

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский
медицинский университет имени Н. И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

У ХАЙСЯО

**Совершенствование лечебной тактики у пациентов
с артрофиброзом коленного сустава**

14.01.15 – травматология и ортопедия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Ратьев Андрей Петрович

Москва – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. АРТРОФИБРОЗ КОЛЕННОГО СУСТАВА (обзор литературы)	10
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1. Характеристика пациентов.....	35
2.2. Характеристика основной группы.....	40
2.3. Характеристика контрольной группы.....	43
2.4. Сравнительная характеристика основной и контрольной группы	46
2.5. Методы исследования пациентов с артрофиброзом коленного сустава .	48
2.5.1. Визуальная аналоговая шкала оценки интенсивности боли (ВАШ)	49
2.5.2. Шкала оценки коленного сустава KSS	50
2.5.3. Шкала функционирования коленного сустава Лисхольма	52
2.5.4. Амплитуда движения сустава.....	53
2.6. Используемые инструменты и аппаратура	55
2.7. Статистический анализ	57
Глава 3. ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АРТРОФИБРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА	58
3.1. Хирургическая техника артроскопического дебридмента	58
3.2. Послеоперационный период	64
Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ АРТРОФИБРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА	67
4.1. Результаты лечения артрофиброза коленного сустава в раннем послеоперационном периоде.....	67
4.1.1. Результаты оценки интенсивности болевого синдрома в зоне операции (ВАШ)..	68
4.1.2. Анализ оценки результатов по шкале KSS	72
4.1.3. Анализ оценки результатов по шкале Лисхольма	74
4.1.4. Анализ оценки результатов амплитуды движения сустава.....	76
4.2. Анализ интра- и послеоперационных осложнений на раннем сроке	81
4.3. Анализ послеоперационных осложнений на отдаленных сроках.....	88
4.4. Анализ времени возвращения к труду после выписки из больницы	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	90
ВЫВОДЫ	100
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	101
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное).....	121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Коленный сустав является одним из самых крупных и сложно структурированных сочленений в опорно-двигательном аппарате человека. Число травматизма и дегенеративных изменений коленного сустава увеличивается с каждым годом за счет чрезмерных движений сустава и недостатков защиты окружающих мягких тканей.

Травма коленного сустава у молодого поколения является серьезной проблемой общественного здравоохранения, поскольку оказывает негативное воздействие на здоровье и благополучие молодежи. Частота заболеваемости травм коленного сустава у молодого поколения колеблется в диапазоне 10–25% [119].

Одной из причин, отрицательно влияющей на качество жизни людей, подавляющей возможности самообслуживания вплоть до инвалидности, является гонартроз, который наблюдается у 100 миллионов людей во всем мире [55]. Гонартрозом наиболее часто страдают пациенты в возрасте от 30 до 65 лет. В последние годы отмечается рост клинических наблюдений гонартроза среди молодых пациентов [5,141]. У 50–90 % больных с недолеченным повреждением передней крестообразной связки (ПКС) в течение 10–15 лет после травмы может развиваться гонартроз, сопровождающийся хронической артралгией и тугоподвижностью, а также снижением качества жизни и трудоспособности [145].

Для лечения гонартроза в последние годы стали чаще применять эндопротезирование коленного сустава (ЭКС) [9,136]. По данным Американской ассоциации ортопедов, в клинической практике применения ЭКС в 2000 году составило 5,38/1000 жителей земного шара, а к 2010 году оно увеличилась до 9,04/1000 жителей населения планеты. Наиболее подверженными заболеванием являются трудоспособные люди в возрасте от 45 до 64 лет [118]. Однако удовлетворительный эффект в послеоперационном периоде отмечается только у 82–89 % прооперированных пациентов [150], поэтому в последние годы отмечается увеличение продолжительности наблюдения с целью улучшения функции коленного сустава в послеоперационном периоде как основного показателя

успешности операции.

