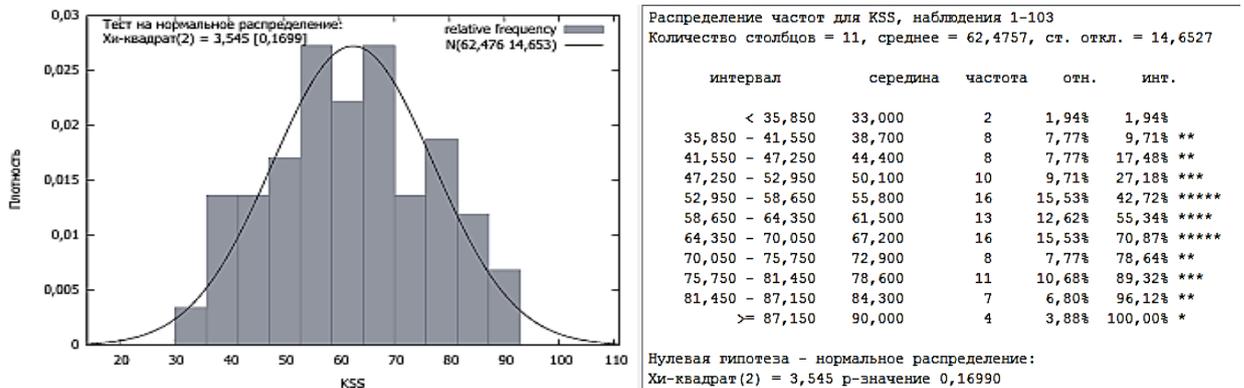


Рисунок 11 - Подтверждение данных о нормальности распределения

Все наблюдаемые пациенты были разделены на две рецензируемые группы: (основная) группа (АЛ+РО/АЛ+АПЛ), куда вошли 71 пациент с умеренными или выраженными анатомо-функциональными изменениями в ПФС, и группа (АЛ+КЛ) (группа сравнения), состоявшая из 32 пациентов с минимальными изменениями. Численный состав групп 68,94% : 31,06% полностью соответствовал таковому при поступлении на плановое оперативное лечение и зависел лишь от степени поражения структур в пателлофemorальном суставе. Возраст наблюдаемых пациентов в основной группе варьировал в пределах 18 - 61 лет (средний возраст: $39,5 \pm 21,5$) - (Таблица 5), а в группе сравнения от 17 до 66 лет (средний возраст: $36,7 \pm 13,2$) - (Таблица 6).

Таблица 5 – Распределение пациентов основной группы по возрасту и полу, при первичном обращении.

Пол	18-44 лет, молодой возраст	45-59 лет, средний возраст	60-74 лет, пожилой возраст	Всего
Мужчины	15 (21,12%)	7 (9,85%)	1 (1,4%)	24 (32,37%)
Женщины	40 (56,33%)	7 (9,85%)	1 (1,4%)	47 (67,58%)
Всего	55 (77,45%)	14 (19,7%)	2 (2,8%)	71 (100%)

Таблица 6 – Распределение пациентов группы сравнения по возрасту и полу при первичном обращении.

Пол	18-44 лет, молодой возраст	45-59 лет, средний возраст	60-74 лет, пожилой возраст	Всего
Мужчины	7 (21,87%)	5 (15,62%)	1 (3,12%)	14 (40,61%)
Женщины	9 (28,12%)	7 (21,9%)	3 (9,37%)	18 (59,39%)
Всего	16 (50%)	12 (37,5)	4 (12,5%)	32 (100%)

Группы наблюдения были сравнимы по полу, возрасту и другим характеристикам. Для улучшения результатов лечения, нами был разработан дифференцированный подход к выбору способа хирургического лечения.

Результаты анализа данных пациентов, в группах наблюдения, при первичном обращении представлены в Таблице 7.

Таблица 7 - Результаты анализа данных пациентов, в группах наблюдения, при первичном обращении.

Показатели	Группа АЛ + РО/ АЛ + АПЛ 71 пациент (68,94%)	Группа Ал + КЛ 32 пациента (31,06%)
Гипермобильность, критерии Weighton	нет – 45% до 3-х критериев – 40% ≥4 критерия – 15%	нет – 60% до 3-х критериев – 35% ≥4 критерия – 5%
Q-угол, °	норма – 25% откл. 5° - 40% откл. 10° - 35%	норма – 75% откл. 5° - 20% откл. 10° - 5%
Тип надколенника Wiberg, тип	нет – 50% I – 35% II – 10% III – 5%	нет – 50% I – 30% II – 15% III – 5%
Дисплазия мышцелков DeJouq, тип	нет – 30% A – 45% B – 15% C/D – 10%	нет – 50% A – 30% B – 15% C/D – 5%
PatellaAlta, индекс	0,8-1,2 – 45% до 1,5 – 50% >1,5 – 5%	0,8-1,2 – 50% до 1,5 – 45% >1,5 – 5%
ТТ-TG дистанция, мм	<15 мм – 35% 15-20 мм – 45% >20 мм – 20%	<15 мм – 50% 15-20 мм – 35% >20 мм – 15%
Дефекты хряща	Нет – 5% фокальные – 85% генерализованные – 10%	Нет – 5% фокальные – 60% генерализованные – 35%
VAS, см, среднее значение	7,5	7,2
OKS, баллы	25 (15;40) p ₁ < 0,00001	22 (15;40)
KSS, баллы	62 (38,2;85,8) p ₁ < 0,00001	58 (38,2;84)

По данным лучевых методов диагностики у всех пациентов имеется нарушение дистанции ТТ-TG (от 15 до 24 мм, среднее: $19,5 \pm 2,5$ мм). Наряду с этим, констатированы дефекты гиалинового хряща пателлофemorального сустава по системе ICRSI-IV степени (по данным МРТ), изменение индекса Insall-Salvati у 11 пациентов ($>1,2$ см); дисплазию надколенника по Wiberg у 31 пациента (30%), дисплазию мышечков по DeJour у 27 пациентов (26,2%).

Резюмируя изложенное выше, отметим следующие закономерности:

- основной контингент составили пациенты с ПФА молодого и среднего трудоспособного возраста (94,1%);
- в наблюдаемом контингенте преобладали женщины молодого возраста (47,5%);
- у подавляющего большинства пациентов имелись предрасполагающие факторы к развитию ПФА(84,4%);
- при медицинском обследовании, у всех пациентов выявили значимые клинические симптомы заболевания (100%);
- клиничко-функциональное состояние пациентов было значимо нарушено, что фиксировали оценочные шкалы – VAS, OKS, KSS (100%).

ГЛАВА 3. ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ АРТРОЗОМ

3.1. Программа для ЭВМ по оценке степени тяжести пателлофemorального артроза и выбора способа лечения

В нашем исследовании мы привели ряд аргументов, которые обращают внимание на необходимость тщательного изучения проблемы ПФА: частота распространённости (6,9-36,1%) среди трудоспособного населения в возрасте 30-50 лет; частая обращаемость по поводу заболевания; отсутствие лечения, приводящее к развитию генерализованного ОА коленного сустава в ранние сроки, что провоцирует появление артритических изменений и потерю хрящевой массы и в других отделах КС.

Доказано, что ПФА имеет ряд специфичных жалоб и симптомов, которые позволяют поставить правильный диагноз на ранней стадии и применить превентивное лечение. Проводимые мероприятия позволят отсрочить сроки развития генерализованного остеоартроза КС и отдалить перспективы ТЭП КС. Ввиду отсутствия единых стандартов лечения ПФА, нами были разработаны тактический алгоритм и программа ЭВМ для оценки степени тяжести остеоартроза и выбора возможного метода лечения (Свидетельство РФ на программу ЭВМ № 2018615675 от 14.05.2018).

Клинико-функциональные признаки

Среди клинических признаков наиболее важными для оценки являлись генерализованная гипермобильность и величина Q-угла. Именно признаки генерализованной гипермобильности (на основании критериев Бейтона, других больших и малых критериев) обуславливают раннее развитие ПФА из-за: врождённых генетических дефектов укладки и строения коллагеновых цепей; сниженной устойчивости опорных соединительных тканей и повышенной нагрузке в пателлофemorальном суставе; неправильной биомеханике движений надколенника из-за слабости связочного аппарата и мышечной дисплазии; сниженной регенерации при повреждении; и дефицита мышечной ткани и

дисплазии самого надколенника. Совокупность неблагоприятных факторов, в некоторых случаях, приводит к развитию первичной хондромалиции и тендинопатий надколенника в возрасте 10-14 лет при умеренно повышенной физической активности.

Направление и величина силы квадрицепса бедра оказывают большое влияние на биомеханику ПФА. Вектор силы квадрицепса ориентирован латерально по отношению к линии сустава. В связи с тем, что существует прямая связь между патологией надколенника и его чрезмерным смещением в латеральном направлении, оценка положения квадрицепса (Q-угол) по отношению к надколеннику является важным клиническим признаком наличия/отсутствия ПФА. Значения Q-угла, не входящие в диапазон нормы, провоцируют повышение латеральной нагрузки и давление на надколенник в области наружного края межмышцелковой борозды бедренной кости. Это может провоцировать подвывих или смещение надколенника относительно межмышцелковой борозды (когда квадрицепс приводится в действие при разогнутом КС), хондромалицию надколенника. Также предполагается, что патологическая величина угла Q снижает нейромышечные реакции и способность к регенерации четырехглавой мышцы бедра.

Безусловно, в свою программу мы не могли не включить простую, но максимально доступную для понимания визуальную аналоговую шкалу боли. Её хорошо дополнили такие опросники, как OKS и KSS с оценкой в баллах. Первая представляет собой анкету, содержащую 12 вопросов о боли, дисфункции и ограничение движений в КС при определённых движениях. Шкала KSS, помимо интервьюирования пациента, содержит важную часть клинических тестов и оценки движений в КС, осуществляемых врачом и оценку походки. Таким образом, помимо субъективных ответов клиницист имеет возможность оценить биомеханико-функциональный статус пациента.

Методы диагностики

Именно для оценки степени развития ПФА был отобран ряд специальных критериев, которым не уделяется должного внимания при обследовании

пациентов с остеоартрозом КС. Одним из них является определение конфигурации самого надколенника. Наличие дисплазии, что можно легко подтвердить лишь специальным снимком КС, обуславливает развитие ПФА уже с возраста 14-17 лет. Диспластичный надколенник создаёт постоянный дисбаланс при сгибании КС, а также избыточно отклоняется в медиальную/латеральную сторону, что формирует постоянную борозду скольжения, хондромалицию и нестабильность.

Близким по эффектам к дисплазии надколенника, критерием предрасположенности к ПФА, является аномалия положения надколенника (высокое стояние), что часто сочетается с его гипоплазией. Здесь также patellaAlta можно диагностировать, применив стандартный рентгенологический снимок, и в случае необходимости дополнить МРТ. Дистанция TT-TG и дефекты гиалинового хряща пателлофemorального сустава и других отделов можно легко определить по данным МРТ, которые зачастую необходимы, когда ведётся речь о диагностике боли и ограничения движений в КС у пациентов трудоспособного возраста.

Таким образом, отобранные нами инструментальные критерии легко определимы, не требуют значительных финансовых затрат пациента, однако предоставляют ценную информацию о состоянии КС в целом с акцентом на надколенник. К сожалению, из-за умеренного интереса сообществ травматологов-ортопедов к проблеме ПФА, мы не смогли найти определённые уровни доказательности данных диагностических критериев.

Балльная программа оценки состояние пателлофemorального сустава у взрослых пациентов и выбор метода лечения

Для принятия решения о тяжести ПФА и решения вопроса о тактике лечения путем суммирования баллов определяли степень патологических изменений.

1. Клинические признаки и качество жизни (опросники).
 - Генерализованная гипермобильность

Нет – 3 балла

До 3-х критериев по Beighton – 2 балла

≥4-х критериев по Beighton – 1 балл

- Величина Q-угла (угла квадрицепса)

8-10° у мужчин, 15±5° у женщин – 3 балла

Отклонения в пределах 5° - 2 балла

Отклонения в пределах 10° - 1 балл

- Интенсивность болевого синдрома по VAS, см

Нет – 3 балла

До 5 см – 2 балла

Свыше 5 см – 1 балла

- Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы

40-48 баллов – 3 балла

30-39 баллов – 2 балла

20-29 баллов – 1 балл

- Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы

70-79 баллов – 3 балла

60-69 баллов – 2 балла

< 60 баллов – 1 балл

2. Данные лучевых методов диагностики и МРТ.

- Тип надколенника по Wiberg

Тип I – 3 балла

Тип II – 2 балла

Тип III – 1 балл

- Дисплазия мыщелков бедра по DeJour

Тип A – 3 балла

Тип B – 2 балла

Тип C/D – 1 балл

- PatellaAlta(Insall-Salvatti index)

0.8-1.2 – 3 балла

До 1.5 – 2 балла

Свыше 1.5 – 1 балл

- Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм

Менее 15 мм – 3 балла

15-20 мм – 2 балла

Свыше 20 мм – 1 балл

- Дефекты хряща

Нет – 3 балла

Фокальные – 2 балла

Генерализованные – 1 балл

Полученные результаты суммировали. Интерпретировали результаты данных пациентов следующим образом. При сумме баллов 36-22 – пателлофemorальный остеоартроз с минимальными анатомо-функциональными отклонениями; при сумме баллов 21-13 – пателлофemorальный остеоартроз с умеренными анатомо-функциональными отклонениями; а при сумме баллов 12 и менее – пателлофemorальный остеоартроз с выраженными анатомо-функциональными отклонениями. Интерфейс авторской программы представлен на Рисунке 12.

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения	
Клинические признаки и качество жизни	Данные лучевых методов диагностики и МРТ
Генерализованная гипермобильность	Тип надколенника по Wiberg
Величина Q-угла (угла квадрицепса)	Дисплазия мыщелков бедра по DeJour
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см	Patella alta (Insall-Salvati index)
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы	Дефекты хряща
Вывести диагноз и тактику лечения	
Диагноз Пателлофemorальный артроз с минимальными анатомо-функциональными отклонениями	Тактика оперативного вмешательства Молодой и средний возраст Модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава Пожилкой и старческий возраст Модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава

Рисунок 12 – Интерфейс авторской программы для ЭВМ при минимальными анатомо-функциональными отклонениями.

3.2. Дифференцированная тактика выбора способа лечения пациентов

Данные всех пациентов были обработаны при помощи авторской компьютерной программы для ЭВМ. На основании разработанной тактики, была создана схема дифференцированного подхода распределения пациентов.

Тактика отбора пациентов в нашем исследовании представлена в виде блок-схемы основных шагов на Рисунке 13.

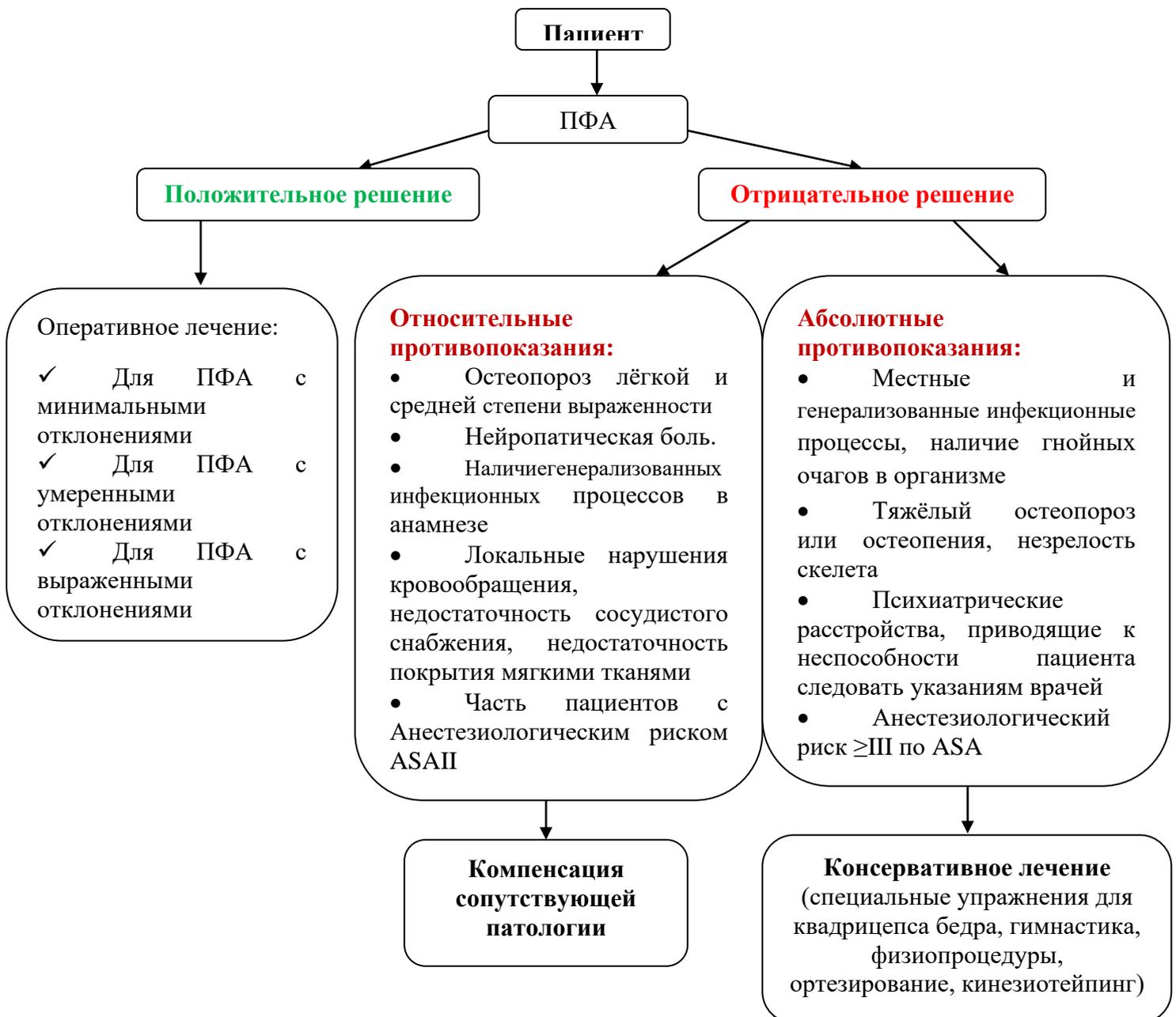


Рисунок 13 - Схема отбора пациента для оперативного лечения ПФА при выявлении относительных и абсолютных противопоказаний.

К предложенным тактикам оперативных вмешательств с учётом возраста пациента (18-44 года – молодой возраст, 45-59 лет – средний возраст, 60-74 – пожилой возраст, 75-90 лет – старческий возраст) отнесли артроскопический лаваж без/с релизом связок; реконструктивные вмешательства на проксимальном отделе большеберцовой кости; артроскопическую трохлеопластику и в крайних случаях – ТЭП (Рисунок 14).



Рисунок 14 - Схема выбора метода лечения у пациентов с ПФА в зависимости от возраста и степени поражения в пателлофemorальном суставе.

Использование программы для ЭВМ иллюстрируется клиническими примерами:

Пример № 1. Пациент А. 26 лет обратился по поводу дискомфорта движений в КС при нагрузках. Полученные данные внесены в разработанную программу (Рисунок 15)

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни		Данные лучевых методов диагностики и МРТ	
Генерализованная гипермобильность	Нет	Тип надколенника по Wiberg	Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса)	8-10° у мужчин, 15±5° у женщин	Дисплазия мыщелков бедра по DeJour	Тип A
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см	Нет	Patella alta (Insall-Salvatti index)	0.8-1.2
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы	40-48 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм	Менее 15 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы	70-79 баллов	Дефекты хряща	Нет

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

Диагноз	Тактика оперативного вмешательства
Пателлофemorальный артроз с минимальными анатомо-функциональными отклонениями	Молодой и средний возраст Модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава Пожилый и старческий возраст Модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава

Рисунок 15 - Показатели пациента А., при минимальных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Согласно полученным данным о минимальных изменениях ПФА пациенту А. была рекомендована модифицированная лекарственная терапия и выполнен артроскопический лаваж. Данные лечебные мероприятия позволили пациенту сохранить расширенную физическую активность в полном объеме и минимизировать степень прогрессирования ПФА.

Пример № 2. Пациент Б., 28 лет обратился по поводу дискомфорта движений в КС при нагрузках. Полученные данные внесены в разработанную программу .

Согласно полученным данным об умеренных изменениях ПФА пациенту Б. была рекомендована модифицированная лекарственная терапия и выполнена реконструктивная операция на б/берцовой кости. Данные лечебные мероприятия позволили пациенту сохранить обычную физическую активность в полном объеме, дополнив её некоторыми видами расширенной (плавание, лыжи, велосипед) и минимизировать степень прогрессии ПФА (Рисунок 16)..

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни **Данные лучевых методов диагностики и МРТ**

Генерализованная гипермобильность До 3-х критериев по Beighton	Тип надколенника по Wiberg Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса) Отклонения в пределах 5°	Дисплазия мыщелков бедра по Dejour Тип A
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см До 5 см	Patella alta (Insall-Salvatti index) До 1.5
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы 20-29 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм 15-20 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы < 60 баллов	Дефекты хряща Оскальные

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

<p>Диагноз</p> <p>Пателлофemorальный артроз с умеренными анатомо-функциональными отклонениями</p>	<p>Тактика оперативного вмешательства</p> <p>Молодой и средний возраст Реконструктивные вмешательства на дистальном конце коленного сустава</p> <p>Пожилкой и старческий возраст Артропластика</p>
--	---

Рисунок 16 - Показатели программы для ЭВМ пациента Б. 28 лет, при умеренных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Пример № 3. Пациент Г. 38 лет обратился по поводу дискомфорта движений в КС при нагрузках и боли. Полученные данные внесены в разработанную программу (Рисунок 17).

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни **Данные лучевых методов диагностики и МРТ**

Генерализованная гипермобильность До 3-х критериев по Beighton	Тип надколенника по Wiberg Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса) Отклонения в пределах 5°	Дисплазия мыщелков бедра по Dejour Тип A
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см До 5 см	Patella alta (Insall-Salvatti index) До 1.5
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы 20-29 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм 15-20 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы < 60 баллов	Дефекты хряща Оскальные

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

<p>Диагноз</p> <p>Пателлофemorальный артроз с умеренными анатомо-функциональными отклонениями</p>	<p>Тактика оперативного вмешательства</p> <p>Молодой и средний возраст Реконструктивные вмешательства на дистальном конце коленного сустава</p> <p>Пожилкой и старческий возраст Артропластика</p>
--	---

Рисунок 17 - Показатели программы для ЭВМ пациента Г. 38 лет, при умеренных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Согласно полученным данным о выраженных изменениях ПФА пациенту Г. была рекомендована модифицированная лекарственная терапия и выполнена артроскопическая трохлеопластика. Данные лечебные мероприятия позволили пациенту сохранить обычную физическую активность в полном объеме, дополнив её некоторыми видами расширенной (плавание, лыжи, велосипед) и минимизировать степень прогрессии ПФА.

Пример № 4. Пациент З. 61 лет (пожилой возраст) обратился по поводу дискомфорта движений в КС при нагрузках и боли. Полученные данные внесены в разработанную программу (Рисунок 18).