Установлено, что ведущей причиной неуспешности операций в 31,2 % случаев является асептическое расшатывание, а в остальных случаях причиной служат: нестабильность протезов (18,8%), инфекция (16,2%), износ полиэтилена (10,0%), артрофиброз коленного сустава (АФКС) (6,9%) [3,99,148].

АФКС является одним из наиболее распространенных осложнений после травмы или операции [35], а лечение АФКС представляет одну из трудных и актуальных задач современной травматологии и ортопедии [116]. АФКС приводит к ограничению амплитуды движения в коленном суставе, хронической артралгии, вплоть до тугоподвижности в тяжелых случаях, что существенно ухудшит качество жизни больных и вызывает не только физические и психические страдания, но и создает экономические и социальные проблемы [31,176].

По данным Erkan S. et al. (2011), АФКС представляет собой сгибательный контрактур $\geq 10^\circ$ либо сгибания $\leq 90^\circ$ после операции на коленном суставе [78,129]. Амплитуда движения сустава существенно влияет на работоспособность и повседневную активность пациента. Результаты биомеханических исследований и анализ походки показали, что для обеспечения нормальной ходьбы сгибание коленного сустава должно составлять от 65° и более; для того чтобы пациент мог свободно сесть или встать – от 90° , а сгибания на 105° и более будет достаточно для того, чтобы пациент мог надеть обувь [147].

Актуальной проблемой является увеличение количества больных с послеоперационной АФКС, частота заболеваемости которых после металлоостеосинтеза мыщелков большеберцовой кости заболеваемость АФКС составляет 14,5 %. А после реконструкции крестообразной связки: 4–35 %, что определяет неблагоприятный исход операции и неудовлетворительный прогноз функции коленного сустава [40,81].

Несмотря на применение в последние годы минимальных инвазивных технологий для ликвидации АФКС, проведение тщательного интраоперационного гемостаза, использование фармакологических препаратов и синтетических барьеров, а также биологических материалов для предотвращения развития АФКС,

проблема образования АФКС остается индетерминированной для современной травматологии и ортопедии в связи с противоречивыми результатами либо неблагоприятным исходом [29,96]. На сегодняшний день заслуживает внимания предложенный метод артроскопического артролиза с комбинированием непрерывного пассивного движения сустава (НПС), который считается новым обнадеживающим направлением лечения и профилактики рецидива АФКС [33]. Однако рецидив АФКС продолжает быть неизбежным так же, как наличие боли и отека в коленном суставе. По данным различных авторов, послеоперационный болевой синдром является одной из самых актуальных проблем в послеоперационном периоде: он оказывает отрицательное влияние на состоянии пациентов, не позволяет проводить полноценную раннюю послеоперационную реабилитацию, обуславливая впоследствии ухудшение эффекта от проведенной операции [6,19]. Болевой синдром достигает максимума через 3–6 часов после операции и продолжается в течение следующих 72 часов [2,88]. А это крайне важный срок для предотвращения развития АФКС, так как к концу третьего дня после операции уже образуются фибрин-соединительные ткани [53,75]. Поэтому основными целями применения обезболивающих препаратов в послеоперационном периоде являются обеспечение пациентов проведением ранней безболезненной реабилитации, ускорением восстановления функции коленного сустава с последующим снижением риска рецидива АФКС [28,39,83].

В настоящее время с целью снижения послеоперационного болевого синдрома применяется несколько методов введения анальгезирующих и нестероидных противовоспалительных препаратов: внутривенная и эпидуральная инфузионная помпа, блокада бедренного нерва и местная инфильтрационная анальгезия и другие. Однако у большинства этих методов существует целый ряд побочных действий, таких как: задержка мочи, парестезия нижних конечностей, артериальная гипертензия и другие, которые могут привести к ухудшению качества послеоперационной реабилитации. Таким образом, применение вышеуказанных методов в клинической практике достаточно ограничено [65]. А непрерывная внутрисуставная инфузионная помпа имеет чёткое местное анальгезирующее

действие с минимальными общими токсичными влияниями на организм [49]. По данным источников литературы выявлено, что непрерывная внутрисуставная инфузионная помпа превосходит применение эпидуральной, внутривенной инфузионной помпы и блокады бедренного нерва [50,106].

На сегодняшний день артроскопический артролиз в сочетании с ранней послеоперационной реабилитацией является одним из ведущих методов лечения и профилактики рецидива АФКС. Однако количество послеоперационных осложнений вследствие болевого синдрома так же остается высоким. А непрерывная внутрисуставная инфузионная помпа дает ряд преимуществ по сравнению с другими методами снижения интенсивности послеоперационного болевого синдрома. Таким образом, мы будем более глубоко изучать использование метода артроскопического артролиза в сочетании с НПС и непрерывной внутрисуставной анальгезией для лечения и профилактики рецидива АФКС. Данной актуальной задаче посвящена наша работа.

Цель исследования – улучшение результатов лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава за счет ранней разработки движений после артроскопического дебрідмента на фоне внутрисуставной анальгезии.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность используемых методик лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава и определить причины их недостаточной эффективности.

2. Разработать новый алгоритм лечебной тактики при артрофиброзе коленного сустава, включающий непрерывную внутрисуставную анальгезию в раннем послеоперационном периоде.

3. Создать протокол непрерывной внутрисуставной анальгезии после артроскопического дебрідмента коленного сустава с определением вида и дозировки вводимого препарата, а также оптимальной продолжительности курса.

4. Исследовать частоту и характер осложнений при применении разработанного лечебного алгоритма.

5. Провести сравнительную оценку результатов лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава с применением разработанного алгоритма.

Новизна исследования

1. Впервые у пациентов после выполненного артроскопического дебридмента разработана и применена методика непрерывной внутрисуставной анестезии, позволившая существенно снизить болевой синдром и сократить прием общих анальгетиков.

2. Впервые разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава, включающий применение после артроскопического дебридмента ранней разработки движений на фоне проведения непрерывной внутрисуставной анестезии.

3. Сформулированы показания к применению разработанного лечебного алгоритма, доказана его эффективность и безопасность.

Практическая значимость

1. Применение непрерывной внутрисуставной анестезии у пациентов с артрофиброзом коленного сустава позволило начать реабилитационные мероприятия в первые сутки после выполненного артроскопического дебридмента.

2. Снижение болевого синдрома за счет внутрисуставной анестезии позволяет сократить прием общих анальгетиков и уменьшить сроки пребывания пациентов в стационаре.

3. Раннее начало реабилитационных мероприятий позволяет добиться лучших функциональных результатов и сократить сроки нетрудоспособности пациентов.

4. Предложенная методика доступна, проста, не требует дополнительного специального оборудования и может быть широко внедрена в практику работы отделений ортопедо-травматологического профиля.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Для улучшения результатов лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава большое значение имеет разработка движений, которая должна быть начата как можно раньше после выполнения артроскопического дебридмента.

2. Внутрисуставная анестезия позволяет начать разработку движений в оперированном суставе в течение первых 6 часов послеоперационного периода.

Реализация результатов исследования на практике

Разработанная система оперативного лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава используется в работе травматологических отделений ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова г. Москвы. Материалы исследования применены в преподавании цикла травматологии и ортопедии студентам, проходящим обучение в ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Личный вклад автора

Автор сформулировал концепцию системы оперативного лечения пациентов с артрофиброзом коленного сустава. Автору принадлежит ведущая роль в дизайне исследования, определении цели и задачи. Он лично проводил отбор пациентов, их обследование, наблюдение и анкетирование, принимал участие во всех выполненных операциях, провел анализ полученных результатов.