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни	Данные лучевых методов диагностики и МРТ
Генерализованная гипермобильность: До 3-х критериев по Beighton	Тип надколенника по Wiberg: Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса): Отклонения в пределах 5°	Дисплазия мыщелков бедра по Dejour: Тип A
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см: До 5 см	Patella alta (Insall-Salvatti index): До 1.5
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы: 20-29 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм: 15-20 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы: < 60 баллов	Дефекты хряща: Фокальные

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

<p>Диагноз</p> <p>Пателлофemorальный артроз с умеренными анатомо-функциональными отклонениями</p>	<p>Тактика оперативного вмешательства</p> <p>Молодой и средний возраст</p> <p>Реконструктивные вмешательства на дистальном конце коленного сустава</p> <p>Пожилой и старческий возраст</p> <p>Артропластика</p>
--	--

Рисунок 18 - Показатели программы для ЭВМ пациента З. 61 года, при умеренных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Согласно полученным данным о выраженных изменениях ПФА пациенту З. рекомендована модифицированная лекарственная терапия и выполнена артроскопическая трохлеопластика. Это позволило пациенту сохранить обычную физическую активность в полном объеме, дополнив её некоторыми видами расширенной (плавание) и уменьшить степень прогрессии ПФА.

Пример № 5. Пациент К. 72 года (пожилой возраст) обратился по поводу дискомфорта движений в КС при нагрузках и боли. Полученные данные внесены в разработанную программу (Рисунок 19)

Программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения

Клинические признаки и качество жизни	Данные лучевых методов диагностики и МРТ
Генерализованная гипермобильность До 3-х критериев по Beighton	Тип надколенника по Wiberg Тип I
Величина Q-угла (угла квадрицепса) Отклонения в пределах 5°	Дисплазия мыщелков бедра по Dejour Тип A
Интенсивность болевого синдрома по VAS, см До 5 см	Patella alta (Insall-Salvatti index) До 1.5
Шкала OxfordKneeSociety (биомеханико-функциональный статус), баллы 20-29 баллов	Дистанция TT-TG (степень дислокации надколенника), мм 15-20 мм
Шкала KneeSocietyScore (амплитуда движений коленного сустава), баллы < 60 баллов	Дефекты хряща Фокальные

[Вывести диагноз и тактику лечения](#)

Диагноз

Пателлофemorальный артроз с умеренными анатомо-функциональными отклонениями

Тактика оперативного вмешательства**Молодой и средний возраст**

Реконструктивные вмешательства на дистальном конце коленного сустава

Пожилой и старческий возраст

Артропластика

Рисунок 19 - Показатели программы для ЭВМ пациента К. 72 лет, при умеренных изменениях в пателлофemorальном суставе.

Согласно полученным данным о выраженных изменениях ПФА пациенту К. была рекомендована тотальная артропластика КС. Данные лечебные мероприятия позволили пациенту сохранить обычную физическую активность в полном объёме, дополнив её некоторыми видами расширенной (плавание).

Как представлено выше, стратегия оперативного лечения пациентов при схожих изменениях в пателлофemorальном суставе зависит от возраста пациента. Данный фактор играет ключевую роль, поскольку обуславливает степень регенеративных процессов в костно-суставных структурах, силу мышц, уровень общего метаболизма, а также регулирует степень физической активности. Кроме того, не стоит забывать о лимите Хеймфлика для хондроцитов и явлениях системного остеопороза. На наш взгляд, предложенные нами оперативные вмешательства адекватны по отношению не только к степени тяжести ПФА, но и к возрасту больного. Разработанная тактика позволила дифференцировано подойти к выбору способа хирургического лечения пациентов.

ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

4.1.Предоперационная подготовка

Все пациенты прошли обследование на догоспитальном этапе для исключения противопоказаний к оперативному вмешательству и оценки анестезиологического риска.

Особое внимание уделяли информации об основных этапах оперативного вмешательства и возможных результатах, в том числе осложнениями в послеоперационном периоде, а также дальнейшей длительной программой реабилитации. В нашем учреждении разработана специальная схема информированного добровольного согласия пациента на оперативное лечение.

Анестезиологическое обследование пациентов включало в себя оценку соматического статуса согласно классификации Американского общества анестезиологов ASA (1961).

Плановые операции проводили при статусах пациентов ASA-I-II класса. В случаях выявления у пациентов ASA-III класса проводили интенсивное лечение установленного сопутствующего заболевания.

В предоперационном периоде в обязательном порядке проводили комбинированную профилактику тромбэмболических осложнений: эластическое бинтование, обучение комплексу дыхательной гимнастики и лечебной физкультуры, ходьбе с использованием дополнительных средств опоры. В качестве фармакологической профилактики тромбозов использовали эноксапарин натрия в стандартной дозировке: за 12 часов до операции вводили 40 мг, послеоперационное введение при отсутствии кровотечения возобновляли через 12 часов в той же дозе 1 раз в сутки на протяжении всего срока нахождения в клинике.

Профилактику инфекционно-гнойных осложнений осуществляли назначением за 30 минут до начала операции 2 гр. цефазолина в/в, а в

физическими нагрузками. ИМТ – 24,7. Объективно определяется ограничение движений в КС (0/125/170), Q-угол = 11°.

По результатам клинического, рентгенологического и МРТ обследований (рис. 1, 2) поставлен диагноз: «Пателлофemorальный остеоартроз правого коленного сустава, хондромалация блочной поверхности бедренной кости 2-3 степени, латеральный подвывих надколенника справа, болевой синдром». Пациенту 19.12.2016 проведена операция: Артроскопия правого коленного сустава с резекционной хондропластикой зон хондромалации и декомпрессионным релизом латерального ретинакулула. После вмешательства пациенту проведён курс консервативного лечения: физиомеханотерапия, приём НПВП, хондропротекторы.

В течение нескольких месяцев после операции пациент отмечал снижение интенсивности болевого синдрома и улучшение функционального состояния коленного сустава (Рисунок 21).



Рисунок 21—Интраоперационные артроскопические фотоснимки пациента А. 35 лет, где отмечены элементы хондромалации надколенника II степени.

Динамическое наблюдение проведено в течение 12 месяцев с оценкой интенсивности боли в коленном суставе (VAS), активности заболевания и функциональных нарушений –OxfordKneeScore (OKS), оценка объёма движений в коленном суставе –KneeSocietyScore (KSS) - (Таблица8).

Таблица 8 - Сводные данные по оценке клинико-функционального статуса пациента после лечения.

Этапы послеоперационного контроля	VAS, см	OKS, балл	KSS, балл
До начала лечения	6,1	24	67
Через 3 месяца после артроскопии	1,2	34	81
Через 6 месяцев после артроскопии	0,2	41	92
Через 12 месяцев после артроскопии	0,4	44	97

В результате лечения на базе артроскопического вмешательства получено достоверное улучшение клинического состояния пациента с восстановлением функции сустава и возможностью полноценного самообслуживания.

Реконструктивные вмешательства на проксимальном отделе большеберцовой кости

Они представлены модифицирующими операциями с вентрализацией бугристости типа Fulkersson.

Техника операции: В положении пациента на спине под спинномозговой анестезией после обработки конечности накладывали жгут на среднюю треть бедра. Из двух стандартных передних порталов осуществляли артроскопию коленного сустава. Определяли стадию хондромалиции и зоны повреждений, проводили резекционную хондропластику и наружный релиз. По наружному краю собственной связки надколенника выполняли продольный разрез от его верхушки до дистальной части бугристости большеберцовой кости длиной около 10 см. Тупо и остро осуществляли доступ к бугристости.

С помощью осциллирующей пилы, в кососагиттальной плоскости от медиального края бугристости к задненаружному краю большеберцовой кости проводили остеотомию, предварительно намечая её плоскость введением 3–4 спиц Киршнера. Затем вентрально выполняли транспозицию бугристости большеберцовой кости на 10–15 мм при умеренной медиализации на 5–10 мм. Подкожный релиз собственной связки надколенника проводили при помощи сосудистых ножниц (Рисунок 22).

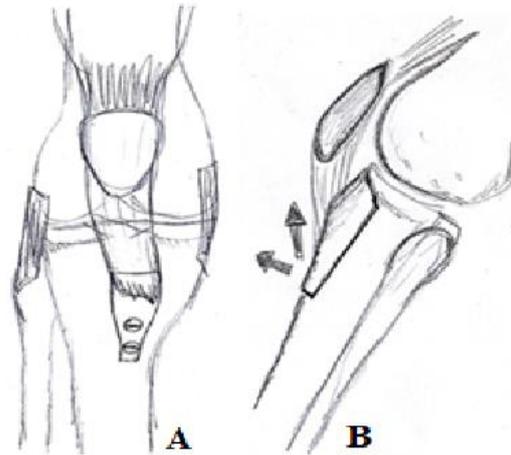


Рисунок 22 - Схема остеотомии бугристости большеберцовой кости, её фиксация кпереди и медиально, а- прямая проекция, б- боковая проекция.

Остеосинтез бугристости большеберцовой кости осуществляли компрессирующими винтами в сагиттальной плоскости, что позволяет разгрузить компоненты пателлофemorального сустава на 60–80 %. На рану послойно накладывали швы[48].Использовали иммобилизацию задней гипсовой лонгетой сроком до трёх недель. В дальнейшем назначали курс реабилитационных мероприятий: лечебную физкультуру, физиотерапевтические процедуры. При необходимости объём операции дополняли реконструкцией медиальной пателлофemorальной связки для усиления медиального удерживателя надколенника с помощью аутотрансплантата полусухожильной мышцы.

Клинический случай. Пациент Л. 29 лет, обратился с жалобами на постоянные боли в левом коленном суставе, которые усилились в последние три месяца. До этого времени лечился консервативно (медикаменты и физиотерапевтические процедуры) с умеренным эффектом. Из анамнеза известно о малоподвижном образе жизни, отсутствии травм.

При обследовании: ИМТ – 26,1. Q-угол= 16°.По данным МРТ, был выявлен фокальный некроз латеральной фасетки надколенника, а на КТ-дистанция ТТ-TG равнялась 23мм. По результатам клинического, рентгенологического и МРТ–исследования, был поставлен диагноз: Разрыв

заднего рога медиального мениска, пателлофemorальный остеоартроз левого коленного сустава с умеренными отклонениями по, предлагаемой нами, оценочной программе.

Пациенту проведено комплексное оперативное вмешательство: 17.10.16 атроскопическая резекционная хондропластика, латеральный релиз ретинакулула, а вторым этапом пластика разгибательного аппарата левого коленного сустава по Fulkerson.

Через три недели после операции и снятия гипсовой повязки пациент прошёл курс физиомеханотерапии с целью усиления передней группы мышц бедра. Через 6 недель после проведённого оперативного лечения пациенту выполнена внутрисуставная однократная инъекция гиалуроната натрия. Назначен глюкозамин-хондроитин 450 мг по одной капсуле три раза в день курсом в 6 месяцев.

Через 12 месяцев после лечения и реабилитации констатировали минимальные клинические проявления ПФА, что позволило сохранить полную трудоспособность пациента (Рисунок 23).

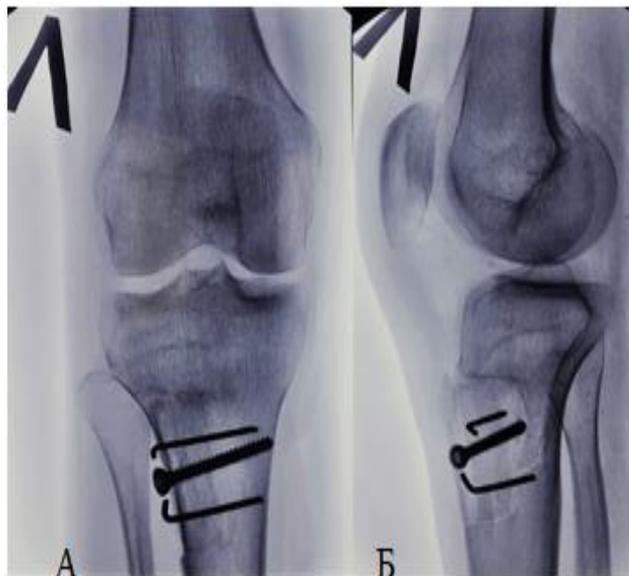


Рисунок 23 - Рентгенограммы левого коленного сустава пациента Л. 29 летна сроке 6 мес.после остеотомии бугристости большеберцовой кости по Fulkersson, а – прямая проекция, б – боковая проекция.

Динамическое наблюдение проведено в течение 12 месяцев с оценкой интенсивности боли в коленном суставе (VAS), активности заболевания и функциональных нарушений –OxfordKneeScore (OKS), оценкой объема движений в коленном суставе –KneeSocietyScore (KSS) - (Таблица 9).

Таблица 9 - Сводные данные по оценке клинико-функционального статуса пациента после лечения

	VAS, см	OKS, балл	KSS, балл
Первое обращение	7,1	23	46
ч/з 3 мес	2,2	33	68
ч/з 6 мес	1,0	41	81
ч/з 12 мес	0,3	43	89

Пластика блочной поверхности бедренной кости (трохлеопластика)

Трохлеопластика выполнялась в составе комбинированных вмешательств по соответствующим показаниям.

Техника операции

В положении пациента на спине под спинномозговой анестезией после обработки конечности, накладывали жгут на среднюю треть бедра. Из переднелатерального продольного доступа по наружному краю надколенника длиной около 10см. производили артротомию КС. Обнажали суставную поверхность надколенника и блока бедра. Не допускается ротация суставной поверхности надколенника в рану для открытия блока. Хирургическим маркером наносили границы планируемого положения блока бедренной кости и границы медиальной и латеральной суставных фасеток. Вершину создаваемого блока располагали кпереди от межмышцелковой ямки бедренной кости.

Трохлеарным направителем определили верхнюю границу блока бедренной кости. Вдоль проксимального края блока овально рассекали надкостницу. Удаляли кортикальный слой кости вокруг проксимальной части узким остеотомом и обнажали губчатую кость. Буром, с регулируемым по длине наконечником, резецировали губчатую кость в субхондральном слое

бедренной кости. Следует предупредить повреждение хряща из-за перегрева. Рекомендуемая толщина слоя суставного хряща и субхондральной кости должна составлять около 4 мм. Оставшуюся губчатую кость удаляли с помощью кюретки.

Костное ложе в губчатой кости должно по глубине доходить до крыши межмышцелковой ямки. Как только была достигнута необходимая глубина блока, переходили к формированию медиальной и латеральной суставных поверхностей. В большинстве случаев выполняли остеоклазию в средней части борозды блока с помощью скальпеля, что позволяет импактировать костные стенки блока во вновь сформированную борозду. Далее новые суставные фасетки фиксировали с помощью якорных швов.

Края блока заполняли губчатой костью, которая осталась на предыдущих этапах операции. Проверили движения надколенника (Рисунок 24). Послойные швы на рану. Имобилизация задней гипсовой лонгетой на три недели[45].

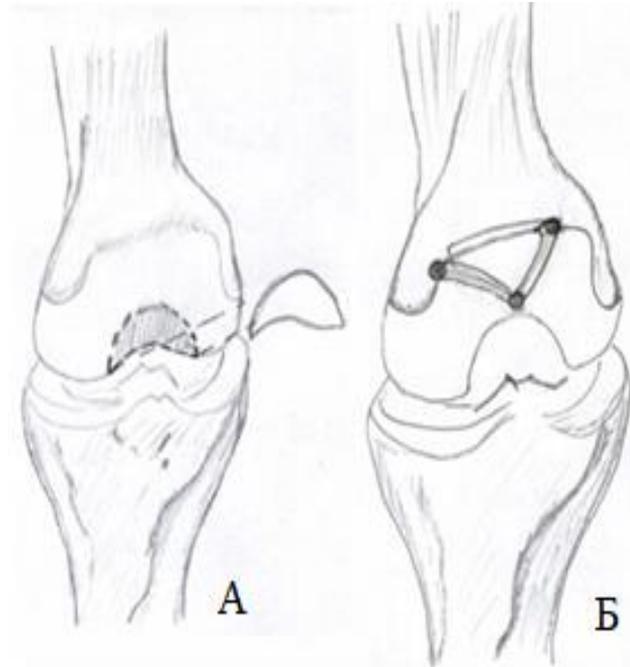


Рисунок 24— Схема пластики блочной поверхности бедренной кости с использованием якорных швов, а – хондромалация блочной поверхности бедренной кости, б- состояние после трохлеопластики.

Клинический случай. Пациентка К. 30 лет обратилась с жалобами на боли, дискомфорт и ограничение объёма движения (0/115/170°) в правом коленном суставе. В течение трёх лет лечилась консервативно: курс физиомеханотерапия, эластичное бинтование и медикаментозное лечение (приём НПВП, хондропротекторов без желательного эффекта). На МРТ выявлено: дисплазия блочной поверхности правой бедренной кости тип В, её хондромалиция 2-3 степени, подвывих надколенника. На основании клинических и инструментальных методов обследования, был поставлен диагноз: пателлофemorальный остеоартроз с выраженными анатомо-функциональными отклонениями.

14.02.2017 г. пациентке проведён артроскопический дебриджемт правого коленного сустава, резекционная хондропластика зон хондромалиции и латеральный релиз ретенакулума. 20.03.2017г. оперативное лечение дополнено трохлеопластикой (deepening trochleoplasty) с иммобилизацией гипсовой лонгетой на три недели. В дальнейшем назначен курс физиомеханотерапии для восстановления функции коленного сустава. Объём движения в правом коленном суставе после проведённого комплексного оперативного вмешательства существенно увеличился (0/130/180°)-(Рисунок 25).



Рисунок 25- Послеоперационные компьютерные томограммы коленного сустава пациентки К. 30 лет.

Динамическое наблюдение проведено в течение 12 месяцев с оценкой интенсивности боли в коленном суставе (VAS), активности заболевания и функциональных нарушений –OxfordKneeScore (OKS), оценкой объема движений в коленном суставе –KneeSocietyScore(KSS) -(Таблица 10).

Таблица 10 - Сводные данные по оценке клинико-функционального статуса пациента до и после лечения.

	VAS, см	OKS, балл	KSS, балл
Первое обращение	6,8	23	60
ч/з 3 мес	3,4	34	82
ч/з 6 мес	1,6	41	92
ч/з 12 мес	0,5	43	96

Таблица 11 - Результаты анализа данных пациентов через 3 месяца после проведенного лечения.

Степень отклонение	Пациенты с минимальными отклонениями (n= 24)	Пациенты с умеренными отклонениями (n= 24)	Пациенты с Выраженными отклонениями (n= 24)
VASсм	1,2	0,8	1,3
OKS балл	40	44	40
KSS балл	90	93	91
Итого	24 пациента (23,3%)	53 пациента (51,4%)	26 пациентов (25,3%)

Таблица 12 - Результаты анализа данных комплексного лечения пациентов через 3 месяца после лечения.

	Группа Ал + КЛ	Группа Ал +РО, Ал +АПЛ
VAS см	5,7	4,2
OKS балл	32	36
KSS балл	72	78

Новый способ лечения пателлофemorального артроза с помощью минипротеза «Recartic».

Способ представляет собой метод лечения изолированного остеоартроза пателлофemorального сустава с наличием очагового дефекта суставного хряща

на ранних или средних стадиях. Наличие подобного очагового поражения суставного хряща в области сочленения бедра и надколенника приводит к выраженному болевому синдрому. Консервативное лечение не решает проблему, поскольку не восстанавливает целостность суставной поверхности.

При разработанном методе определяют контур повреждения суставного хряща, подготавливают посадочное ложе для имплантата, устанавливают мини-протез (фиксация press-fit), перекрывая зону поражения артикулирующей блочной поверхности дистального отдела бедренной кости в области контакта с надколенником, отличающийся тем, что глубина посадки пластинчатой головки должна быть на 1,5 мм ниже контура артикулирующей поверхности хрящевого слоя, а высота стояния вершины головки мини-протеза идентична ему, причём диаметр фрезеруемой площадки должен быть на 1мм меньше пластинчатой головки имплантата(Рисунок 26).



Рисунок 26 – Мини-протез «Recartic».

Техника операции

Пациента располагали в положении на спине. Через переднелатеральный или переднемедиальный доступ длиной 3-4 см проводили артротомию коленного сустава. Вариант доступа зависит от расположения дефекта хряща на блочной поверхности бедренной кости. Отодвинув надколенник латерально, хирург провел контрольную вертикальную линию поверх имеющегося дефекта, после чего разместил направитель для спицы по центру дефекта. Спицу вводили через канюлированный направитель строго перпендикулярно суставной поверхности, направитель удалили. После этого установили определитель контура, выровняли его по линии, проведённой ранее. После

чего, установили определитель размеров (офсета) и контуров пластинчатой головки.

Определение размера осуществляют путём учёта расстояний в четырёх направлениях, если в плоскостях medial-lateral или superior-inferior показатели различны, то за основу брался всегда больший размер, если показатель лежит между двух размеров - так же больший размер. Исходя из величины дефекта, выбрали фрезу размером на 1 мм меньше диаметра головки мини-протеза. Канюлированную фрезу надели на спицу и с осторожностью продвинули до тех пор, пока тыльная кромка фрезы не выровнялась с поверхностью хряща. Далее её продвинули на 1,5 мм глубже. Необходимо учитывать, что у фрезы нет ограничителя; после рассверливания, фреза удалена, а спицу оставлена в кости.

Выбиран был примерочный имплантат заранее установленного диаметра по измерению superior-inferior и medial-lateral и установили по спице на обработанную фрезой, поверхность кости. Вершина примерочного имплантата совпала по высоте с контуром прилежащего хрящевого слоя. Далее сформирован канал конической формы с использованием специального сверла с ограничителем глубины погружения. (Рисунок 27).

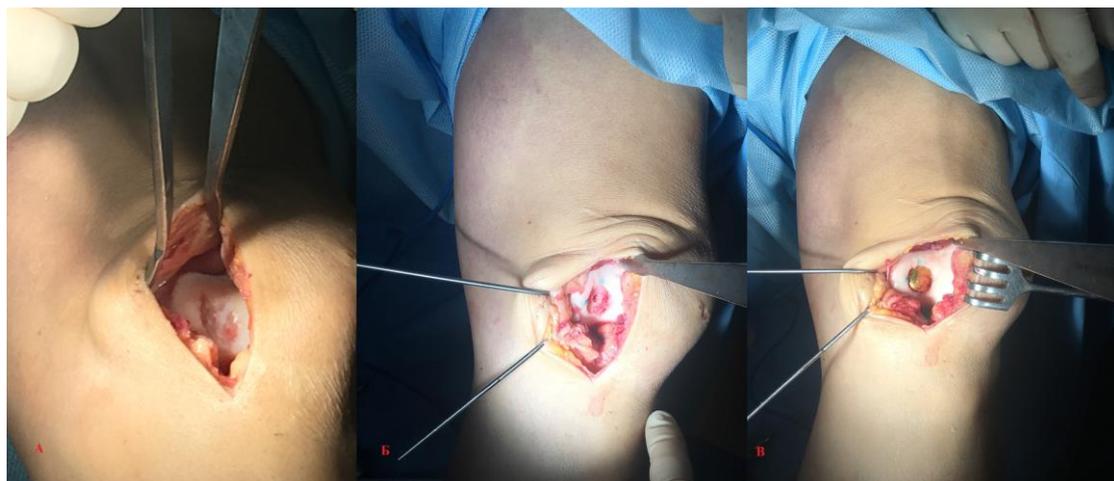


Рисунок 27 – Интероперационные снимки при замещении зоны хондромалиции мини-протезом «Recartic», А- Очаговая хондромалиция блочной поверхности бедренной кости, Б- посадочное место мини-протеза; В- состояние после замещения дефекта хряща мини-протезом «Recartic».

Созданное таким образом коническое посадочное место имело диаметр на 4 мм меньше, чем ножка имплантата, что обеспечило его плотную посадку путём пресс-фит фиксации. В подготовленное ложе с помощью специального импактора вбили мини-протез «Recartic». Края пластинчатой головки имплантата просажены на 1,5 мм глубже, а вершина её – на уровне артикуляционной поверхности бедренной кости. Рану ушили наглухо.

Благодаря авторской методике при лечении ПФА выполняется ряд важных задач: Установленный мини-протез на месте хондромалиции обеспечивает полноценную и прочную замену поврежденного суставного хряща. Уменьшение диаметра посадочной площадки для пластинчатой головки на 1 мм и более глубокая посадка её на 1,5 мм обеспечивает идентичность контура протезированной зоны и суставной окружающей поверхности хряща;

Сохранение неповреждённой части суставного хряща и восстановление повреждённой части трансплантатом «Recartic» не нарушает анатомическое взаимоотношение компонентов пателлофemorального сустава. Оперативный доступ к зоне дефекта является малоинвазивным, что снижает травматичность вмешательства. При заявляемом способе, установленный мини-протез на месте хондромалиции суставного хряща предотвращает возникновение болевого сигнала из зоны субхондральной кости. Такой способ пластики дефекта при хондромалиции блочной поверхности бедренной кости надёжно снижает болевой синдром у пациентов и обеспечивает быстрое восстановление трудоспособности пациентов, предотвращает распространение остеоартроза на зону тибео-фemorального сочленения.

4.3. Реабилитация пациентов после оперативного лечения

Всем пациентам после проведенных вариантов хирургического лечения проводили профилактические и реабилитационные мероприятия в разные сроки для предотвращения развития нарушений гемостаза. В раннем послеоперационном периоде (24-72 часа) и на протяжении 4-6 недель, осуществляли тромбoproфилактику. Локальную криотерапию с целью

гемостаза и снижения реактивного воспаления проводили по 30-40 мин 3-4 раза в день на протяжении первых трёх суток.

Лечебная физкультура в стационаре проводилась следующим образом: первые сутки после операции – изометрическое напряжение мышц бедра, движения стопой в голеностопном суставе. Вторые-пятые сутки – добавлены пассивные движения в коленном суставе в безболезненном диапазоне, сгибание в пределах 30° и полное разгибание в коленном суставе. Активизацию пациентов с помощью дополнительной опоры (костыли/трость), ходьбу с дозированной нагрузкой на ногу разрешали на третьи сутки после операции.

В первые три недели амбулаторного этапа лечения использовали физиотерапевтические методы реабилитации: электростимуляция мышц бедра, массаж, мобилизация надколенника путём его пассивного смещения в вертикальном и горизонтальном направлениях. В следующие 4-6 недели после операции основной целью амбулаторного этапа являлась разработка движений в КС путём пассивной гимнастики мануально и с использованием аппарата «Артромат». В следующий период амбулаторного этапа (6-8 недели после операции) возможна ходьба с полной опорой на оперированную конечность в ортезе средней степени фиксации, ходьба с одним костылём, либо без вспомогательных средств опоры. Приступали к активной разработке объёма движений в суставе. Разрешённый объём сгибания на данном этапе составлял 90° и больше. К этому времени должно быть достигнуто полное разгибание в безболезненном режиме. Кроме того, осуществляли следующие этапы: формирование правильной походки. Пациентов обучали ходить медленно, короткими шагами, без хромоты на оперированную ногу; обучение упражнениям, направленным на укрепление мышц бедра проводили в возрастающем режиме.

Занятия контролировались врачом лечебной физкультуры с учётом индивидуальной реакции сустава на нагрузку. Занятия необходимо проводить 2-3 раза в день, по 10-15 повторов. Упражнения с дозированной отягощением (резиновый жгут), велотренажёр с минимальной нагрузкой и небольшим углом

сгибания в суставе, укрепление приводящих и отводящих порций четырехглавой мышцы бедра, занятия в бассейне - маховые движения ногой, ходьба в воде показали высокую эффективность.

В период амбулаторного этапа лечения (8-12 недели после операции) разрешали: неглубокие медленные пружинящие приседания (сгибание 30-40 градусов); ходьба без ограничений; продолжение упражнений для укрепления мышц конечности, велотренажёр, плавание, блоковые тренажёры, упражнения с платформой; тренировки, направленные на координацию движений. Покачивание корпуса на полусогнутых ногах, шаг на ступеньку, упражнения на платформе, со страховкой, держась за опору. На данном этапе необходимо было избегать резких разгибаний и переразгибаний в КС, маховых движений, прыжков, скручивающих нагрузок. Несмотря на уменьшение боли, капсульно-связочный аппарат в это время находится в процессе перестройки, прочность его снижена и сустав нуждается в защите..

К 4-6 месяцам после оперативного вмешательства подключали: бег трусцой по ровной поверхности; использование наколенника при нагрузках, опасности неловких движений (транспорт, поездки) и занятиях лечебной физкультурой; силовые тренировки. Велотренажёр, активное сгибание и разгибание, приведение и отведение в суставе с эластичным сопротивлением (резинный жгут), неглубокие медленные приседания (сгибание до 60 градусов). Необходимо было избегать преждевременных повышенных нагрузок, раннего возвращения к спорту, резких разгибаний ноги, особенно движений голени "навывлет", прыжков, бега по жесткой или неровной поверхности, скручивающих нагрузок, падений, неконтролируемых движений во время спортивных упражнений. Подбор программы реабилитации проводился индивидуально с учётом множества факторов.

Таким образом, при выборе способа лечения пациентов с ПФА, мы следовали предложенной нами тактике, руководствуясь изначальным состоянием ПФС, возрастом пациента и выбирали оптимальный вариант хирургического лечения ПФА.

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

5.1. Рентгенологическая и клинико-функциональная оценка

Результаты лечения проанализированы у 103 пациентов в сроки до 12 месяцев. Для объективной оценки анатомо-функциональных исходов использовали данные пациентов, полученные по результатам шкал (VAS, OKS, KSS), а также клинико-функционального статуса с применением одномерного статистического анализа и описательной статистики.

По данным инструментальной диагностики у пациентов первой группы (n=71) были достигнуты нормализация Q-угла, индекса Insall-Salvatti, дистанции TT-TG (группа АЛ+РО) и/или была проведена реконструкция, с восстановлением анатомии, блока бедренной кости, что позволило локально повлиять на дисплазию суставных поверхностей (группа АПЛ). Во второй группе (n=32) проводили моделирование дефекта гиалинового хряща, а также нормализацию Q-угла за счёт пластики медиального удерживателя надколенника (группа АЛ+КЛ). Примечательно, что величина Q-угла не подверглась кардинальным изменениям даже через 12 месяцев после оперативного лечения (достоверная разница отмечалась лишь в первой группе, где $p < 0,001$). Возможно, это связано с явлениями мышечной дисплазии, как системного явления.

Динамика болевого синдрома у пациентов групп наблюдения представлена на рисунке 28.

Предварительно все данные проверены на нормальность распределения с помощью теста Шапиро-Уилка, где во всех вариантах значение $p < 0,00001$, что подтверждает гипотезу (Рисунок 29).

По представленным данным статистически достоверен регресс болевого синдрома у пациентов всех групп наблюдений. При анализе показателей разброс значений через 6-12 мес. значимо снизился (точки выброса коробчатых

диаграмм), что относительно указывает на положительные изменения в улучшении жизнедеятельности пациентов.

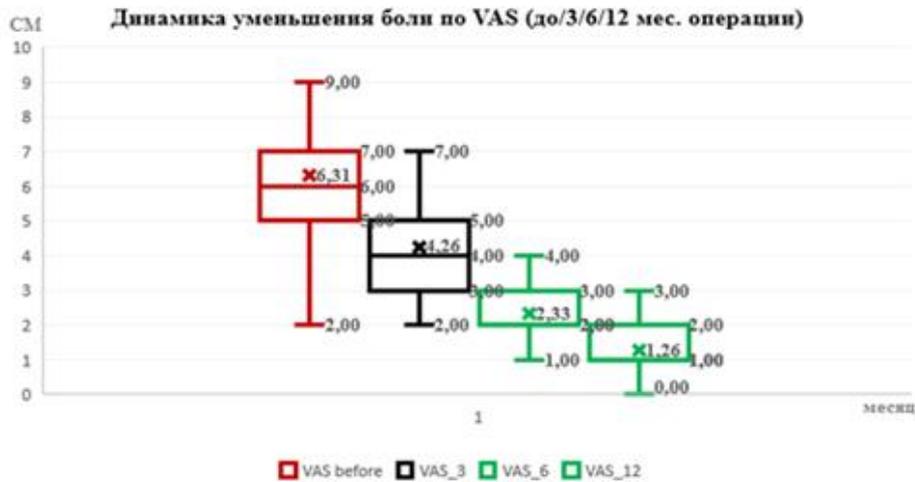


Рисунок 28 - Динамика VAS в сантиметрах: до и через 3, 6, 12 месяцев после вмешательства у всех пациентов групп наблюдения.

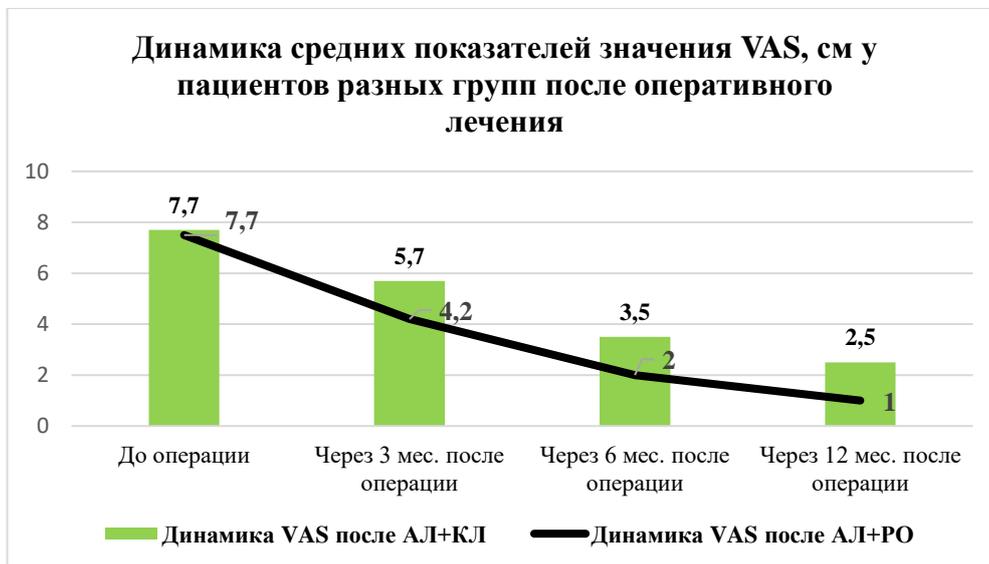


Рисунок 29 - Динамика боли по шкале VAS, см в межгрупповом сравнении по средним показателям.

Однозначно, что средние показатели динамики шкалы боли у пациентов после комбинированных вмешательств (АЛ+РО) лучше, чем у пациентов после артроскопического лаважа сустава (АЛ+КЛ) (Рисунок29) - (Таблица 13).

Таблица 13 - Динамика функционального статуса по шкале VAS, в см, у пациентов в сроки до и через 3-6-12 месяцев после операции.

Шкала	Норма	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
VAS, см Пациенты групп АЛ+РО/ АПЛ	0 (0;1)	7,5 (38,2;85,8) $p_1 < 0,00001$	4,2 (0;6.2) $p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$	2,1 (0;3.7) $p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	1,0 (0; 2,6) $p_1 = 0,06$ $p_2 < 0,01$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$
VAS, см Пациенты группы АЛ+КЛ	0 (0;1)	7,7 (38,2;84) $p_1 < 0,00001$	5,7 (2,3;7,1) $p_1 < 0,03$ $p_2 < 0,00001$	3,5 (1,3;5,2) $p_1 < 0,03$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	2,5 (0,2; 4,6) $p_1 = 0,03$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$

Отмечена положительная динамика у пациентов всех групп наблюдения (АЛ+КЛ, АЛ+РО/АПЛ) и по данным шкалы OKS, которые представлены на Рисунке 30 и в Таблице 13. Тест Шапиро-Уилка на нормальность распределения также демонстрировал во всех выборках $p < 0,001$, что подтверждает гипотезу нормальности (Рисунок 30) - (Таблица 14).

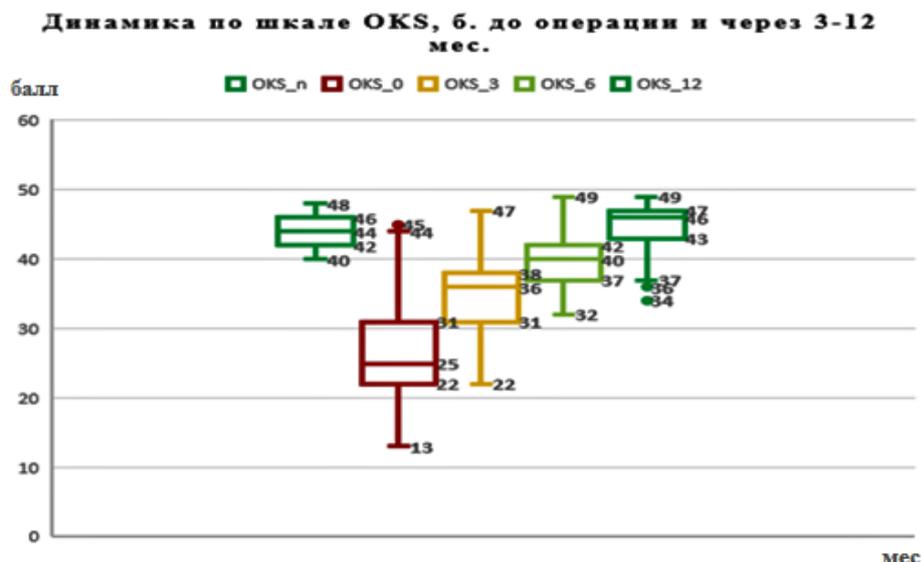


Рисунок 30 - Динамика OKS в баллах у всех пациентов до и после лечения, где n – норма, 0 – до операции, 3/6/12 – месяцы после операции соответственно.

Таблица 14 - Динамика функционального статуса по шкале OKS у пациентов групп наблюдения в сроки до и через 3-6-12 месяцев после операции.

Шкала	Норма	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
OKS, баллы	44 (40;48)	25 (15;40)	36 (25,2;44)	40 (34,2; 47)	48 (39; 48)
Пациенты групп АЛ+РО/АПЛ		$p_1 < 0,00001$	$p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$	$p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	$p_1 = 0,07$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$
OKS, баллы	44 (40;48)	25 (15;40)	32 (25;33)	35 (35,2;44)	43 (35; 44)
Пациенты АЛ+КЛ		$p_1 < 0,00001$	$p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$	$p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	$p_1 = 0,07$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$

Примечание. Указаны медиана, 5% перцентиль, 95% перцентиль; p_1 – критерий знаковых рангов Вилкоксона при сравнении с результатами нормы; p_2 – критерий знаковых рангов Вилкоксона с результатами до операции; p_3 и p_4 – при сравнении через 3 мес. и 6 мес. после операции соответственно.

Статистический анализ показал достоверность в разнице результатов у пациентов до- и на этапах лечения. Эффект был положительным, и через год у всех пациентов 95% перцентиль не отличался от нормальных показателей ($p=0,07$) в группах АЛ+РО/АПЛ.

Однако, у пациентов с вмешательством, ограниченным лишь лаважом сустава (АЛ+КЛ) функциональный статус отличался низкими показателями по сравнению с пациентами других групп на сроках в 6-12 мес. после операции.

Результаты клинико-функционального статуса пациентов разных групп по KSS в динамике лечения демонстрируют Рисунок 31 и Таблица 15. Предварительно подтверждена нормальность распределения тестом Шапиро-Уилка ($p < 0,001$) (Рисунок 31).

**ДИНАМИКА СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ ПО ШКАЛЕ KSS, Б.
ДО И ЧЕРЕЗ 3-12 МЕС. ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ В СРАВНЕНИИ
С НОРМОЙ**

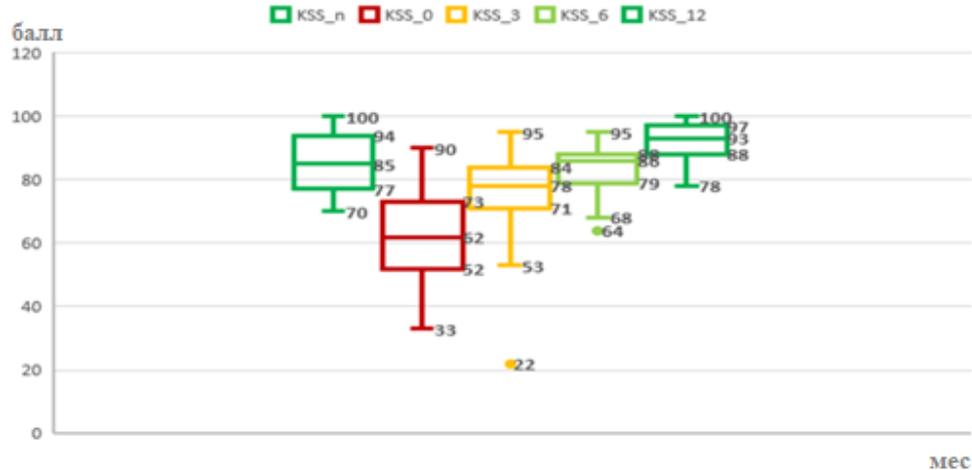


Рисунок 31 - Динамика KSS (в баллах) у всех пациентов до и после лечения в сравнении с нормальными показателями, где n–норма, 0 – до операции, 3/6/12 – месяцы после операции соответственно.

Таблица 15 - Динамика функционального статуса по шкале KSS, см у пациентов в сроки до и через 3-6-12 месяцев после операции.

Шкала	Норма	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
KSS, баллы Пациенты групп АЛ+РО/ АПЛ	85 (71;100)	62 (38,2;85,8) $p_1 < 0,00001$	78 (58;98,8) $p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$	86 (70;93) $p_1 < 0,00001$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	93 (84,2; 100) $p_1 = 0,09$ $p_2 < 0,01$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$
KSS, баллы Пациенты группы АЛ+КЛ	85 (71;100)	62 (38,2;84) $p_1 < 0,00001$	72 (58;84) $p_1 < 0,03$ $p_2 < 0,00001$	75 (70;84) $p_1 < 0,03$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$	78 (69; 88) $p_1 = 0,03$ $p_2 < 0,00001$ $p_3 < 0,00001$ $p_4 < 0,00001$

Примечание. Указаны медиана, 5% перцентиль, 95% перцентиль; p_1 – критерий знаковых рангов Вилкоксона при сравнении с результатами нормы; p_2 - критерий знаковых рангов Вилкоксона с результатами до операции; p_3 и p_4 – при сравнении через 3 мес. и 6 мес. после операции соответственно.

Динамика в отношении клинико-функционального статуса по шкале KSS также показывала значимые положительные изменения результатов в группах пациентов после комбинации АЛ+РО/АПЛ. В группе, ограниченной артроскопическим лаважем, через 12 мес. функциональный статус значимо (Таблица 14) отличался от нормальных значений ($p=0,03$). Следовательно, проведение изолированного вмешательства не компенсировало дефицит клинико-функциональных возможностей пациентов с ПФА.

Таким образом, сравнительный анализ клинико-функциональных результатов лечения пациентов после вариантов рецензируемых вмешательств продемонстрировал:

- Регресс болевого синдрома по шкале VAS, см от выраженной боли (6-7) в предоперационном периоде до лёгкого дискомфорта или исчезновения (3-0) через 12 мес. после оперативного вмешательства во всех группах. Однако средние показатели снижения болевого синдрома у пациентов с изолированным АЛ фиксировали замедленную динамику по темпу снижения.
- Улучшение функционального статуса по OKS в баллах происходило от 25 (низкий балл до операции) до 46 (норма) через 12 мес. после операции (сравнение по медианам). Это отмечалось во всех группах, но с менее высокими показателями во второй группе.
- Положительной оказалась динамика по KSSот 62 до 93 баллов при сравнении дооперационного периода и итоговой оценки через 12 мес. (по медианам), кроме группы пациентов после АЛ. Через 12 мес. их клинико-функциональный статус оставался сниженным, что подтверждено проверкой статистической гипотезы.

Необходимо подчеркнуть, что промежуточные результаты (после операции через 3 и 6 месяцев) демонстрировали достоверное улучшение показателей по сравнению с исходным статусом. Все показатели выборок входили в нормальное распределение. Таким образом, применяемая нами тактика показала положительные результаты лечения обеих групп наблюдения при дифференциации пациентов по возрасту и степени поражения.

Представленное выше заключение по главе подтверждаем клиническими примерами лечения пациентов каждой группы наблюдение согласно разработанной программе «Балльная программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения».

5.2. Клинические примеры

Клинический пример № 1. Пациент А. 51 года обратился с жалобами на боль в обоих коленных суставах и усиление её за последнее 7 мес. Боли выражены при спуске по лестнице. В анамнезе – артроскопическая частичная менискэктомия правого коленного сустава (2006 г) (Таблица 16).

Таблица 16 - Клинико-функциональные показатели пациента А. до операции

Данные пациента	Результаты
Объём движений в суставе: сгибание/разгибание (по Марксу, норма разгибание/сгибание 5°/0°/140°)	0/0/130°
Визуально Q-угол	9°
Тест со спуском по ступеньке	Отрицательный
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	варусная деформация голени лёгкой степени
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	резко положительный
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	резко положительный
Тест McMurray (признак Fouché)	Отрицательный
Тесты на избыточный объём движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	Отрицательный
Тест болезненности фасеток	Отрицательный
Укорочения конечности	не выявлено
Гипотрофии мышц конечности	не выявлено
Рентгенография правого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 0,8 2. Трохлеарный индекс: 1,0 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: нет
Рентгенография левого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 0,9 2. Трохлеарный индекс: 1,1 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: нет
Дистанция ТТ-ТГ справа, слева	14/ 14

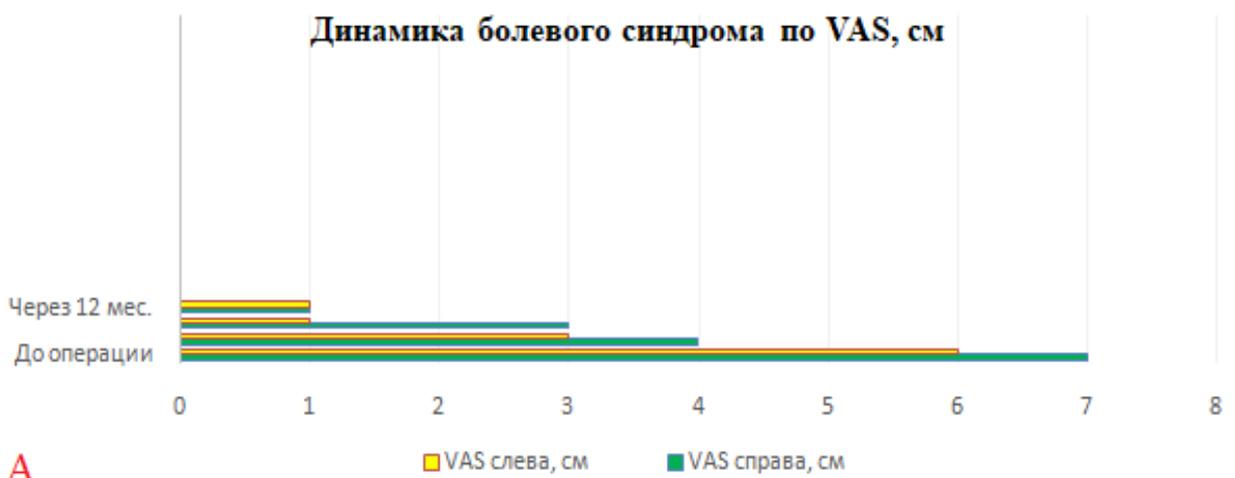
Данные пациента были обработаны в программе для ЭВМ, получена оценка степени поражения: Пателлофemorальный остеоартроз с минимальными анатомо-функциональными изменениями, рекомендованная тактика лечения: артроскопия коленного сустава и консервативное лечение.

Пациенту были выполнены оперативные вмешательства:

26.10.16 –Артроскопия правого коленного сустава, резекционная хондропластика зон хондромалация (3 степень).

01.12.16 –Артроскопия левого коленного сустава, резекционная хондропластика зон хондромалация (3 степень), релиз латерального ратинакулума (левый надколенник в положении подвывиха, после релиза надколенник в нормальном положении).

В послеоперационном периоде проведён комплекс реабилитационных мероприятий: обучение и ежедневная гимнастика для укрепления четырёхглавой мышцы бедра с обеих сторон с курсами аппаратной электромиостимуляции; вискозаплиментарная терапия обоих коленных суставов через три недели после операции; приём SYSADOA-препаратов в течение длительного времени; симптоматическая анальгезия НПВП. Динамика по оценочным шкалам качества жизни приведена ниже(Рисунок32).



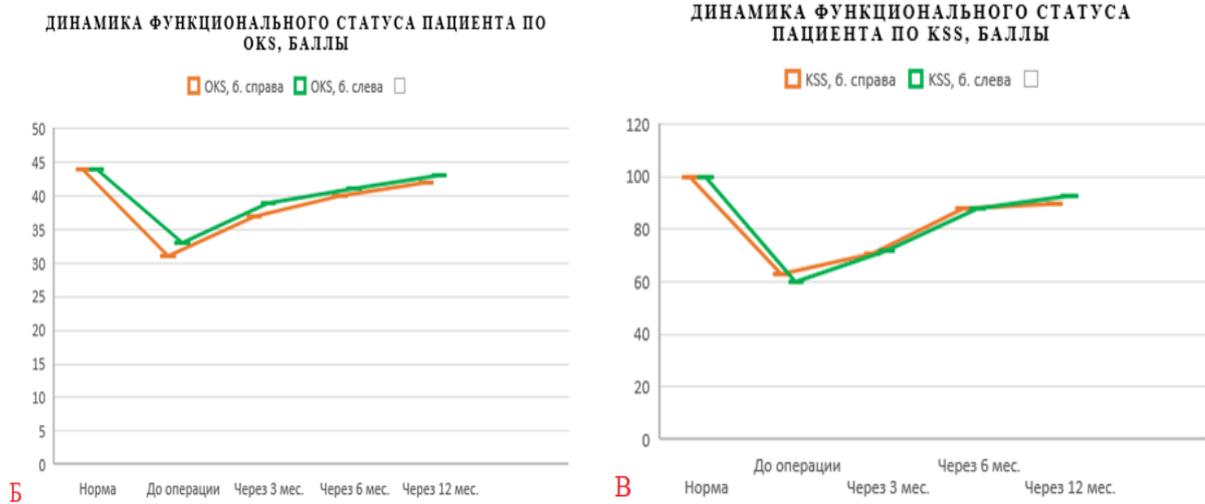


Рисунок 32 - Визуальная демонстрация регресса боли и увеличения функциональных возможностей по оценочным средствам у пациента А. 51 года (состояние после оперативного лечения) А- по шкале ВАШ, Б- по шкале OKS, В – по школе KSS.

Регресс болевого синдрома за год наблюдения составил от 7 до 1 балла; клиничко-функциональный статус по шкале OKS увеличился с 31 до 42 баллов (max=48 баллов), а по шкале KSS – с 63 до 93 баллов (max=100 баллов). В конце срока наблюдения был достигнут полный объем движений в коленных суставах: 5/0/140°. Функциональный статус по шкалам OKS/KSS в пределах нормы, отмечался небольшой дискомфорт при повышенной физической активности. Однако, занятия спортом в любительском режиме переносил.

Клинический пример № 2

Пациент Б. 34 лет, обратился с жалобами на боли в левом КС в течение года. Лечился консервативно (пероральный прием НПВП, SYSADOA-терапия, физиотерапевтические процедуры). В первые 6 месяцев, отмечал умеренный положительный эффект, однако боль быстро возвращалась.

Данные осмотра представлены в Таблице 17.

Таблица 17 - Показатели клинико-инструментального осмотра пациента

Б. 34 лет, до операции

Данные Пациента	Результаты
Объём движений в суставе: сгибание/разгибание(по Марксу, норма разгибание/сгибание 5°/0°/140°)	5/0/125°
Визуально Q-угол	5°
Тест со спуском по ступеньке	резко положительный
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	правильная ось
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	резко положительный
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	отрицательный
Тест McMurray (признак Fouché)	отрицательный
Тесты на избыточный объём движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	отрицательный
Тест болезненности фасеток	отрицательный
Укорочения конечности	не выявлено
Гипотрофии мышц конечности	не выявлено
Рентгенография правого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 1,0 2. Трохлеарный индекс: 0,9 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: A
Рентгенография левого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 1,0 2. Трохлеарный индекс: 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: A
Дистанция TT-TG справа/ слева	14/14
Данные МРТ-обследования	остеоартроз пателлофemorального сустава с хондромалацией надколенника блочной поверхности надколенника 2-3 степени.

Показатели были обработаны в программе для ЭВМ, рекомендованная тактика лечения: артроскопия коленного сустава с дальнейшим консервативным лечением. Пациенту была выполнена артроскопия левого коленного сустава, резекционная хондропластика зон хондромалации, латеральный релиз ретинакулула (Рисунок 33).

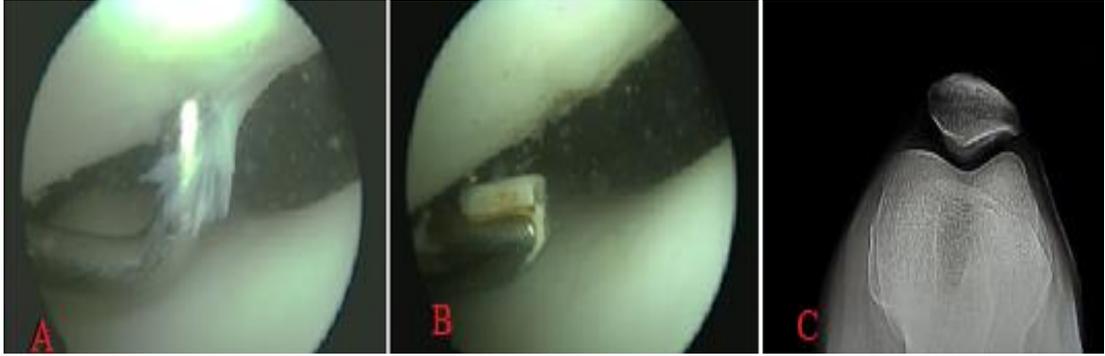


Рисунок 33 –Интраоперационные фото (А,В) и рентгенограмма коленного сустава в тангенциальной проекции (С) пациента Б. 34 лет через год после проведенного артроскопического вмешательства. А - хондромалиция надколенника, В- результат хондропластики

Динамика по оценочным шкалам качества жизни приведена на (Рисунок 34).

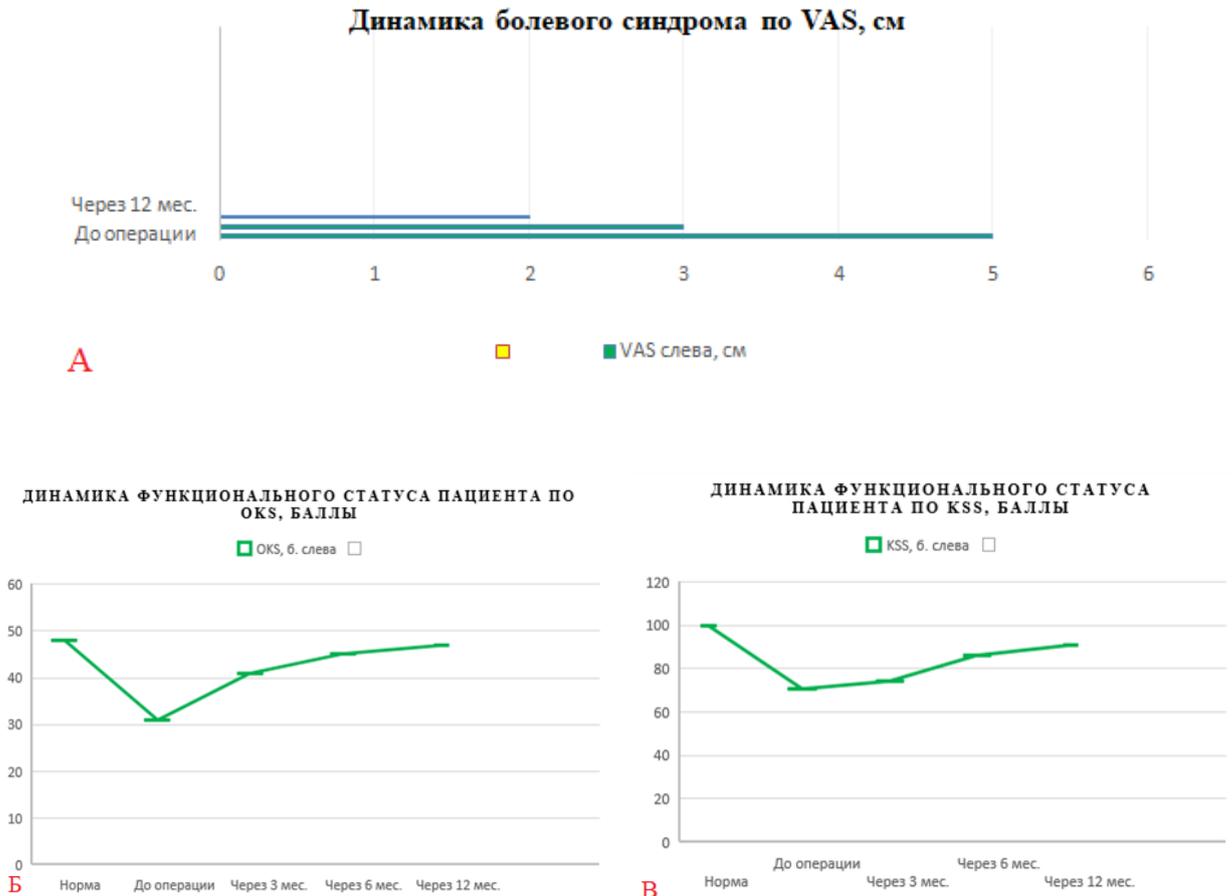


Рисунок 34 - Визуальная демонстрация послеоперационного регресса боли и увеличения функциональных возможностей по оценочным средствам у пациента Б. 34 лет (состояние после оперативного лечения). Где А - по шкале ВАШ, Б- по шкале OKS, В – по школе KSS.

Функциональный статус пациента по шкалам OKS/KSS в пределах нормы, жалоб не предъявлял, вёл обычный активный образ жизни для своего возраста (рисунок 35).

В послеоперационном периоде проведён комплекс реабилитационных мероприятий: обучение и ежедневная гимнастика для укрепления четырёхглавой мышцы бедра с двух сторон с курсами аппаратной электромиостимуляции; вискозаплиментарная терапия обоих коленных суставов через три недели после операции; приём SYSADOA-препаратов в течение длительного времени; симптоматическая аналгезия НПВП.

Клинический пример № 3

Пациент В. 24 лет, обратился с жалобами на боль в правом коленном суставе при нагрузке в течение 7 лет. Лечился консервативно, однако положительный эффект отмечался лишь первые 3-4 мес., в последнее время – нет. Данные клинического и инструментального осмотра представлены в Таблице 18. Имеется предожирение (ИМТ=29,4).

Показатели были загружены в авторскую компьютерную программу, получена оценка степени поражения: Пателлофemorальный остеоартроз с умеренными анатомо-функциональными нарушениями, рекомендованная тактика лечения: артроскопия коленного сустава, реконструктивная операция (вентрализация бугристости большеберцовой кости) и пластика медиальной пателлофemorальной связки.

Пациенту было выполнено оперативное вмешательство 14.03.17 – пластика разгибательного аппарата правого коленного сустава с вентрализацией бугристости б/берцовой кости по FULKERSON и пластика медиальной пателлофemorальной связки. Имобилизация гипсовой лонгетой в течение трёх недель.

Таблица 18 - Показатели клинико-инструментального осмотра пациента В.24лет, до операции.

Данные Пациента	Результаты
Объём движений в суставе: сгибание/разгибание(по Марксу, норма разгибание/сгибание 5°/0°/140°)	0/0/120°
Визуально Q-угол	22°
Тест со спуском по ступеньке	резко положительный
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	не изменена
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	резко положительный
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	резко положительный
Тест McMurray (признак Fouché)	отрицательный
Тесты на избыточный объём движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	резко положительный
Тест болезненности фасеток	резко положительный
Укорочения конечности	не выявлено
Гипотрофии мышц конечности	не выявлено
Рентгенография правого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 1.2 2. Трохлеарный индекс: 1,0 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 2 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: A
Дистанция TT-TG	<u>справа=22</u> <u>слева =22</u>
Данные МРТ обследования	Остеоартроз пателлофemorального сустава с хондромалацией надколенника и блочной поверхности надколенника 3-4 степени

Динамика по оценочным шкалам качества жизни приведена на Рисунке 35.

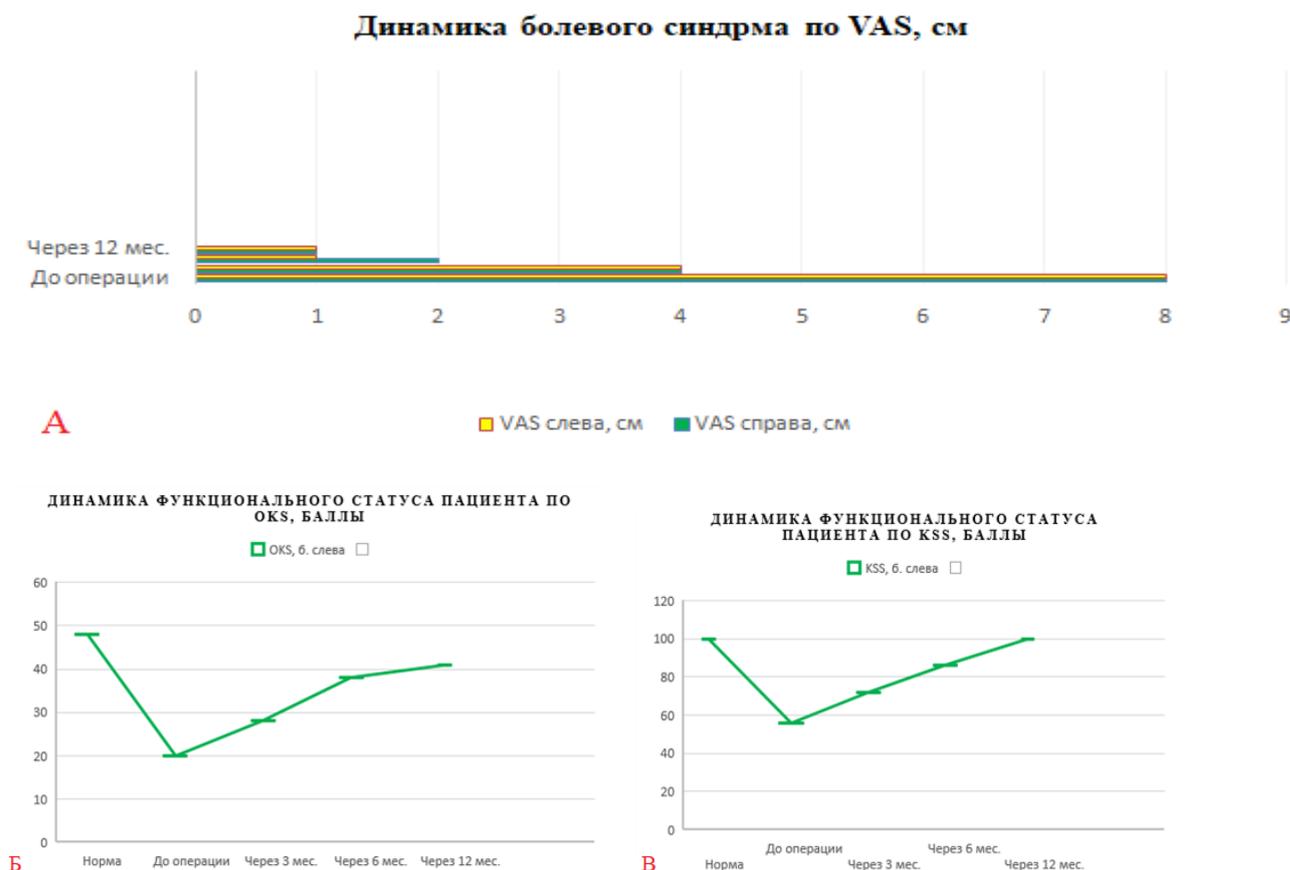


Рисунок 35 - Визуальная демонстрация послеоперационного регресса боли и увеличения функциональных возможностей по оценочным средствам у пациента В. 24 лет (состояние после оперативного лечения). Где А - по шкале ВАШ, Б - по шкале OKS, В – по школе KSS.

В послеоперационном периоде проведён комплекс реабилитационных мероприятий: обучение и ежедневная гимнастика для укрепления четырёхглавой мышцы бедра с курсами аппаратной электромиостимуляции; вискозаплиментарная терапия обоих коленных суставов через три недели после операции; приём SYSADOA-препаратов в течение длительного времени; симптоматическая анальгезия НПВП.

Регресс болевого синдрома у пациента за год наблюдения составил от 8 до 1 балла; клиничко-функциональный статус по шкале OKS увеличился с 20 до 41 баллов (max=48 баллов), а по шкале KSS – с 56 до 100 баллов (max=100 баллов). К концу срока наблюдения пациентом был достигнут полный объём

движений в коленных суставах: 5/0/140°. Функциональный статус по шкалам OKS/KSS в пределах нормы, отмечался небольшой дискомфорт при повышенной физической активности (Рисунок 36).



Рисунок 36 - Рентгенограммы пациента В. 24 года: до операции (А), непосредственно после (В) и через год (С) после вмешательства. Состояние после пластики разгибательного аппарата правого коленного сустава с вентрализацией бугристости б/берцовой кости по FULKERSON и пластики медиальной пателлофemorальной связки.

Клинический пример № 4

Пациентка К. 43 лет обратилась с жалобами на боль в правом коленном суставе около 5 лет, которая усиливалась при занятиях спортом, спуске по лестнице, после работы в офисе (когда коленный сустав согнут под углом около 90 градусов). Пациентка отмечала умеренный кратковременный положительный эффект от консервативного лечения. Данные клинического и инструментального осмотра представлены в Таблице 19.

По данным осмотра и анализа компьютерной программой получена оценка степени поражения: Пателлофemorальный остеоартроз с умеренными анатомо-функциональными нарушениями. Рекомендованное лечение: артроскопия коленного сустава, вентрализация бугристости большеберцовой кости, вальгизирующая остеотомия правой голени.

Таблица 19 - Показатели клинико-инструментального осмотра пациентки
К. 43 лет на момент обращения

Данные Пациента	Результаты
Объем движений в суставе: сгибание/разгибание (по Марксу, норма разгибание/сгибание 5°/0°/140°)	0/0/90°
Визуально Q-угол	21°
Тест со спуском по ступеньке	резко положительный
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	варусная деформация на уровне голени не менее 7°
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	резко положительный
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	резко положительный
Тест McMurray (признак Fouché)	отрицательный
Тесты на избыточный объем движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	резко положительный
Тест болезненности фасеток	резко положительный
Укорочения конечности	не выявлено
Гипотрофии мышц конечности	справа квадрицепс бедра не менее 3-х см
Рентгенография правого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 1,0 2. Трохлеарный индекс: 0,9 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: нет
Дистанция TT-TG справа	23
Данные МРТ обследования	не проводилось

28.11.16 г, пациентке было выполнено оперативное вмешательство: артроскопия правого коленного сустава, резекционная хондропластика надколенника и правого мыщелка бедра. 12.12.16. - вентрализация бугристости большеберцовой кости по BANDI. Иммобилизация гипсовой лонгетой в течение шести недель. 19.07.17- удаление металлоконструкции, проксимальная вальгизирующая остеотомия правой голени, остеосинтез пластиной с клином,

иммобилизация гипсовой лонгетой в течение шести недель, а 19.09.18-удаление металлоконструкции.

В послеоперационном периоде проведён комплекс реабилитационных мероприятий: обучение и ежедневная гимнастика для укрепления четырёхглавой мышцы бедра с курсами аппаратной электромиостимуляции; вискоаплиментарная терапия обоих коленных суставов через три недели после операции; приём SYSADOA-препаратов в течение длительного времени; симптоматическая аналгезия НПВП.

Динамика показателей по оценочным шкалам приведена на (Рисунок 37).

Динамика болевого синдрома по VAS, см

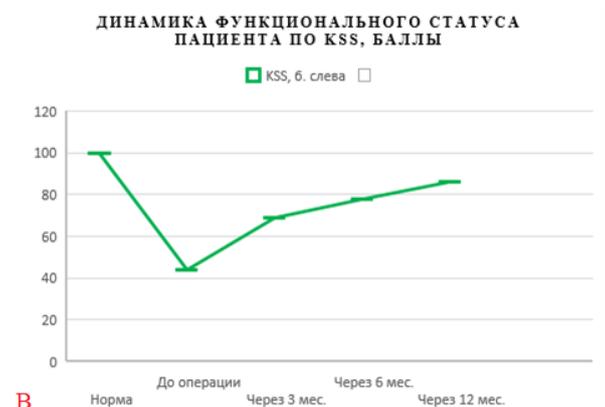
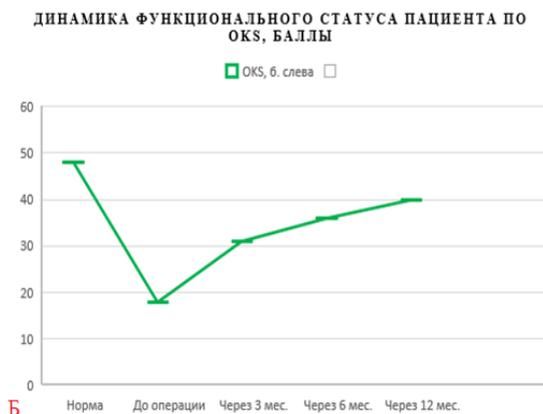
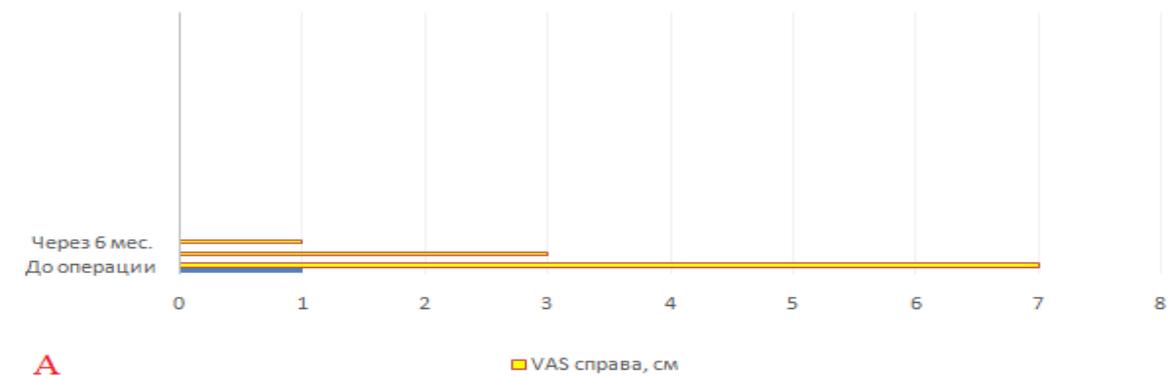


Рисунок 37 - Визуальная демонстрация регресса боли и увеличения функциональных возможностей по оценочным средствам у пациента К. 43 лет (состояние после оперативного лечения). Где А - по шкале ВАШ, Б- по шкале OKS, В – по школе KSS.

Регресс болевого синдрома у пациентки за год наблюдения составил от 7 до 0 баллов; клиничко-функциональный статус по шкале OKS увеличился с 18

до 40 баллов (max=48 баллов), а по шкале KSS – с 44 до 86 баллов (max=100 баллов). К концу срока наблюдения пациентка достигла достаточного объёма движений в коленных суставах: 5/0/120°. Функциональный статус по шкалам OKS/KSS в пределах нормы, допустима расширенная физическая активность (Рисунок 38,39).



Рисунок 38 - Рентгенограммы пациентки К., 43 года после операции остеотомия по BANDI (A,B) и через год после вальгизирующей остеотомии (C,D) Активных жалоб нет.



Рисунок 39 - Функциональная возможность коленного сустава у пациентки К. 43 лет через год после операции.

Клинический пример № 5. Пациент В.33 лет, обратился с жалобами на боль в правом коленном суставе около трёх лет, которая усиливалась при физической активности. Отмечал умеренный кратковременный положительный эффект от консервативного лечения. Показатели клинического обследования (Таблица 20) были загружены в авторскую компьютерную программу для оценки степени тяжести пателлофemorального остеоартроза.

Таблица 20 - Показатели клинико-инструментального осмотра Пациента В. 33 лет, на момент обращения

Данные Пациента	Результаты
Объём движений в суставе: сгибание/разгибание(по Марксу, норма разгибание/сгибание 5°/0°/140°)	0/0/120°
Визуально Q-угол	18°
Тест со спуском по ступеньке	резко положительный
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	не изменена
Тест «полуприседание» на одном коленном суставе	резко положительный
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	резко положительный
Тест McMurray (признак Fouché)	отрицательный
Тесты на избыточный объём движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	резко положительный
Тест болезненности фасеток	резко положительный
Укорочения конечности	не выявлено
Гипотрофии мышц конечности	справа квадрицепс бедра 1,5 см
Рентгенография правого коленного сустава, 2 проекции	1. Индекс Insall-Salvati: 0.9 2. Трохлеарный индекс: 1,3 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 3 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: C
Дистанция TT-TG справа	17
Данные МРТ обследования	дисплазия блочной поверхности правой бедренной кости тип C и хондромалация надколенника 2-3 степени, подвывих надколенника

Получена оценка степени поражения: Пателлофemorальный остеоартроз с выраженными анатомо-функциональными нарушениями. Рекомендованная

тактика лечения – артроскопический дебриджмент коленного сустава, артропластика (Трохлеопластика).

14.02.2017 г. пациенту было выполнено оперативное вмешательство: артроскопический дебриджмент правого коленного сустава. На операции выявлена дисплазия блочной поверхности правой бедренной кости тип С, хондромалации надколенника 2-3 степени (повреждение в основном на латеральной фасетки), латеральный подвывих надколенника. Была выполнена резекционная хондропластика зон хондромалации, латеральный релиз ретенакулума. 20.03.2017 произведена трохлеопластика правого коленного сустава (Deepening trochleoplasty)

Иммобилизация гипсовой лонгетой в течение трёх недель. В послеоперационном периоде проведён комплекс реабилитационных мероприятий: обучение и ежедневная гимнастика для укрепления четырёхглавой мышцы бедра с курсами аппаратной электромиостимуляции; вискозаплиментарная терапия обоих коленных суставов через три недели после операции; приём SYSADOA-препаратов в течение длительного времени; симптоматическая аналгезия НПВП.

Динамика по оценочным шкалам качества жизни приведена на Рисунке 40.



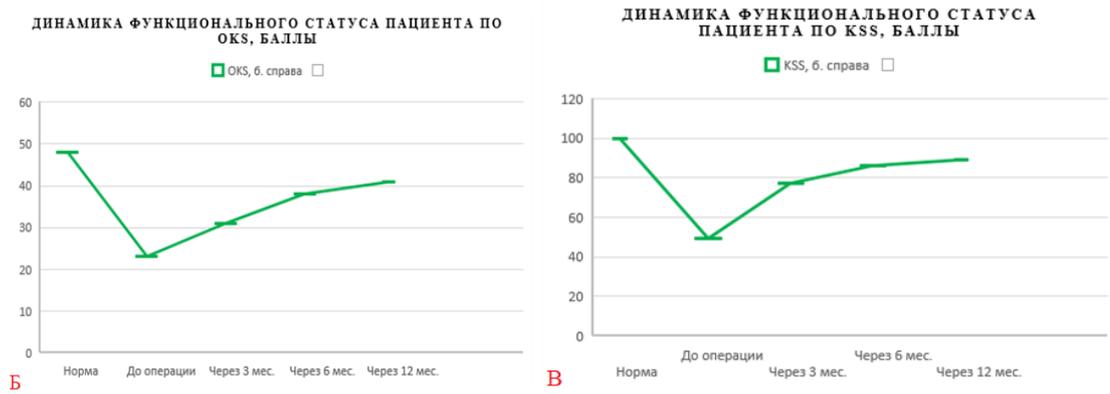


Рисунок 40 - Визуальная демонстрация регресса боли и увеличения функциональных возможностей по оценочным средствам у пациента В. 33 лет (состояние после оперативного лечения). Где А - по шкале ВАШ, Б - по шкале ОКС, В – по школе KSS.

Регресс болевого синдрома у пациента год наблюдения составил от 6 до 0 баллов; клинико-функциональный статус по шкале ОКС увеличился с 23 до 41 баллов (max=48 баллов), а по шкале KSS – с 49 до 89 баллов (max=100 баллов).

К концу срока наблюдения после операции пациент достиг достаточного объёма движений в коленных суставах: 5/0/130°. Функциональный статус пациента по шкалам ОКС/KSS в пределах нормы, допустимо расширение физической активности (Рисунок 41).

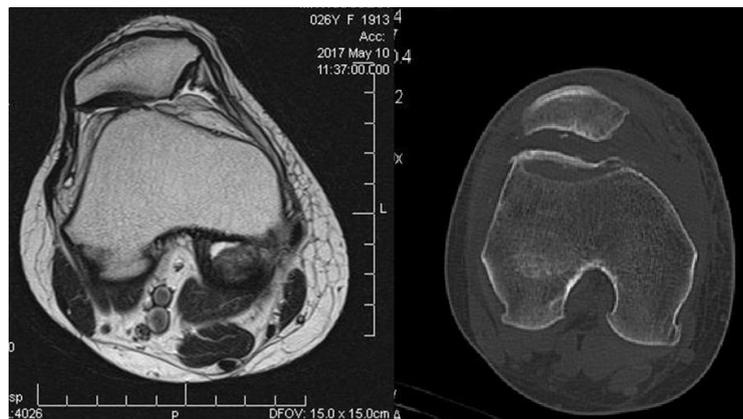


Рисунок 41 - МРТ пациента В. 33 лет через год после операции Deeperingthochleoplasty, взаимоотношение отделов пателлофemorального сустава восстановлено.

Клинический пример № 6

Пациент Ю, 35 лет, поступил в отделение ортопедии №2 с жалобами на постоянные боли в левом коленном суставе, которые усиливаются после любой физической нагрузки, выраженные боли отмечаются в последние 6 мес. Данные клинико-инструментального осмотра пациента сведены в единую Таблицу 21.

Таблица 21 - Показатели клинико-инструментального осмотра пациента Ю. 35 лет на момент обращения

Тест со спуском по ступеньке	+++
Визуальная оценка осей нижних конечностей в прямой и боковой проекциях	Без изменений
Тест на определение «трекинга» надколенника (J-sign)	+++
Тест McMurray (признак Fouché).	+++
Тесты на избыточный объём движений в надколеннике (верхний, средний и нижний полюс)	+++
Тест болезненности фасеток	+++
Укорочения конечности	---
Гипотрофии мышц конечности	---
X-Ray	1. Индекс Insall-Salvati: 0,9 2. Трохлеарный индекс: 3. Конфигурация надколенника по Wiberg: 1 4. Определение трохлеарной дисплазии по градации DeJour: - Q-angle до операции = 9 Q-angle после операции = 9
TT-TG	16
Программа ЭВМ для оценки пателлофemorального сустава	Ds. ПФА, блочной поверхности бедренной кости левого коленного сустава. (выраженные отклонения) Тактика оперативного вмешательства: Артроскопия, артропластика.

Лечился ранее консервативно (медикаменты и физиотерапевтические процедуры) с умеренным эффектом. Из анамнеза жизни известно о малоподвижном образе, отсутствии травмы, индекс массы тела – 23,2. При обследовании выставлен диагноз пателло-фemorального остеоартроза с выраженными отклонениями (ВАШ – 5 см, KSS – 68 б., OKS – 33 б., Q-угол – 9°, выявлен фокальный некроз блочной поверхности бедренной кости размером 9x12мм).

В 2018г. проведено двухэтапное комплексное оперативное вмешательство: артроскопическая резекционная хондропластика, латеральный релиз ретинакулула, пластика зоны хондромалиции блочной поверхности бедренной кости левого коленного сустава мини-протезом RECAPTIC.

Через 6 мес. после лечения и реабилитации констатировали минимальные отклонения, связанные с проявлениями ПФА (ВАШ – 0 см, KSS – 96б., OKS – 45 балла. По данным осмотра и анализа компьютерной программой получена оценка степени поражения: Пателлофemorальный остеоартроз с выражениями анатомо-функциональными нарушениями. Рекомендованное лечение: артроскопия коленного сустава, артропластика зоны хондромалиции коленного сустава.

Введение послеоперационного периода. Пациент вертикализирован на вторые сутки после вмешательства, ходьба разрешена с опорой на костыли до заживления кожной раны. Снятие гипсовой повязки ч/з 2 недели после операции, усиление передней группы мышц бедра. Через 6 недель после проведенного оперативного лечения пациенту выполнен курс внутрисуставных инъекций препарата «синвиск» - гиалуронат натрия по 6,0 мл – 1 инъекция. Глюкозамин-хондроитин 450мг по 1 капсулы 3 раза в день 6 месяцев.

На рентгенограмме от 25.12.2018 г. положение и ориентация мини-протеза хорошее. Болевой синдром отсутствует(Рисунок 42).

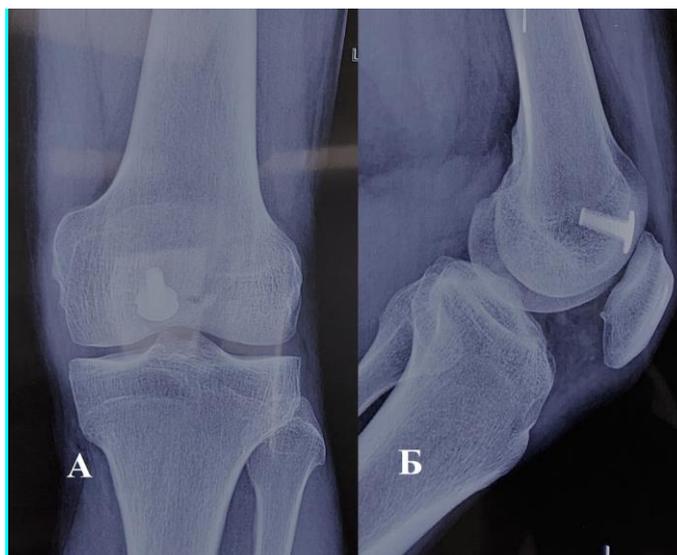


Рисунок 42—Послеоперационная рентгенограмма пациента Ю. 35 лет, состояние после оперативного лечения очаговой хондромалиции блочной поверхности бедренной кости, замещение дефекта хряща мини-протезом «Recartic» А- в прямой проекции, Б - боковой.

5.3. Особенности проведения оперативных вмешательств при патологии пателлофemorального сустава

Были отмечены четыре случая осложнения (3,8%) из 103 наблюдений нестандартного прохождения оперативного вмешательства.

Артрофиброзные нарушения – (3 случая) волокнистые соединительнотканые рубцы в области послеоперационного вмешательства отмечены у трёх пациентов.

Этим пациентам была выполнена трохлеоластика по поводу ПФА с выраженными анатомо-функциональными отклонениями.

Лечение заключалось в проведении лечебной артроскопии через 3-4 мес. после первичного вмешательства. Впоследствии с помощью реабилитационных мероприятий объём движений у всех составил не менее 0/0/120-130° по Марксу.

-Перелом костного мостика – (1 случай), как исход остеотомии бугристости б/б кости по Fulkerson наблюдался у одной пациентки.

Мы связали данное явление с ранним снятием гипсовой повязки, нарушением двигательного режима в виде избыточной нагрузки на коленный сустав в ранний период после операции. Мы произвели дополнительную фиксацию спонгиозным винтом.

В целом, важно подчеркнуть следующее. Необходима дифференциация степени тяжести ПФА и соответствующих подходов в лечении пациентов. Обязательный учет возраста в связи с потенциальной активностью пациента. Важно придерживаться органосохраняющего принципа ортопедии, что позволит сохранить функциональные суставные элементы в течение длительного времени без проведения радикальных вмешательств.

Нами составлена сводная характеристика результатов лечения пациентов, которым проведены вмешательства: основная группа АЛ+РО/АЛ+АПЛ и группа сравнение АЛ+КЛ (Таблицы 22, 23).

У больных зафиксировали: значительную распространённость дисплазии соединительной ткани в виде суставной гипермобильности различной степени тяжести (30%); дисплазии надколенника и мышечков бедра (50%); изменение показателя Q-угла (25%).

Кроме того, в 50% у больных фиксировали анатомические нарушения в ПФС в виде patellaAlta и дистанции TT-TG. Абсолютное большинство имело дефекты хрящевой ткани различной степени (80%).

В целом можно предположить, что развитие ПФА преобладает у лиц трудоспособного возраста с генетической предрасположенностью к дисплазии опорных тканей. Она провоцирует раннюю дегенерацию гиалинового хряща во всех отделах КС даже на стадии ПФА.

Во всех группах наблюдения до лечения отмечено снижение функционального статуса пациента и его качества жизни: наличие значимого болевого синдрома по VAS (средний показатель до 7,5 см); снижение показателей по данным OKS и KSS в 1-1,5 раза по отношению к норме.

Таблица 22 - Сводные результаты лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом (группы Артроскопический лаваж+Реконструктивные операции, Артроскопический лаваж+Артропластика)

Показатели	Норма	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
Гипермобильность, критерии Beighton	Нет	нет – 45% до 3-х критериев – 40% ≥4 критерия – 15%	остается, генетический дефект		
Q-угол, °	15±5° у женщин 8-10° у мужчин	норма – 25% откл. 5° - 40% откл. 10° - 35%	15±5°		
Тип надколенника Wiberg, тип	нет дисплазии	нет – 50% I – 35% II – 10% III – 5%	артифициальная коррекция последствий дисплазии		
Дисплазия мышечков DeJour, тип	нет дисплазии	нет – 30% A – 45% B – 15% C/D – 10%	артифициальная коррекция последствий дисплазии		
PatellaAlta, индекс	0,8-1,2	0,8-1,2 – 45% до 1,5 – 50% >1,5 – 5%	0,8-1,2		
TT-TG дистанция, мм	< 15 мм	<15 мм – 35% 15-20 мм – 45% >20 мм – 20%	< 15 мм		
Дефекты хряща	Нет	Нет – 5% фокальные – 85% генерализованные 10%	Отсутствуют		
VAS, см, среднее значение	0	7,5	4,2	2,1	1
OKS, баллы	44 (40;48)	25 (15;40) p ₁ < 0,00001	36 (25,2;44) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001	40 (34,2; 47) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001	48 (39; 48) p ₁ = 0,07 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001 p ₄ < 0,00001
KSS, баллы	85 (71;100)	62 (38,2;85,8) p ₁ < 0,00001	78 (58;98,8) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001	86 (70;93) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001	93 (84,2; 100) p ₁ = 0,09 p ₂ < 0,01 p ₃ < 0,00001 p ₄ < 0,00001

Таблица 23 - Сводные результаты лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом (группа Артроскопический лаваж+ Консервативное лечение)

Показатели	Норма	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
Гипермобильность, критерии Beighton	Нет	нет – 60% до 3-х критериев – 35% ≥4 критерия – 5%	остается, генетический дефект		
Q-угол, °	15±5° у женщин 8-10° у мужчин	норма – 75% откл. 5° - 20% откл. 10° - 5%	норма – 75% откл. 5° - 20% откл. 10° - 5%		
Тип надколенника Wiberg, тип	нет дисплазии	нет – 50% I – 30% II – 15% III – 5%	нет – 50% I – 30% II – 15% III – 5%		
Дисплазия мышечков DeJong, тип	нет дисплазии	нет – 50% A – 30% B – 15% C/D – 5%	нет – 50% A – 30% B – 15% C/D – 5%		
PatellaAlta, индекс	0,8-1,2	0,8-1,2 – 50% до 1,5 – 45% >1,5 – 5%	0,8-1,2 – 50% до 1,5 – 45% >1,5 – 5%		
TT-TG дистанция, мм	< 15 мм	<15 мм – 50% 15-20 мм – 35% >20 мм – 15%	<15 мм – 50% 15-20 мм – 35% >20 мм – 15%		
Дефекты хряща	Нет	Нет – 5% фокальные – 60% генерализованные – 35%	отсутствуют		
VAS, см, среднее значение	0	7,7	5,7	3,5	2,5
OKS, баллы	44 (40;48)	22 (15;40) p ₁ < 0,00001	32 (25;33) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001	35 (35,2;44) p ₁ < 0,00001 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001	43 (35; 44) p ₁ = 0,07 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001 p ₄ < 0,00001
KSS, баллы	85 (71;100)	58 (38,2;84) p ₁ < 0,00001	72 (58;84) p ₁ < 0,03 p ₂ < 0,00001	75 (70;84) p ₁ < 0,03 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001	78 (69; 88) p ₁ = 0,03 p ₂ < 0,00001 p ₃ < 0,00001 p ₄ < 0,00001

Примечание. Указаны медиана, 5% перцентиль, 95% перцентиль; p_1 – критерий знаковых рангов Вилкоксона при сравнении с результатами нормы; p_2 – критерий знаковых рангов Вилкоксона с результатами до операции; p_3 и p_4 – при сравнении через 3 мес. и 6 мес. после операции соответственно.

Несмотря на изначально схожие клинико-функциональные изменения у всех пациентов, в послеоперационном периоде отметили значимую разницу в исходах лечения.

Так, в группе пациентов после АЛ+РО/АЛ+АПЛ удалось достигнуть функциональной коррекции диспластических изменений: формирование нормального Q-угла посредством транспозиционного момента; минимизации отрицательных моментов дисплазии надколенника и мышечков путём трохлеопластики и придания нового положения надколенника. Также удалось скорректировать высокое стояние надколенника и улучшить показатель дистанции ТТ-ТГ. Имеющиеся дефекты гиалинового хряща были устранены. Достигнуто и значимое улучшение качества жизни: минимизация боли до 0-1 см по VAS; положительная динамика по OKS и KSS с интерквартильным размахом в пределах нормальных значений (Таблица 22).

В группе пациентов после АЛ+КЛ даже с минимальными нарушениями при ПФА мы не можем скорректировать диспластические нарушения (Q-угол, мышечковая дисплазия и др.), что является потенциальным фактором развития остеоартроза КС с усугублением ПФА. В ходе операции устранили хрящевые дефекты, что является несомненным преимуществом. Динамика функционального статуса пациентов положительная: болевой синдром по VAS сохранялся в пределах 1,5-3 баллов в отдалённые сроки (Таблица 23); по результатам OKS/KSS достигнуты нормальные величины, интерквартильный размах по опросникам фиксировал неудовлетворительные показатели минимумов (35 и 69 баллов соответственно). В целом, проведение лечения АЛ+КЛ необходимо рассматривать, как вариант первичной помощи у пациентов с ПФА, носящей временный характер. В долговременной

перспективе с помощью АЛ+КЛ мы не можем устранить предрасполагающие факторы прогресса ПФА и классического ОА КС. В связи с этим, несмотря на ближайшие хорошие результаты, в отдалённом периоде начнётся неизбежное снижение качества жизни и клинико-функционального статуса.

Таким образом, благодаря разработанной нами программе ЭВМ и предложенной на её результатах тактики исследования, мы достигли улучшения показателей клинико-функционального состояния пациентов, снижения количества послеоперационных осложнений, а так же восстановления полной трудоспособности у пациентов всех групп наблюдений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По официальным данным, в России зарегистрировано более 17 млн. человек с ОА крупных суставов, а распространённость составляет в среднем 8-12% работоспособного населения, причём в последние годы, вызванная им инвалидность, возросла в несколько раз [26, 49, 92].

Печально выглядит и статистика в развитых европейских странах, США. В целом, до 1/3 всего взрослого населения мира старше 45 лет страдает от различных проявлений ОА коленного сустава [49, 124, 168]. Рандомизированное многотысячное исследование популяций азиатских стран с патологией крупных суставов прогнозирует увеличение количества случаев ОА крупных суставов в два и больше раз (с 6,8% зарегистрированных случаев в 2008г. до 16,2% случаев в 2040г.) - [26, 49, 157, 203].

В классическом понимании ОА КС – это артроз тибioфemорального сустава и большинство исследований посвящено изучению конкретно этой проблемы [49, 98, 200]. Однако не стоит забывать, что КС – сложное образование, состоящее из трёх малых суставов (латеральный и медиальный тибioфemоральный и пателлофemоральный). В силу его особенности ортопеды имеют дело с различными подтипами и вариантами течения ОА КС [47, 49, 194], наличие которых признала Европейская Антираевматическая Лига (EULAR). В последнее время интерес к остеоартрозу, именно пателлофemорального сустава и пателлофemоральной боли, значительно возрос.

Целью исследования явилось улучшить результаты лечения пациентов с пателлофemоральным остеоартрозом путём разработки дифференцированной хирургической тактики.

Для решения поставленных задач обследовали 103 пациента в возрасте 17-66 лет, средний возраст составил $36,7 \pm 13,2$ года с ПФА. В соответствии со степенью тяжести и методом коррекции заболевания. С помощью разработанной авторской компьютерной программы для ЭВМ, пациенты были распределены на 3 части, в зависимости от степени тяжести патологии в ПФС:

первая часть – 32 пациента с минимальными отклонениями, вторая – 50 пациентов с умеренными отклонениями и третья 21- пациент с выраженными отклонениями.

В дальнейшем, пациентов с минимальными изменениями, лечили согласно программы (артроскопический лаваж (АЛ) и консервативное лечение (КЛ), а пациенты с умеренными и выраженными изменениями, получили лечение в виде (Артроскопический лаваж и Реконструктивные операции (РО) или Артроскопический лаваж и Артропластика (АПЛ).

Соответственно, в зависимости от назначенного способа оперативного лечения у нас сформировались 2 группы наблюдения:

- Первая группа (Артроскопический лаваж + Реконструктивные операции) или (Артроскопический лаваж + Артропластика).
- Вторая группа (Артроскопический лаваж и Консервативного лечения (КЛ).

Минимальный срок наблюдения за пациентами составил 12 месяцев, максимальный срок – 18 месяцев. Средний срок наблюдения составил 15 ± 3 месяца.

Стандартный комплекс клинико-лабораторных и инструментальных методов исследования проводился всем пациентам исходно до начала лечения, а также в динамике – через 3-6-12 месяцев после оперативных вмешательств.

Клинико-функциональное обследование позволило нам установить степень тяжести изменений в пателлофemorальном суставе с помощью субъективных критериев (жалобы), объективных данных осмотра (объем движений, клинико-функциональные тесты). Большинство в исследовании составили пациенты молодого возраста (71 человек – 68,9%). Соотношение женщин и мужчин – 2,7:1. Эти данные соотносятся с мировыми показателями «возраста» ПФА, что отрицательно сказывается на трудоспособности еще молодого населения.

У большинства пациентов в группах наблюдения было выявлено наличие предрасполагающих факторов развития ПФА. Необходимо подчеркнуть, что в группе обследованных мужчин с ПФА, лишь у одного отсутствовали предрасполагающие факторы. Возможно, условием возникновения ПФА у лиц мужского пола является наличие фактора риска. В то же время у женщин развитие ПФА отмечали и в отсутствии предрасполагающих клинических факторов.

В дооперационном периоде результаты шкал и опросников демонстрировали статистически значимое ухудшение клинико-функциональных возможностей пациентов. Так, среднее значение уровня боли по VAS было в пределах $6,3 \pm 1,3$ балла. У всех пациентов было значимо нарушена жизнедеятельность из-за болевого синдрома независимо от пола и возраста, имелись многочисленные пиковые выбросы в пределах 7-9 баллов.

До операции средний показатель статуса пациента по OKS составил $26,3 \pm 7,3$ балла (min=13; max=45). Отмечали статистически достоверную разницу между показателями двух независимых выборок (нормальные и дооперационные значения баллов OKS), где $p=4,18E-44$ (оценка с помощью критерия Манна-Уитни). Таким образом, функциональный статус пациентов с ПФА по данным опросника OKS был значимо снижен, причём статистических «выбросов» значений не отмечали.

Средний показатель анатомо-функционального состояния КС по KSS, у пациентов с ПФА составил $62,4 \pm 14,6$ баллов, min=33, max=90 (нормальный диапазон в пределах 70-100 баллов). Отмечали статистически достоверную разницу между показателями двух независимых выборок (нормальные и дооперационные значения баллов KSS), где $p=4,46009e-016$ (оценка с помощью критерия Манна-Уитни).

По данным рентгенологических параметров и данных РКТ: у всех пациентов была изменена дистанция ТТ-ТГ (от 15 до 24 мм, среднее: $19,5 \pm 2,5$ мм). Также констатировали дефекты гиалинового хряща пателлофemorального сустава по системе ICRSI-IV степени по данным МРТ, изменение индекса

Insall-Salvati у 11 пациентов (>1,2 см); дисплазию надколенника по Wiberg у 31 пациента (30%), дисплазию мышечков по DeJour у 27 пациентов (26,2%).

Сопоставив все полученные данные, выяснили следующие закономерности развития ПФА у пациентов: 1. Основной контингент пациентов составляли пациенты молодого и среднего трудоспособного возраста (94,1%); 2. Преобладали женщины молодого возраста; 3. У подавляющего большинства пациентов имелись предрасполагающие факторы развития ПФА; 4. При медицинском обследовании отмечали значимые клинические симптомы заболевания; 5. Клинико-функциональные возможности пациентов были статистически значимо нарушены, что фиксировали оценочные шкалы – VAS, OKS, KSS.

На основе полученных данных, был разработан дифференцированный подход к определению тяжести патологии и возможным методам лечения пациентов, оформленный в виде компьютерной программы (для ЭВМ).

«Балльная программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода лечения» (свидетельство о гос.регистрации № 2018615675 от 14.05.2018) позволяет определить степень нарушения развития ПФС (минимальные, умеренные, выраженные анатомо-функциональные отклонения) и определить тактику лечения.

Программа включает наиболее значимые критерии нарушения состояния костно-хрящевой структуры пателлофemorального сустава: дистанция TT-TG, тип развития надколенника и вариабельность строения мышечков бедра, пространственное расположение надколенника (Insall-Salvatti индекс), дефекты хряща и др., а также качественные критерии функционального статуса в виде шкал и опросников. Она реализует алгоритм оценки степени тяжести ПФА, основываясь на анализе ряда данных: клинико-функциональных параметров, данных рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

В зависимости от результатов предлагается выбрать тактику лечения:

Молодой и средний возраст

1. Минимальные изменения: модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава с лаважем;
2. Умеренные отклонения: реконструктивные вмешательства на проксимальном отделе б/б кости, трохлеопластика;
3. Выраженные отклонения: артропластика.

Пожилой и старческий возраст

1. Минимальные изменения: модификация физических нагрузок, лекарственная терапия, артроскопия коленного сустава;
2. Умеренные и выраженные отклонения: артропластика.

Программа предназначена для врачей травматологов-ортопедов и может быть использована на этапе диагностики тяжести нарушений при ПФА, предоперационного планирования при осуществлении хирургических методов лечения или выбора альтернативного варианта, а также тактики дальнейших реабилитационных мероприятий.

Отличительной чертой разработанного подхода является тактика лечения с учётом возраста пациента. Несмотря на то, что в настоящее время замена сустава является «золотым стандартом» избавления от болевого синдрома и создания идеального «узла» движения, оно имеет ряд ограничений. Её реализация в молодом и среднем возрасте ограничивает трудоспособность пациента не менее, чем на 3-6 мес. без учёта реабилитации в отдалённом послеоперационном периоде (увеличение денежных затрат). Кроме того, выполненное ТЭП КС не гарантирует полноценного восстановления человека, а также обуславливает ряд ограничений расширенной физической активности, что особенно актуального для лиц молодого/среднего возраста. Важно учитывать и сроки выживаемости протеза, которые при оптимистичном прогнозе составляют в среднем не более 15-20 лет с последующей рекомендацией ревизии.

Методами выбора лечения ПФА различной степени тяжести у пациентов молодого возраста являются поэтапные комбинированные оперативные

вмешательства в виде артроскопического дебриджмента, реконструктивных операций на проксимальном отделе большеберцовой бугристости и трохлеопластика. Они предполагают разумную минимизацию оперативного доступа в сустав, полноценную его реконструкцию и органосохраняющий эффект, восстановление функции КС при ПФА, короткие сроки нетрудоспособности и быстрое восстановление в молодом и среднем возрасте. Главное, они предоставляют возможность отдалить перспективы радикальных операций на КС (эндопротезирование и артродез). Безусловно, при тяжёлой степени ПФА с неблагоприятным анамнезом (внутрисуставные комбинированные переломы, аутоиммунные поражения, новообразования), а также в пожилом и старческом возрасте необходимо проводить ТЭП КС вне зависимости от состояния пателлофemorального сустава.

Полученные результаты позволили доказать эффективность применённой тактики лечения ПФА в соответствии с дифференцированным подходом. Предварительно все данные проверены на нормальность распределения с помощью теста Шапиро-Уилка, где во всех вариантах значение $p < 0,00001$, что подтверждает гипотезу.

Тест Шапиро-Уилка на нормальность распределения демонстрировал во всех выборках $p < 0,001$, что подтверждает гипотезу нормальности.

Статистический анализ показал достоверность в разнице результатов показателей у пациентов до и после лечения. Эффект был положительным, и через 12 мес. у всех пациентов 95% перцентиль не отличался от стандартных цифр.

Кроме того, проведена сравнительная оценка результатов вариантов оперативных вмешательств у пациентов. Несмотря на изначально схожие клиничко-функциональные изменения у всех пациентов, в послеоперационном периоде отметили значимую разницу в исходах лечения.

Так, в основной группе после АЛ+РО/АЛ+АПЛ удалось достигнуть функциональной коррекции диспластических изменений: формирование нормального Q-угла посредством транспозиционного момента; минимизации

отрицательных моментов дисплазии надколенника и мышечков путём трохлеопластики и придания нового положения надколенника. Также удалось скорректировать высокое стояние надколенника и улучшить показатель дистанции TT-TG. Имеющиеся дефекты гиалинового хряща были устранены. Достигнуто и значимое улучшение жизнедеятельности: минимизация боли до 0-1 см по VAS; положительная динамика по OKS и KSS с интерквартильным размахом в пределах нормальных значений, где минимальное количество баллов после интервьюирования составили 39-40 баллов по OKS и 84 балла по KSS.

В группе сравнение после АЛ+КЛ даже с минимальными нарушениями при ПФА мы не можем скорректировать диспластические нарушения (Q-угол, мышечковая дисплазия и др.), что является потенциальным фактором развития гонатроза с усугублением ПФА. В ходе операции устранили хрящевые дефекты, что является несомненным преимуществом. Динамика функционального статуса пациентов также умеренная: болевой синдром по VAS сохранялся в пределах 2-4 баллов и в отдалённые сроки; хотя по результатам OKS/KSS достигнуты нормальные величины, интерквартильный размах по опросникам фиксировал неудовлетворительные показатели минимумов (35 и 69 баллов соответственно). В целом, проведение операции АЛ+КЛ необходимо рассматривать, как вариант первичной помощи у пациентов с ПФА, носящей временный характер. В долгосрочной перспективе с помощью АЛ+КЛ мы не можем устранить предрасполагающие факторы прогресса ПФА и классического ОА КС. В связи с этим, несмотря на ближайшие хорошие результаты, в отдалённом периоде начнётся неизбежное снижение качества жизни и клинико-функционального статуса.

В заключение, анализ клинико-функциональных показателей у пациентов до и после лечения демонстрировал:

1. Регрессию болевого синдрома по шкале VAS, см от выраженной боли (6-7 баллов) в предоперационном периоде до легкого дискомфорта или

исчезновения (3-0 баллов) через 12 мес. после оперативного вмешательства.

2. Улучшение функционального статуса и качества жизни по OKS, от 25(низкий балл до операции) до 46 баллов (норма) через 12 мес. после операции (сравнение по медианам).
3. Положительную динамику по KSS от 62 до 93 баллов при сравнении в предоперационном периоде и через 12 мес. (по медианам).

Необходимо подчеркнуть, что промежуточные результаты (после операции/3 мес./6 мес.) демонстрировали достоверное улучшение показателей по сравнению с исходным статусом. Все показатели выборок входили в нормальное распределение.

По данным инструментальной диагностики у пациентов, основной группы (n=71) были достигнуты нормализация Q-угла, индекса Insall-Salvatti, дистанции ТТ-TG. В группе сравнения (n=32) подвергли моделированию дефекты гиалинового хряща, а также постарались достигнуть нормализации Q-угла за счёт пластики медиального удерживателя надколенника.

Примечательно, что величина Q-угла не подверглась кардинальным изменениям даже через 12 мес. после оперативного лечения (достоверная разница отмечалась лишь в основной группе, где $p < 0,001$). Возможно, это связано с явлениями мышечной дисплазии, как системного явления.

Таким образом, пациенты трудоспособного возраста смогли полностью вернуться к нормальной и даже расширенной физической активности уже через 6 мес. после лечения. Безусловно, разработанный подход и тактика в последующем нуждается в поиске дальнейших доказательств эффективности применения, апробации на больших когортах пациентов, что является последующим этапом развития нашей работы.

ВЫВОДЫ

1. К наиболее значимым патогенетическим факторам риска развития остеоартроза пателлофemorального сустава, выявленным у 84,45% пациентов, относятся его дисплазия (52,42% случаев), нарушение биомеханической оси нижней конечности (22,33% случаев), врожденная или травматическая дислокация надколенника (9,7 % случаев).
2. Авторская программа для ЭВМ, основанная на обработке клинико-инструментальных показателей обследования пациентов, позволяет выявлять три группы-с минимальными (23,3%), умеренными (51,4%), и выраженными (25,3%) анатомо-функциональными отклонениями при остеоартрозе пателлофemorального сустава.
3. Разработанная и примененная тактика лечения позволила дифференцировано выбрать оптимальный способ хирургического лечения пациентов в зависимости от их возраста и анатомо-функциональных отклонений при артрозе пателлофemorального сустава: при минимальных – проводить медикаментозную терапию и артроскопический лаваж сустава; при умеренных- дополнять артроскопический лаваж реконструктивными операциями; при выраженных – выполнять артропластику.
4. Новый способ лечения пациентов с пателлофemorальным артрозом с применением мини-протеза «Recartic», для локального замещения поврежденного суставного хряща блочной поверхностью бедренной кости, даёт возможность снизить травматичность вмешательства и сократить сроки реабилитации.
5. Примененная тактика позволила улучшить результаты лечения пациентов разных возрастных групп с умеренными и выраженными анатомо-функциональными отклонениями при остеоартрозе пателлофemorального сустава и к 12 месяцу достичь нормализации Q-угла, индекса Insall-Salvatti, дистанции TT-TG($p < 0,001$), регресса болевого синдрома по шкале VAS до $1 \pm 1,1$ см; улучшить функциональный статус по шкале OKS до 46 ± 2 балла и по шкале KSS до $93 \pm 1,7$ балла.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выявления степени анатомо-функциональных отклонений при остеоартрозе пателлофemorального сустава и выбора оптимальной тактики лечения пациентов целесообразно применять программу для ЭВМ, «Балльная программа оценки пателлофemorального сустава у взрослых и выбор метода их лечения».
2. Новый хирургический малоинвазивный способ лечения пациентов с пателлофemorальным остеоартрозом с помощью мини-протеза «Recartic» рекомендовано выполнять при очаговой хондромалиции диаметром до 20 мм на блочной поверхности бедренной кости.
3. Консервативное лечение остеоартроза пателлофemorального сустава у лиц молодого и среднего возраста целесообразно применять лишь на начальных этапах развития заболевания.
4. В случае минимальных анатомо-функциональных отклонений при остеоартрозе пателлофemorального сустава целесообразно выполнять артроскопический лаваж сустава на фоне консервативного лечения; при умеренных изменениях следует проводить реконструктивные операции; при выраженных анатомо-функциональных отклонениях – выполнять артропластику.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Совершенствование алгоритма и тактики лечения пациентов с остеоартрозом пателлофemorального сустава может быть направлено на раннее выявление и профилактику развития заболевания; тщательное предоперационное планирование, разработку и выбор малоинвазивных оперативных вмешательств, персонализированных программ реабилитации, помогающих достичь в оптимальные сроки восстановления трудоспособности пациентов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

КС - коленный сустав

ОА - остеоартроз

ПФА - пателлофemorальный артроз

ПФС - пателлофemorальный сустав

ББК - большеберцовая кость

РББК – ротация большеберцовой кости

БК – бедренная кость

АВБК - антеверсия бедренной кости

ДМБК - дисплазия мыщелков бедренной кости.

НПВП - нестероидные противовоспалительные препараты

МРТ- магнитно-резонансная томография

КТ – компьютерная томография

ТЭП – тотальное эндопротезирование

MPFL – медиальная пателлофemorальная связка

ЭПФС - эндопротезирования пателлофemorального сустава

ИМТ - индекс массы тела

ВАШ(VAS)– визуальная аналоговая шкала оценки боли

OKS–OxfordKneeSociety - Оксфордская шкала оценки состояния коленного сустава

KSS–KneeSocietyScore - Балльная Шкала для оценки Коленного Сустава

ЭВМ- электронные вычислительные машины

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

АЛ – артроскопический лаваж

РО – реконструктивные операции

КЛ –консервативное лечение

ТПЛ – трохлеопластика

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, А. И. Хроническая нестабильность надколенника: анатомические предпосылки и подходы к хирургическому лечению / А. И. Авдеев, И. А. Кузнецов, Д. А. Шулепов, М. Р. Салихов // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. – 2017. – № 3. – С. 73–80.
2. Айрапетов, Г. А. Консервативное лечение гонартроза / Г. А. Айрапетов, А. А. Воротников, Е. А. Коновалов // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 31–36.
3. Айрапетов, Г. А. Методы хирургического лечения локальных дефектов гиалинового хряща крупных суставов (обзор литературы) / Г. А. Айрапетов, А. А. Воротников, Г. А. Коновалов // Гений ортопедии. – 2017. – Т. 23, № 4. – С. 485–491.
4. Айрапетов, Г. А. Создание макета гиалинового хряща коленного сустава у пациентов в норме, при варусной и вальгусной деформации голени / Г. А. Айрапетов, А. А. Воротников, Е. А. Коновалов // Казанский медицинский журнал. – 2018. – Т. 99, № 1. – С. 157–161.
5. Айрапетов, Г. А. Консервативное лечение гонартроза / Г. А. Айрапетов, А. А. Воротников, Е. А. Коновалов // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 31–36.
6. Анализ результатов лечения вывиха надколенника различными способами / Г. П. Котельников, П. В. Рыжов, Ю. В. Ларцев [и др.] // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2018. – № 3. – С. 504-507.
7. Баратов, А. В. Современные подходы к реабилитации больных после эндопротезирования крупных суставов / А. В. Баратов, Б. С. Юшина // Эффективный менеджмент здравоохранения: стратегии инноваций : сборник материалов. – 2018. – С. 35–37.
8. Белова, С. В. Оценка вероятности развития гнойных осложнений в условиях эндопротезирования крупных суставов / С. В. Белова, И. А. Мамонова, И. В. Бабушкина, Е. В. Гладкова // Инновационные технологии в

фундаментальной, клинической и профилактической медицине : сборник. – Саратов, 2018. – С. 15–17.

9. Воротников, А. А. Патология опорно-двигательного аппарата при синдроме дисплазии соединительной ткани / А. А. Воротников, А. Н. Цымбал, А. А. Очередник, Г. А. Санеева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2012. – № 3 (27). – С. 96–100.

10. Воротников, А. А. Комплексная оценка ортопедического статуса как необходимый компонент диагностики недифференцированной дисплазии соединительной ткани / А. А. Воротников, А. В. Ягода, Г. А. Санеева, Н. Н. Гладких // Травматология и ортопедия России. – 2007. – Т. 8, № 2 (44). – С. 43–47.

11. Галашина, Е. А. Содержание показателей метаболизма костной ткани в сыворотке крови у пациентов с нестабильностью эндопротезов после первичной артропластики коленного сустава / Е. А. Галашина, В. Ю. Ульянов, А. С. Бондаренко // Пермский медицинский журнал. – 2019. – Т. 36, № 3. – С. 5–10.

12. Давишняя, Н. В. Экспериментальное изучение влияния комбинации глюкозамина с кетопрофеном в форме крем-геля на ультраструктуру суставного хряща / Н. В. Давишняя, И. А. Зупанец, С. К. Шебеко // Вестник фармации. – 2015. – № 2 (68). – С. 50–56.

13. Жиженкова, Т. В. Оценка нестабильности надколенника после тотального эндопротезирования коленного сустава / Т. В. Жиженкова, В. В. Даниляк, В. В. Ключевский // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 2. – С. 24–31.

14. Зайцева, Е. М. Патогенез остеоартроза и обоснование применения стронция ранелата / Е. М. Зайцева, Л. И. Алексеева, Е. Л. Насонов // Научно-практическая ревматология. – 2013. – Т. 51, № 6. – С. 696–702.

15. Измалков С.Н. у каких больных остеоартрозом препараты гиалуроната натрия могут быть альтернативой эндопротезированию? / С.Н. Измалков, А.Н. Братийчук, О.В. Хмелевских // Достижения сегодня - основа будущих совершенствований : сборник материалов. – 2016. – С. 111-113.

16. Имамединова, Г. Р. Комплексный подход к терапии остеоартроза / Г. Р. Имамединова, Е. В. Иголкина // Ревматология. – 2016. – № 2. – С. 115–119.
17. Кабиденнова, Н. М. Сравнительная характеристика опросников, характеризующих качество жизни больных ревматоидным артритом / Н. М. Кабиденнова, М. В. Горемыкина // Медицина (Алматы). – 2019. – № 3. – С. 28.
18. Кавалерский, Г. М. Эндопротезирование коленного сустава при системных заболеваниях соединительной ткани / Г. М. Кавалерский, С. М. Сметанин // Врач-аспирант. – 2016. – № 77 (4). – С. 9–14.
19. Клинико-анатомическое обоснование оптимальных артроскопических доступов к локтевому суставу / И. А. Кузнецов, Н. Ф. Фомин, М. Р. Салихов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1 (75). – С. 32–41.
20. Комплексная реабилитация больных остеоартрозом коленных суставов с включением КВЧ-ИК-терапии и азотно-кремнистых слаборадоновых вод на санаторном этапе / Р. В. Викторова, А. Н. Каркавина, Т. В. Кулишова [и др.] // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2013. – № 4. – С. 20–24.
21. Корнилов, Н. Н. Гонартроз и сходные с ним клинические состояния. Клиническиерекомендации / Н. Н. Корнилов. – Санкт-Петербург, 2013. – 31с.
22. Корнилов, Н. Н. Данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2011-2013 годы / Н. Н. Корнилов, Т. А. Куляба, А. С. Филь, Ю. В. Муравьёва // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1 (75). – С. 136–151.
23. Королев, А. В. Наш опыт лечения пациентов с острым травматическим латеральным вывихом надколенника / А. В. Королев, А. П. Афанасьев, Д. О. Герасимов, М. Ю. Рязанцев // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. – 2015. – № 4. – С. 70–73.
24. Кривокрысенко, И. В. Клинико-морфологические параллели артроскопической диагностики, лечения и реабилитации больных с повреждениями коленного сустава на фоне синдрома дисплазии соединительной ткани / И. В. Кривокрысенко, А. А. Воротников, Е. А. Коновалов // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 3. – С. 15–16.

25. Куляба, Т. А. Лечение несостоятельности разгибательного аппарата при первичном и ревизионном эндопротезировании коленного сустава / Т. А. Куляба, Н. Н. Корнилов, П. М. Михайлова, Г. Ю. Бовкис // Травматология и ортопедия России. – 2017. – № 23 (2). – С. 27–38.
26. Маланин, Д. А. Обогащенная тромбоцитами аутологичная плазма в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава II стадии / Д. А. Маланин, С. А. Демкин, М. В. Демещенко, К. В. Байдова // Гений ортопедии. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 44–51. doi: 10.18019/1028-4427-2017-23-1-44-51
27. Маланин, Д. А. Роль внутренней бедренно-надколенниковой связки в обеспечении устойчивости надколенника: особенности анатомического строения и биомеханики / Д. А. Маланин, Д. А. Новиков, И. А. Сучилин, Л. Л. Черезов // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 2 (76). – С. 56–65.
28. Матвеев, Р. П. Консервативное лечение остеоартроза коленного сустава в практике врача-травматолога-ортопеда : учебное пособие / Р. П. Матвеев, С. В. Брагина. – Архангельск : ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», 2017. – 139 с.
29. Матвеев, Р. П. Объективная оценка эффективности консервативного лечения гонартроза / Р. П. Матвеев, С. В. Брагина // Аллергология и иммунология. – 2016. – Т. 17, № 1. – С. 61.
30. Матвеев, Р. П. Остеоартроз коленного сустава: проблемы и социальная значимость / Р. П. Матвеев, С. В. Брагина // Экология человека. – 2012. – № 9. – С. 53–62.
31. Медицинская реабилитация пациентов с сочетанным поражением опорно-двигательной и венозной систем нижних конечностей / Каторкин С.Е., Повелихин А.К. // Актуальные вопросы диагностики, лечения и реабилитации больных : сборник материалов. – 2017. – С. 197-199.
32. Михайленко, Б. С. Выбор тактики лечения пациентов с повреждениями вертлужной впадины / Б. С. Михайленко, В. Г. Самодай, А. В. Панков, Н. А. Шагивалеев // Научно-образовательная школа: инновации в

травматологии и ортопедии – мультидисциплинарный подход : сборник тезисов. – Воронеж, 2018. – С. 68–70.

33. Модели конструирования новой геронтологической реальности и адаптивные стратегии населения России : монография / С. Г. Максимова, Г. С. Авдеева, Н. П. Гончарова ; под общей редакцией С. Г. Максимовой. – Барнаул : АЗБУКА, 2013. – 495 с.

34. Нарушение разгибательного аппарата после первичного и ревизионного эндопротезирования коленного сустава / Г. М. Кавалерский, В. Ю. Мурылев, Я. А. Рукин [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2014. – № 2. – С. 40–45.

35. Нарушения разгибательного аппарата после первичного и ревизионного эндопротезирования коленного сустава / Г. М. Кавалерский, В. Ю. Мурылев, М. Ю. Холодаев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. – 2014. – № 4. – С. 31–37.

36. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей: алгоритмы диагностики, тактика ведения / Т. И. Кадурина, С. Ф. Гнусаев, Л. Н. Аббакумова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2014. – Т. 93, № 5–2. – С. 1–40.

37. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики, тактика ведения. Проект российских рекомендаций разработан комитетом экспертов педиатрической группы «Дисплазия соединительной ткани» при российском научном обществе терапевтов / Т. И. Кадурина, С. Ф. Гнусаев, Л. Н. Аббакумова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2015. – Т. 10, № 1 (37). – С. 5–35.

38. Новиков, Д. А. Участие внутренней поддерживающей связки надколенника в кинематике бедренно-надколенникового сочленения / Д. А. Новиков, Д. А. Маланин, И. А. Сучилин // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – № 4 (44). – С. 68–71.

39. Новый способ аутопластики дефектов суставной поверхности коленного сустава у больных с деструктивно-дистрофическими заболеваниями / Д.С. Кудашев, С.Д. Зуев-Ратников // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2017. – № 3 (7). – С. 45-49.
40. Омеляненко, Н. П. Соединительная ткань (гистофизиология и биохимия): в 3 т. / Н. П. Омеляненко, Л. И. Слуцкий ; под редакцией С. П. Миронова. – Москва : Известия, 2009. – Т. 1. – С. 112–128.
41. Опыт лечения пателлофemorального артроза (клинический случай) / Ф. М. Саид, И. Ф. Ахтямов, А. И. Кудрявцев [и др.] // Практическая медицина. Инновационные технологии в медицине. – 2018. – Т. 16, № 7 (Ч. 1). – С. 85–89.
42. Основные механизмы патогенетического развития деформирующего остеоартроза / И. С. Воробьева, В. Б. Бородулин, В. В. Никитина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3. – С. 121.
43. Особенности регенерации гиалиновой хрящевой ткани после пластики дефектов суставной поверхности комбинированными трансплантатами / Л. Т. Волова, Г. П. Котельников, В. В. Россинская, [и др.] // вестник уральской медицинской академической науки. – 2014. – № 5 (51). – С. 70–72.
44. Оценка системных проявлений дегенеративно-деструктивных процессов при высоком риске первичного остеоартроза / С. Белова, Е. Гладкова, В. Ульянов [и др.] // Врач. – 2019. – Т. 30, № 1. – С. 77–78.
45. Павлова, В. Н. Сустав: морфология, клиника, диагностика, лечение / В. Н. Павлова, Г. Г. Павлов, Н. А. Шостак, Л. И. Слуцкий. – Москва : МедИнформАгентство, 2011. – 552 с.
46. Преображенский, П. М. Современные взгляды на диагностику и лечение пациентов с перипротезной инфекцией после эндопротезирования коленного сустава / П. М. Преображенский, А. В. Каземирский, М. Ю. Гончаров // Гений ортопедии. – 2016. – № 3. – С. 94–104.
47. Роль нарушений ремоделирования гиалинового хряща в патогенезе ранних стадий остеоартроза коленных суставов / Е. В. Гладкова, Н. А.

Ромакина, И. В. Бабушкина [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019. – № 1. – С. 46–49.

48. Рябинин, С. В. Использование аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении гонартроза / С. В. Рябинин, В. Г. Самодай // Практическая медицина. – 2018. – № 6. – С. 190–194.

49. Рябинин, С. В. Сравнительная оценка клинической эффективности лечения гонартроза с использованием аутогенных факторов роста и гиалуроновой кислоты / С. В. Рябинин, В. Г. Самодай // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2017. – № 3. – С. 95–99.

50. Самодай, В. Г. Артроскопия коленного сустава в условиях поликлинического центра амбулаторной хирургии / В. Г. Самодай, О. К. Маншина, В. Г. Рудой // Стационарозамещающие технологии: амбулаторная хирургия. – 2007. – № 3. – С. 25–26.

51. Самодай, В. Г. Роль различных профилактических технологий при операциях высокого риска послеоперационных осложнений / В. Г. Самодай, Ю. В. Генюк // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19, № 2. – С. 201–203.

52. Санеева, Г. А. Клинико-диагностические особенности патологии опорно-двигательного аппарата при синдроме гипермобильности суставов / Г. А. Санеева, А. А. Воротников, Г. А. Айрапетов // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2013. – Т. 8, № 1. – С. 27–29.

53. Сертакова, А. В. Патогенетическое обоснование новых принципов диагностики степени тяжести и оценки эффективности лечения дисплазии тазобедренных суставов у детей (клинико-экспериментальное исследование) : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 14.01.15 / Сертакова Анастасия Владимировна ; ГОУВПО «Саратовский Государственный Медицинский Университет». – Саратов, 2013. – 137 с.

54. Слуцкий, Л. И. Опорные ткани и сустав – биохимия и функция / Л. И. Слуцкий. – Рига :Академ. изд-во Латв. ун-та, 2006. – 412 с.

55. Современные тенденции ревизионной артропластики коленного сустава при перипротезной инфекции / М. В. Гиркало, М. Н. Козадаев, О. А. Кауц [и др.] // Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики : сборник. – Саратов, 2019. – С. 33–36.
56. Социально-экономические факторы формирования адаптивных стратегий лиц старших возрастных групп в контексте межпоколенческого взаимодействия / С. Г. Максимова, О. Е. Ноянзина, Н. П. Гончарова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 11, № 85. – С. 123–127.
57. Способ реконструкции медиальной пателло-фemorальной связки : Патент РФ № 2520254 : МПК А61В17/56 / И. А. Кузнецов, М. В. Рябинин, А. В. Рыбин, П. Ю. Соседов ; заявитель и патентообладатель ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России ; заявл. 2012.12.28 ; опубл. 2014.06.20.
58. Танькут, В. А. Консервативное лечение пациентов с гонартрозом на ранних стадиях / В. А. Танькут, К. В. Маколинец // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2013. – № 4. – С. 122–127.
59. Токарь, В. А. Изменения параметров плазменного гемостаза при комплексном хирургическом лечении больных с деформирующим гонартрозом 3-4 степени в периоперационном периоде путем применения жидкости с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом / В. А. Токарь, В. Г. Самодай, К. М. Резников, А. В. Токарь // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 275.
60. Токарь, В. А. Комплексное влияние жидкости с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом на отдельные показатели общего анализа крови у больных гонартрозом 3-4 степени в раннем периоперационном периоде / В. А. Токарь, В. Г. Самодай, К. М. Резников, Д. А. Атякшин // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2015. – № 61. – С. 108–111.

61. Урясьев, О. М. Остеоартрит: патогенез, диагностика, лечение / О. М. Урясьев, Н. А. Заигрова // Земский врач. – 2016. – Т. 1, № 2. – С. 27–35.
62. Ушакова, З. П. Роль локальной инъекционной терапии в комплексном консервативном лечении гонартроза / З. П. Ушакова, Е. Е. Хворова, О. В. Петрова, А. М. Бухаров // Медицинская наука и образование Урала. – 2012. – № 4. – С. 95–97.
63. Филиппова, И. Структурно-модифицирующие средства в терапии хронической суставной боли / И. Филиппова // Ремедиум. – 2015. – № 9. – С. 34–37.
64. Цитокины: биологическая роль в развитии реакций адаптации и повреждения в условиях нормы и патологии различного генеза / В. М. Попков, Н. П. Чеснокова, Н. Б. Захарова [и др.]. – Саратов : Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2016. – 448 с.
65. Чичасова, Н. В. Лечение больных остеоартрозом различной локализации: место медленнодействующих препаратов / Н. В. Чичасова, Г. Р. Имамединова // Современная ревматология. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 66–74.
66. Эффективность действия католита – жидкости с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом на показатели водно-электролитного обмена у пациентов с гонартрозом 3-4 степени при эндопротезировании коленного сустава / В. А. Токарь, В. Г. Самодай, В. В. Новомлинский [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. – С. 35.
67. Юосеф, А. И. Особенности артропластики у пациентов с избыточной массой тела (обзор литературы) / А. И. Юосеф, И. Ф. Ахтямов // Травматология и ортопедия России. – 2017. – № 23 (2). – С. 115–123.
68. A randomized multicenter trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture: long-term follow-up at 14 to 15 years / G. Knutsen, J. O. Drogset, L. Engebretsen[et al.] // J Bone Joint SurgAm. – 2016. – Vol. 98(16). – P. 1332–1339.

69. A study on the efficacy of patellar taping for knee osteoarthritis as compared to conventional physical therapy / A. Chandra [et al.]// *IJCRR*. – 2012. – Vol.4 (22). – P. 91–98.
70. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials / D. Wang, Y. Yang, Q. Li [et al.] // *SciRep*. – 2017. – Vol. 12. – P. 7:40721.
71. Aguilar, H. N. MRI-based hip cartilage measures in osteoarthritic and non-osteoarthritic individuals: a systematic review / H. N. Aguilar, M. C. Battié, J. L. Jaremko // *RMD Open*. – 2017. – № 3. – e000358. doi:10.1136/rmdopen-2016-000358.
72. Ahmad, C.S. The docking technique for medial patellofemoral ligament reconstruction: surgical technique and clinical outcome / C. S. Ahmad, G. D. Brown, B. S. Stein // *Am. J. Sports Med.* – 2009. – Vol. 37 (10). – P. 2021–2027. doi: 10.1177/0363546509336261.
73. Allen, K. D. Epidemiology of osteoarthritis: state of the evidence / K. D. Allen, Y. M. Golightly // *Curr. Opin. Rheumatol.* – 2015. – Vol. 27 (3). – P. 276–283.
74. An Algorithmic approach to the management of recurrent lateral patellar dislocation / A.E.Weber, A.Nathani, S.D. Joshua [et al.]// *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2016. – Vol. 98 (5). – P. 417–427. doi: 10.2106/JBJS.O.00354.
75. Anatomy of the medial patello-femoral ligament: a systematic review of the last 20 years literature / G.Placella, M.Tei, E.Sebastiani[et al.]// *Musculoskelet. Surg.* – 2015. – Vol. 99 (2). – P. 93–103. doi: 10.1007/s12306-014-0335-y.
76. Arendt, E. A. Patella instability: building bridges across the ocean a historic review / E.A.Arendt, D. Dejour// *Knee Surg. Traumatol. Arthrosc.* – 2013. – Vol. 21 (2). – P. 279–293. doi: 10.1007/s00167-012-2274-1.
77. Atkinson, H. D. The negatives of knee replacement surgery: complications and the dissatisfied patient / H. D. Atkinson // *Knee arthroplasty*. – 2017. – Vol. 31(1). – P. 25–33.

78. Autologous osteochondralmosaicplastyin osteochondritisdissecans of the patella in adolescents / L. Chadli, J. Cottalorda, M. Delpont[et al.]// IntOrthop. – 2017. – Vol. 41 (1). – P. 197–202.
79. Autologousosteochondraltransplantation (mosaicplasty) in articular cartilage defects of the patellofemoraljoint: retrospective analysis of 33 cases / T. Y. Emre, Z. Atbasi, D. T. Demircioglu[et al.]// MusculoskeletSurg. – 2017. –Vol. 101 (2). – P. 133–138.
80. Balcarek, P. Results of medial patellofemoral ligament reconstruction compared with trochleoplasty plus individual extensor apparatus balancing in patellar instability caused by severe trochlear dysplasia: a systematic review and meta-analysis / P.Balcarek, S.Rehn, N. R.Howells // Knee Surg Sports TraumatolArthrosc. – 2016. – Vol.25 (12). – P. 3869–3877. DOI: 10.1007/s00167-016-4365-x.
81. Bardoloi, B. Kneeosteoarthritis: anoverviewofrecentinterventions /B. Bardoloi,Ch. Bhutia, D.Bhatia, S. Paul// JBEB. –2017.–№4.–P. 1–18.
82. Benhoff, K. Orthopaedic patients with lower limb vascular injuries / K. Benhoff. – 2016. – URL: <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:936373/FULLTEXT01.pdf>(датаобращения: 05.09.2019). – Текст :электронный.
83. Bijlsma, J. Osteoarthritis: anupdatewithrelevancesforclinicalpractice / J. Bijlsma, F. Berenbaum, F. Lafeber // Lancet. – 2011. – Vol. 377(9783). – P. 2115–2126.
84. Bollier, M. The role of trochlear dysplasia in patellofemoral instability / M.Bollier, J. P.Fulkerson // J Am AcadOrthop Surg. – 2011. – Vol. 19(1). – P. 8–16. doi: 10.5435/00124635-201101000-00002.
85. Buchanan, G. Current concepts in the treatment of gross patellofemoral instability / G. Buchanan, L. Torres, B.Czarkowski, C. E.Giangarra// Int J Sports PhysTher. – 2016. – Vol. 11(6). – P. 867–876.

86. Can, A. Tibiofemoral instability after primary total knee arthroplasty: posterior-stabilized implants for obese patients / A. Can, F. Erdogan, A. O. Erdogan// *Orthopedics*. – 2017. – Vol. 15. – P. 1–8.
87. Case scenario: nerve injury after knee arthroplasty and sciatic nerve block / K. Kinghorn, H. Ellinas, A. C. Barboi, S. Y. Dolinski// *Anesthesiology*. – 2012. – Vol. 116 (4). – P. 918–923.
88. Cerciello, S. Medial retinaculum reefing for the treatment for patellar instability / S. Cerciello, S. S. Lustig, G. Costanzo, P. Neyret// *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2014. – Vol. 22 (10). – P. 2505–2512. doi: 10.1007/s00167-014-3171-6.
89. Chronic quadriceps tendon rupture after total knee arthroplasty augmented with synthetic mesh / A. Ormaza, J. Moreta, J. Mosquera [et al.] // *Orthopedics*. – 2017. – Vol. 40(1). – P. 38–42. doi: 10.3928/01477447-20160915-02.
90. Clement, N. D. Predictors of mortality after total knee replacement: a ten-year survivorship analysis / N. D. Clement, P. J. Jenkins, I. J. Brenkel, P. Walmsley// *J Bone Joint Surg Br*. – 2012. – Vol. 94. – P. 200–204.
91. Clijsen, R. Effectiveness of exercise therapy in treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: systematic review and meta-analysis / R. Clijsen, J. Fuchs, J. Taeymans// *Phys Ther.* – 2014. – Vol. 94. – P. 1697–1708.
92. Clinical features of symptomatic patellofemoral joint osteoarthritis / G. Peat, R. C. Duncan, L. R. Wood [et al.] // *Arthritis Research & Therapy*. – 2012. – Vol. 14 (2). – P. 63.
93. Clinical outcome after reconstruction of the medial patellofemoral ligament in patients with recurrent patella instability / D. Enderlein, T. Nielsen, S. E. Christiansen [et al.]// *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2014. – Vol. 22 (10). – P. 2458–2464. doi: 10.1007/s00167-014-3164-5.
94. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: systematic review with meta-analysis / G. Nunes, E. Stapait, M. Kirsten [et al.]// *Phys. Ther. Sport*. – 2013. – Vol. 14 (1). – P. 54–59.

95. Consultation patterns of children and adolescents with knee pain in UK general practice: analysis of medical records / Z. A. Michaleff, P. Campbell, J. Protheroe [et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2017. – Vol. 18 (1). – P. 239.
96. Correlation between changes in tibial tuberosity-trochlear groove distance and patellar position during active knee extension on dynamic kinematic computed tomographic imaging / M. J. Tanaka, J. J. Elias, A. A. Williams [et al.] // *Arthroscopy*. – 2015. – Vol. 31. – P. 1748–1755.
97. Cottino, U. Chronic extensor mechanism insufficiency in total knee arthroplasty (TKA) / U. Cottino, M. P. Abdel, A. D. Hanssen // *Curr Rev Musculoskelet Med*. – 2015. – Vol. 8 (4). – P. 368–458. DOI: 10.1007/s12178-015-9292-9.
98. Crossley, K M. Patellofemoral pain: Treatment / K. M. Crossley, C. J. Barton. – 2016. – URL: <http://semrc.blogs.latrobe.edu.au/wp-content/uploads/2016/10/Crossley-treatment.pdf> (дата обращения: 05.09.2019). – Текст : электронный.
99. CT and MRI measurements of tibial tubercle-trochlear groove distances are not equivalent in patients with patellar instability / C. L. Camp, M. J. Stuart, A. J. Krych [et al.] // *Am J Sports Med*. – 2013. – Vol. 41(8). – P. 1835–1840. doi: 10.1177/0363546513484895.
100. Dawson, J. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement / J. Dawson, R. Fitzpatrick, D. Murray, A. Carr // *J Bone Joint Surg Br*. – 1998. – Vol. 80 (1). – P. 63–69.
101. Deepening trochleoplasty with a thick osteochondral flap for patellar instability: clinical and functional outcomes at a mean 6-year follow-up / I. McNamara, N. Bua, T. O. Smith [et al.] // *Am J Sports Med*. – 2015. – Vol. 43(11). – P. 2706–2713. doi: 10.1177/0363546515597679.
102. Defining the role of the tibial tubercle-trochlear groove and tibial tubercle-posterior cruciate ligament distances in the work-up of patients with patellofemoral disorders / C. M. Anley, G. V. Morris, A. Saithna [et al.] // *Am J Sports Med*. – 2015. – Vol. 43(6). – P. 1348–1353. doi: 10.1177/0363546515576128.

103. Dejour, D. Osteotomies in patellofemoral instabilities / D.Dejour, B. Le Coultre// *Sport Med Arthrosc.* – 2007. – Vol. 15(1). – P. 39–46.
104. Dejour, D. The sulcus deepening trochleoplasty – the Lyon’s procedure / D. Dejour, P. Saggin//*IntOrthop.* – 2010. – Vol. 34(2). – P. 311–316. doi: 10.1007/s00264-009-0933-8.
105. Dejour, H. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study / H. Dejour, G.Walch,L. Nove-Josserand, C.Guier// *Knee Surg Sports TraumatArthrosc.* – 1994. – Vol. 2(1). – P. 19–26.
106. Determinants of change in patella cartilage volume in healthy subjects / F. Hanna, A. E.Wluka, P. R Ebeling[et al.]// *J. Rheumatol.* – 2006. – Vol. 33 (8). – P. 1658–1661.
107. Ding, D. Y. Anteromedialisationtibial tubercle osteotomy for recurrent patellar instability in young active patients: A retrospective case series. / D. Y. Ding, R. Kanevsky, E. J. Strauss, L. M. Jazrawi// *Injury.* – 2016. – Vol. 47(3). – P. 737–741.
108. Effect of foot rotation on the mechanical axis and correlation between knee and whole leg radiographs / Y. S. Lee, B. K. Lee, S. H. Lee [et al.]// *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* –2013. – Vol. 21(11). – P. 2542–2547.
109. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome / R. A. van der Heijden, N. E.Lankhorst, R. van Linschoten[et al.]// *CochraneDatabaseSystRev.* – 2013. – Vol. 2.
110. Extensor mechanism allograft reconstruction for extensor mechanism failure following total knee arthroplasty / N. Brown, T. Murray, S. M. Sporer [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2015. – Vol. 97. – P. 279–362. DOI: 10.2106/JBJS.N.00759.
111. Extensor mechanism allograft reconstruction forextensor mechanism failure following total knee arthroplasty / N. M. Brown, T. Murray, S. M.Sporer// *J Bone Joint Surg Am.* – 2015. – Vol. 97. – 279–283.
112. Extensor mechanism reconstruction with achilles tendon allograft in TKA: results of an abbreviate rehabilitation protocol / C.Diaz-Ledezma, F.R.Orozco, L.A.Delasotta [et al.] // *J Arthroplasty.* – 2014. – Vol. 29 (6). – P. 1211–1216. DOI: 10.1016/j.arth.2013.12.020.

113. Factors affecting the outcomes of double-bundle medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocations evaluated by multivariate analysis / K. Kita, Y. Tanaka, Y. Toritsuka [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43(12). – P. 2988–2996. doi: 10.1177/0363546515606102.
114. Feller, J. A. Medial patellofemoral ligament reconstruction as an isolated or combined procedure for recurrent patellar instability / J. A. Feller, A. K. Richmond, J. Wasiak // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2014. – Vol. 22(10). – P. 2470–2476. doi: 10.1007/s00167-014-3132-0.
115. Flandry, F. Normal anatomy and biomechanics of the knee / F. Flandry, G. Hommel // *Sports Med Arthrosc Rev.* – 2011. – Vol. 19(2). – P. 82–92.
116. Fluoroscopic control allows for precise tunnel positioning in MPFL reconstruction / V. Jaeger, B. Brozat, M. Banerjee [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2017. – Vol. 25(9). – P. 2688–2694. doi: 10.1007/s00167-015-3613-9.
117. Forster, R. Anticoagulants (extended duration) for prevention of venous thromboembolism following total hip or knee replacement or hip fracture repair / R. Forster, M. Stewart. – Текст : электронный // *Cochrane Database Syst Rev*: [сайт]. – 2016. – URL: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004179.pub2>. (дата обращения: 05.09.2019).
118. Foundation centre for fast-track hip and knee replacement collaborative group. Increased risk of intraoperative and early postoperative periprosthetic femoral fracture with uncemented stems / M. Lindberg-Larsen, C. C. Jørgensen, S. Solgaard [et al.] // *Acta Orthop.* – 2017. – Vol. 88(4). – P. 390–394.
119. Functional testing and return to sport following stabilization surgery for recurrent lateral patellar instability in competitive athletes / A. J. Krych, M. P. O'Malley, N. R. Johnson [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2016. – Vol. 26. – P. 711–718. doi: 10.1007/s00167-016-4409-2.
120. Golant, A. Patellofemoral instability: diagnosis and management / A. Golant, T. Quach, J. Rosen. – Текст : электронный // *Intechopen* : [сайт]. – 2013. – URL: <https://www.intechopen.com/books/authors/current-issues-in-sports-and-exercise->

medicine/patellofemoral-instability-diagnosis-and-management(датаобращения: 05.09.2019).

121. Hinckel, B. B. Lateral retinaculum lengthening or release / B. B.Hinckel, E. A. Arendt // Oper Tech Sports Med. – 2015. – Vol. 23(2). – P. 100–106. doi: 10.1053/j.otsm.2015.02.012.

122. Hrubes, M. Rehabilitation of the patellofemoral joint / M.Hrubes, T. M. Nicola //ClinSportsMed. – 2014. – Vol. 33. – P. 553–566.

123. Imslie-trillat, maquet, fulkerson, roux goldthwait, and other distal realignment procedures for the management of patellar dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature / U. G. Longo, G. Rizzello, M. Ciuffreda [et al.] // Arthroscopy. – 2016. – Vol. 32(5). – P. 929–943.

124. Inamdar, M. Study to find the combined effect of knee tape with ultrasound and ultrasound alone in patients with knee osteoarthritis / M.Inamdar, R.A.Savadatti// International Journal of Health Sciences & Research. – 2016. – Vol. 6(10). – P. 118–128.

125. Incidence of acute kidney injury following total joint arthroplasty: a retrospective review by RIFLE criteria / L. A Kimmel, S. Wilson, J. D. Janardan [et al.] //ClinKidney J. – 2014. – Vol. 7. – P. 546–551.

126. Incidence of prosthetic joint infections after primary knee arthroplasty / E. Jansen, M.Varonen, H.Huhtala [et al.]// J Arthroplasty. – 2010. – Vol. 25. – P. 87. – e92.

127. Increased risk of early and medium-term revision after post-fracture total knee arthroplasty / A. El-Galaly, S. Haldrup, A. B. Pedersen[et al.] // ActaOrthop. – 2017. – Vol. 88 (3). – P. 263–268.

128. Individualizing the tibial tubercle-trochlear groove distance: patellar instability ratios that predict recurrent instability / C. L. Camp, M. J.Heidenreich, D. L.Dahm[et al.] // Am J Sports Med. – 2016. – Vol. 44(2). – P. 393–399. doi: 10.1177/0363546515602483.

129. Insall, J. Recurrent dislocation and the high-riding patella / J.Insall, V. Goldberg, E.Salvati// ClinOrthopRelat Res. – 1972. – Vol. 88. – P. 67–69.

130. Is the effectiveness of patellofemoral bracing modified by patellofemoral alignment and trochlear morphology? / X.Zhang, J. P.Eyles, J.Makovey[et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2017. – Vol. 18. – P. 168.
131. Is there a biomechanical explanation for anterior knee pain in patients with patella alta: influence of patellar height on patellofemoral contact force, contact area and contact pressure / T.Luyckx, K.Didden, H.Vandenneucker[et al.]// *J Bone Joint Surg Br*. – 2009. – Vol. 91(3). – P. 344–350.
132. Isolated medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation / M.Ronga, F.Oliva, U.G.Longo [et al.]// *Am. J. Sports Med.* – 2009. – Vol. 37 (9). – P. 1735–1742. doi: 10.1177/0363546509333482.
133. Is there an ideal patellar thickness following total knee arthroplasty / T.P.Pierce, J.J.Jauregui, J.J.Churian// *Orthopedics*. – 2016. – Vol. 39(1). – P. 187–192. DOI: 10.3928/01477447-20151222-03.
134. Kader, D. F. Patellofemoral joint instability: a review of current concepts / D. F.Kader, E. M.Hosam, N.Caplan// *Journal of Orthopedics and Trauma*. – 2016. – Vol. 6. – P.1–8.
135. Kalore, N. V. Diagnosis and management of infected total knee arthroplasty / N. V.Kalore, T. J.Gioe, J. A.Singh // *Open Orthop J*. – 2011. – Vol. 5. – 86–91.
136. Kearney, S. P. Selective hemiepiphysodesis for patellar instability with associated genu valgum / S. P. Kearney, V. S.Mosca// *J Orthop*. – 2015. – Vol. 12(1). – P. 17–22. doi: 10.1016/j.jor.2015.01.005.
137. King, C.Outcome of treatment of osteoarthritis with arthroscopic debridement and autologous conditioned plasma / C. King, A. Yung // *Malays Orthop J*. – 2017. – Vol. 11 (1). – P. 3–27.
138. Kyung, H. S.Medial patellofemoral ligament reconstruction: a comprehensive review / H. S. Kyung, H. J.Kim// *Knee Surg Relat Res*. – 2015. – Vol. 27(3). –P. 133–140.
139. Laidlaw, M. S. Current concepts in the management of patellar instability / M. S. Laidlaw, D. R.Diduch// *Indian J Orthop*. – 2017. – Vol. 51(5). – P. 493–504. doi: 10.4103/ortho.IJOrtho_164_17.

140. Lewallen, L. First-time patellofemoral dislocation: risk factors for recurrent instability / L. Lewallen, A. McIntosh, D. Dahm // *J Knee Surg.* – 2015. – Vol. 28. – P. 303–309.
141. Lonner, J. H. Lateral patellafemoral arthroplasty and autogenous osteochondral femoral condylar transplantation / J. H. Lonner, S. Mehta, R. E. Booth // *J Arthroplasty.* – 2007. – Vol. 22 (8). – P. 1130–1136.
142. Lower extremity rotational deformities and patellofemoral alignment parameters in patients with anterior knee pain / O. F. Erkocak, E. Altan, M. Altintas [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2016. – Vol. 24(9). – P. 3011–3020. doi: 10.1007/s00167-015-3611-y.
143. Lustig, S. Patellofemoral arthroplasty / S. Lustig // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* – 2014. – Vol. 100. – P. 35–43.
144. Management of patellofemoral arthritis: from cartilage restoration to arthroplasty / B. A. Mosier, E. A. Arendt, D. L. Dahm [et al.] // *J Am Acad Orthop Surg.* – 2016. – Vol. 24(11). – P. 163–173.
145. McCarthy, M. A. Medial patella subluxation: diagnosis and treatment / M. A. McCarthy, M. J. Bollier // *Iowa Orthop J.* – 2015. – Vol. 35. – P. 26–33.
146. Measures of knee function: international knee documentation committee (IKDC) subjective knee evaluation form, knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS), knee injury and osteoarthritis outcome score physical function short form (KOOS-PS), knee outcome survey activities of daily living scale (KOS-ADL), Lysholm knee scoring scale, Oxford knee score (OKS), Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner activity score (TAS) / N. J. Collins, D. Misra, D. T. Felson [et al.] // *Arthritis Care Res.* – 2011. – Vol. 63, 11. – P. 208–228.
147. Medial patellofemoral ligament reconstruction combined with bony procedures for patellar instability: current indications, outcomes, and complications / U. G. Longo, A. Berton, G. Salvatore [et al.] // *Arthroscopy.* – 2016. – Vol. 32(7). – P. 1421–1427. doi: 10.1016/j.arthro.2016.01.013.

148. Medial patellofemoral ligament reconstruction: Impact of knee flexion angle during graft fixation on dynamic patellofemoral contact pressure-A biomechanical study / O.Lorbach, N.Zumbansen, M.Kieb[et al.]// *Arthroscopy*. – 2018. – Vol. 34(4). – P. 1072–1082. doi: 10.1016/j.arthro.2017.09.047.
149. Medial patellofemoral ligament repair versus reconstruction for recurrent patellar instability: two-year results of an algorithm-based approach / J. L.Dragoo, M. Nguyen, C. T.Gatewood[et al.]// *Orthop J Sports Med*. – 2017. – Vol. 5(3). – P. 2325967116689465. doi: 10.1177/2325967116689465.
150. MPFL graft fixation in low degrees of knee flexion minimizes errors made in the femoral location / M. T.Burrus, B. C. Werner, J. M.Cancienne[et al.] // *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc*. – 2017. – Vol. 25(10). – P. 3092–3098. doi: 10.1007/s00167-016-4111-4.
151. Musumeci, G. Functional Anatomy in knee osteoarthritis: patellofemoral joint vs. tibiofemoral joint /G. Musumeci// *J. Funct. Morphol. Kinesiol*. – 2017. – Vol. 2(8). – P. 1–5. doi:10.3390/jfmk2010008
152. Neogi, T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis / T. Neogi // *Osteoarthritis and cartilage*. – 2013. – Vol. 21(9). – P. 1145–1153.
153. Nguyen, C. V. Safe drilling paths in the distal femoral epiphysis for pediatric medial patellofemoral ligament reconstruction / C. V. Nguyen, L. D. Farrow, R. W. Liu, A.Gilmore // *Am J Sports Med*. – 2017. – Vol. 45(5). – P. 1085–1089. doi: 10.1177/0363546516677795.
154. Nijhuis, W. H. . Current concepts in osteogenesis imperfecta: bone structure, biomechanics and medical management / W. H. Nijhuis, D. M. Eastwood, J. Allgrove // *The official Journal of the European Paediatric Orthopaedic Society (EPOS), Journal of Children's Orthopaedics*– 2019. – Vol. 13. – P. 1–11.
155. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis / T. E.McAlindon, R. R.Bannuru, M. C. Sullivan [et al.]// *Osteoarthritis Cartilage*. – 2014. – Vol. 22. – P. 363–388.
156. Operative management of patellar instability in the united states: an evaluation of national practice patterns, surgical trends, and complications /A. Arshi, J. R.

Cohen, J. C. Wang // *Orthop J Sports Med.* – 2016. – Vol. 4 (8). – 2325967116662873.

157. Osteochondral autograft transfer versus microfracture in the knee: a meta-analysis of prospective comparative studies at midterm / A. Pareek, P. J. Reardon, J. A. Macalena [et al.] // *Arthroscopy.* – 2016. – Vol. 32 (10). – P. 2118–2130.

158. Pastides, P. S. Patellofemoral instability: anatomy, classification, aetiology and review of treatment options / P. S. Pastides, M. Dodd, C. M. Gupte // *Ann Orthop Rheumatol.* – 2014. – Vol. 2(4). – P. 1035.

159. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? / R. B. Bourne, B. M. Chesworth, A. M. Davis [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 2010. – Vol. 468. – P. 57.

160. Peroneal nerve dysfunction after total knee arthroplasty: characterization and treatment / M. G. Zywił, M. A. Mont, M. S. McGrath // *J Arthroplasty.* – 2011. – Vol. 26 (3). – P. 379–385.

161. Q-angle in patellofemoral pain: relationship with dynamic knee valgus, hip abductor torque, pain and function / G. Almeida, A. Silva, F. J. França [et al.] // *Rev Bras Ortop.* – 2016. – Vol. 51 (2). – P. 181–186.

162. Results of self-centring patellofemoral prosthesis: a retrospective study of 57 implants / S. Gadeyne, J. L. Besse, S. Galand-Desme [et al.] // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar.* – 2008. – Vol. 94 (3). – P. 228–240.

163. Ries, Z. Patellofemoral instability in active adolescents / Z. Ries, M. Bollier // *J Knee Surg.* – 2015. – Vol. 28(4). – P. 265–277. doi: 10.1055/s-0035-1549017.

164. Rodriguez-Merchan, E. C. Evidence based conservative management of patella-femoral syndrome / E. C. Rodriguez-Merchan // *Arch Bone Joint Surg.* – 2014. – Vol. 2 (1). – P. 4–6.

165. Sanchis-Alfonso, V. How to deal with chronic patellar instability: what does the literature tell us? / V. Sanchis-Alfonso // *Sports Health.* – 2016. – Vol. 8(1). – P. 86–90. doi: 10.1177/1941738115604156.

166. Sanchis-Alfonso, V. Iatrogenic medial patellar instability: an avoidable injury / V.Sanchis-Alfonso, A. C. Merchant // *Arthroscopy*. – 2015. – Vol. 31(8). – P. 1628–1632. doi: 10.1016/j.arthro.2015.01.028.
167. Schache, M. B. Lower limb strength following total knee arthroplasty: a systematic review / M. B.Schache, J. A. McClelland, K. E.Webster // *Knee*. – 2014. – Vol. 21 (1). – 12–20.
168. Schiphouwer, L. Complications of medial patellofemoral ligament reconstruction using two transverse patellar tunnels /L.Schiphouwer, A. Rood, S.Tigchelaar, S. Koeter// *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* –2017. – Vol. 25(1). – P. 245–250. doi: 10.1007/s00167-016-4245-4.
169. Schottle, P.B. Technical note: anatomical reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a free gracilisautograft / P.B.Schottle, J.Romero, A.Schmeling, A. Weiler// *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2008. – Vol. 128. – P. 479–484.
170. Severe vascular complications and intervention following elective total hip and knee replacement: A 16-year retrospective analysis / E.Avisar, M. H.Elvey, Y.Bar-Ziv[et al.]// *J Orthop.* – 2015. – Vol. 12 (3). – P. 151–155.
171. Shelbourne, K. D. Results of medial retinacular imbrication in patients with unilateral pa-tellar dislocation / K.D. Shelbourne, S.E.Urch, T.Gray // *J. Knee Surg.* – 2012. – Vol. 25 (5). – P. 391–396. doi: 10.1055/s-0032-1313750.
172. Singerman, R. Effects of patella alta and infera on patellofemoral contact forces / R.Singerman, D. T. Davy, V. M.Goldberg // *J Biomech.* – 1994. – Vol. 27(8). – P. 1059–1065. doi:10.1016/0021-9290(94)90222-4
173. Stephens, S. Repair of medial collateral ligament injury during total knee arthroplasty / S. Stephens, J.Politi, J.Backes, T. Czaplicki// *Orthopedics.* – 2012. – Vol. 35 (2). – 154–159.
174. Strong correlation between the morphology of the proximal femur and geometry of the distal femoral trochlea / S. J.Wright, T. A.Boymans,B. Grimm [et. al.]// *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* – 2014. – Vol. 22. – P. 2900–2910.

175. Success of torsional correction surgery after failed surgeries for patellofemoral pain and instability / P. M. Stevens, J. M. Gililland, L. A. Anderson [et al.]// *Strateg Trauma Limb Reconstr.* – 2014. – Vol. 9(1). – P. 5–12.
176. Surgical interventions (microfracture, drilling, mosaicplasty, and allograft transplantation) for treating isolated cartilage defects of the knee in adults / G. C. Gracitelli, V. Y. Moraes, C. E. Franciozi [et al.]// *Cochrane Database Syst Rev.* – 2016. – Vol. 9. – CD010675.
177. Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty / D. D. Galat, S. C. McGovern, D. R. Larson [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2009. – Vol. 91. – P. 48–58.
178. Swarup, I. Patellar instability treated with distal femoral osteotomy / I. Swarup, O. Elattar, S. R. Rozbruch// *Knee.* – 2017. – Vol. 24(3). – P. 608–614. doi: 10.1016/j.knee.2017.02.004.
179. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among patients receiving recommended prophylaxis: a systematic review / J. M. Januel, G. Chen, C. Ruffieux [et al.]// *JAMA.* – 2012. – Vol. 307. – P. 294.
180. Tangtrakulwanich, B. Epidemiology and risk factors of patellofemoral osteoarthritis in adults: a population-based study in southern Thailand / B. Tangtrakulwanich, P. Suwanno// *J Med Assoc Thai.* – 2012. – Vol. 95 (8). – P. 1048–1052.
181. The – incidence of complications of tibial tubercle osteotomy: a systematic review / J. Payne, N. Rimmke, L. C. Schmitt [et al.]// *Arthroscopy.* – 2015. – Vol. 31(9). – P. 1819–1825. doi: 10.1016/j.arthro.2015.03.028.-
182. The contribution of the tibial tubercle to patellar instability: analysis of tibial tubercle-trochlear groove (TT-TG) and tibial tubercle-posterior cruciate ligament (TT-PCL) distances / M. J. Heidenreich, C. L. Camp, D. L. Dahm [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2017. – Vol. 25(8). – P. 2347–2351. doi: 10.1007/s00167-015-3715-4.

183. The effect of femoral tunnel position and graft tension on patellar contact mechanics and kinematics after medial patellofemoral ligament reconstruction / J. M. Stephen, D.Kaider, P.Lumpaopong[et al.] // *Am J Sports Med.* – 2014. – Vol. 42(2). – P. 364–372. doi: 10.1177/0363546513509230.
184. The effect of patellofemoral pain syndrome on gait parameters: a literature review / M.Arazpour, F.Bahramian, A.Aboutorabi[et al.]// *ArchBoneJtSurg.* – 2016. – Vol. 4(4). – P. 298–306.
185. The effect of tibial tuberosity medialization and lateralization on patellofemoral joint kinematics, contact mechanics, and stability / J. M.Stephen, P. Lumpaopong,A. L.Dodds [et.al.]// *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43. – P. 186–194.
186. The effect of trochlear dysplasia on patellofemoral biomechanics: a cadaveric study with simulated trochlear deformities / A.Van Haver, K.De Roo, M.de Beule[et.al.]// *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43. – P. 1354–1361.
187. The effect of trochlear dysplasia on patellofemoral biomechanics: a cadaveric study with simulated trochlear deformities / A. Van Haver, K. De Roo, M. De Beule[et al.]// *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43(6). – P. 1354–1361. doi: 10.1177/0363546515572143.
188. The epidemiology of osteoarthritis in Asia / M.Fransen, L.Bridgett,L.March [et al.] // *International Journal of Rheumatic Diseases.* – 2011. – Vol. 14(2). – P. 113–121.
189. The influence of risk factors on clinical outcomes following anatomical medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction using the gracilis tendon / D. Wagner, F.Pfalzer, S.Hingelbaum[et al.]// *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* – 2013. – Vol. 21(2). – P. 318–324. doi: 10.1007/s00167-012-2015-5.
190. The patellofemoraljoint: from dysplasia to dislocation / S.Zaffagnini, A. Grassi, G.Zocco[et al.] // *EFFORT Open Rev.* – 2017. – Vol. 2. – P. 101–111. DOI: 10.1302/2058-5241.2.16081

191. The prevalence and combined prevalences of anatomic factors associated with recurrent patellar dislocation: a magnetic resonance imaging study / R. N.Steensen, J. C.Bentley, T. Q. Trinh [et al.]// *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43. – P. 921–927.
192. The use of prophylactic antibiotics prior to dental procedures in patients with prosthetic joints / T. P.Sollecito, E.Abt, P. B. Lockhart [et al.]// *J Am Dent Assoc.* – 2015. – Vol. 146 (1). –P. 11–16.
193. Thirty-day postoperative complications and mortality following total knee arthroplasty: incidence and risk factors among a national sample of 15,321 patients / Jr. PJ. Belmont, G. P. Goodman, B. R. Waterman // *J Bone Joint Surg Am.* – 2014. – Vol. 96. – P. 20–26.
194. Tibial rotational osteotomy and distal tuberosity transfer for patella subluxation secondary to excessive external tibial torsion: surgical technique and clinical outcome / M. Drexler, T. Dwyer, O. Dolkart[etal.] // *KneeSurgSportsTraumatolArthrosc.*– 2014. – Vol. 22(11). – P. 2682–2689. DOI: 10.1007/s00167-013-2561-5.
195. Total joint arthroplasty and the risk of myocardial infarction: a general population, propensity score-matched cohort study / N. Lu, D.Misra, T.Neogi[et al.] // *Arthritis Rheumatol.* –2015. – Vol. 67 (10).
196. Tripathi, B. Effects of kinesiotaping on osteoarthritis of knee in geriatric population / B.Tripathi, H.Deepali// *InternationalJournalofAppliedResearch.* – 2017. – Vol. 3(2). – P. 301–305.
197. Trochleoplasty as a solitary treatment for recurrent patellar dislocation results in good clinical outcome in adolescents / C.Camathias, K.Studer, A.Kiapour[et al.] // *Am J Sports Med.* – 2016. – Vol. 44(11). – P. 2855–2863. doi: 10.1177/0363546516652894.
198. Tsuda, E.Incidence and radiologic predictor of postoperative patellar instability after Fulkerson procedure of the tibial tuberosity for recurrent patellar dislocation / E. Tsuda, Y.Ishibashi, Y.Yamamoto, S.Maeda // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2012. – Vol. 20 (10). – P. 2062–2070. doi: 10.1007/s00167-011-1832-2.

199. Vastusmedialisobliquus muscle morphology in primary and recurrent lateral patellar instability / P.Balcarek,S.Oberthür, S.Frosch[et al.]// BiomedResInt. – 2014. – Vol. 415. – e326586.
200. Waris, V. Osteogenetic growth factors around loosened hip replacements. Academic dissertation To be presented by permission of the Faculty of Medicine of the University of Helsinki for public discussion in the main auditorium of Mikkeli Central Hospital on January 24th, 2014.– P. 22–76.
201. Weber, A. E. An algorithmic approach to the management of recurrent lateral patellar dislocation / A. E.Weber, A.Nathani, J. S. Dines // J Bone Joint Surg. – 2016. – Vol. 98. – P. 417–427.
202. Welch, T. Autologous chondrocyte implantation: past, present, and future / T. Welch,B. Mandelbaum, M. Tom// Sports Med Arthrosc. – 2016. – Vol. 24 (2). – P. 85–91.
203. Werner, B. C. Avoiding Complications with MPFL Reconstruction : Current Reviews in Musculoskeletal Medicine / B. C. Werner, D. R. Diduch// Springer. – 2018. – Vol. 11(2). – P. 241–252. doi: 10.1007/s12178-018-9479-y
204. What are the preoperative outcome measures that predispose to periprostheticfracturesafterprimary total knee arthroplasty? / Jb.T. Lim, H. R. Bin AbdRazak, Zainul-Abidin[et al.] // J Arthroplasty. – 2017. – Vol. 32 (8). – P. 2531–2534.
205. Wood, L. The epidemiology of patellofemoral disorders in adulthood: a review of routine general practice morbidity recording / L. Wood, S. Muller, G. Peat // Prim. Health. Care. Res. Dev. – 2011. – Vol. 12(2). – P. 157–164. doi:10.1017/S1463423610000460.
206. Zaffagnini, S. Pathophysiology of lateral patellar dislocation / S. Zaffagnini, G. Giordano, D. Brunì [et al.]. – Текст :электронный // Springer: [сайт]. – 2010. – URL:https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-05424-2_2(датаобращения: 05.09.2019).

207. Zaffagnini, S. Patellofemoral pain, instability, and arthritis / S. Zaffagnini, D. Dejour, E. A. Arendt. – Heidelberg Dordrecht London New York : Springer, 2010. – 331p.
208. Zhu, D. J. Modern trends in total knee arthroplasty / D. J. Zhu, R. Schwarzkopf // Orthopuscusl Syst. – 2013. – Vol. 2. – P. 138.
209. Ziegler, C. G. Radiographic reference points are inaccurate with and without a true lateral radiograph: the importance of anatomy in medial patellofemoral ligament reconstruction / C. G. Ziegler, J. P. Fulkerson, C. Edgar // Am J Sports Med. – 2016. – Vol. 44(1). – P. 133–142. doi: 10.1177/0363546515611652.