Апробация работы

Материалы и основные положения диссертации доложены и обсуждены: на Евразийском ортопедическом форуме (Москва, 2017 г.); Международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы» (Москва, апрель 2017 г.); X Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в науке и образовании» (г. Чебоксары, март 2017 г.); XI международной Пироговской медицинской конференции студентов и молодых ученых (Москва, 2016 г.). Материалы диссертационной работы доложены на заседании кафедры ГБОУ ВПО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России 25 мая 2018 г. (протокол заседания кафедры № 7 от 25 мая 2018 г.).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Основные научные положения и выводы, описанные в диссертационной работе, соответствуют паспортной специальности 14.01.15 – «травматология и ортопедия».

Публикации по теме диссертации

По материалам диссертации опубликовано 5 печатных работ в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, отражающих основные положения, результаты и выводы работы.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 121 машинописных страницах, состоит из введения, 4-х глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы, включающего 177 источников, из которых 45 российских авторов и 132 зарубежных. Работа иллюстрирована 19 рисунками, 10 диаграммами и 31 таблицами.

Глава 1. АРТРОФИБРОЗ КОЛЕННОГО СУСТАВА

(по данным литературы)

В связи с демографическим старением общества, а также увеличением количества дорожно-транспортных происшествий с каждым годом возрастает число больных, страдающих травматическими и деструктивными повреждениями коленного сустава, и это, в свою очередь, существенно увеличивает частоту заболеваемости гонартрозом, а также необходимость в оперативной коррекции. Тем самым на сегодняшний день дегенеративное изменение коленного сустава занимает второе место среди наиболее распространенных причин инвалидности пожилых людей [58,91].

Согласно статистическим данным, ежегодно во всем мире выполняется более 1,5 млн ЭКС по поводу гонартроза [86]. За последние несколько лет развитие технологий и увеличение тенденции к миниинвазивным вмешательствам при лечении посттравматических заболеваний коленного сустава повысило коэффициент безопасности операции.

Несмотря на все усилия и тенденции к оптимизации технических особенностей операции лечения заболеваний коленного сустава, с практической точки зрения количество послеоперационных осложнений остается прежним [45,120]. Необходимость повторных вмешательств в области коленного сустава на фоне развития послеоперационных осложнений улучшила концепцию механизма развития артрофиброза и возможность профилактических мер, таких как контроль над медиаторами воспалительного процесса и движений в раннем послеоперационном периоде. Но, тем не менее, уменьшение амплитуды движения в коленном суставе увеличивает сроки восстановления физической и психологической активности больных, а также ухудшает качество их жизни, что не удовлетворяет как пациентов, так и клиницистов.

Четкого определения АФКС на сегодняшний день ещё нет [147]. Многие авторы считают, что АФКС – это патологическое состояние, при котором в полости, синовиальных оболочках и капсуле сустава, а также в заворотах сустава и в

окружающих тканях формируются аномальные плотные фиброзные ткани [12,143], наличие которых приводит к ограничению амплитуды движения в коленном суставе и к болевому синдрому различной степени выраженности, вплоть до тугоподвижности в тяжелых случаях, существенно ухудшая качества жизни больных. По мнению других авторов, таких, как Scranton et al. (2001) [151], АФКС является патологическим состоянием в том случае, если АДС после оперативных вмешательств либо перенесенных травм составляет менее 85° . Christensen et al. (2002) [71] считают, что артрофиброз сформирован в коленном суставе в том случае, если АДС составляет менее 70° после операции. По данным Yercan et al. (2006) [172], наличие АФКС подразумевается в том случае, если в послеоперационном периоде максимальное сгибание коленного сустава увеличивается не более чем на 30° по сравнению с предоперационным периодом. Nelson et al. (2005) [129] придерживаются мнения, что АФКС имеется в случае, если сгибательная контрактура составляет более 15° либо максимальное сгибание составляет менее 75° (Рисунок 1). По данным Erkan S. et al. (2011), АФКС представляет собой сгибательную контрактуру $\geq 10^\circ$, либо сгибание составляет $\leq 90^\circ$ после операции на коленном суставе [78].

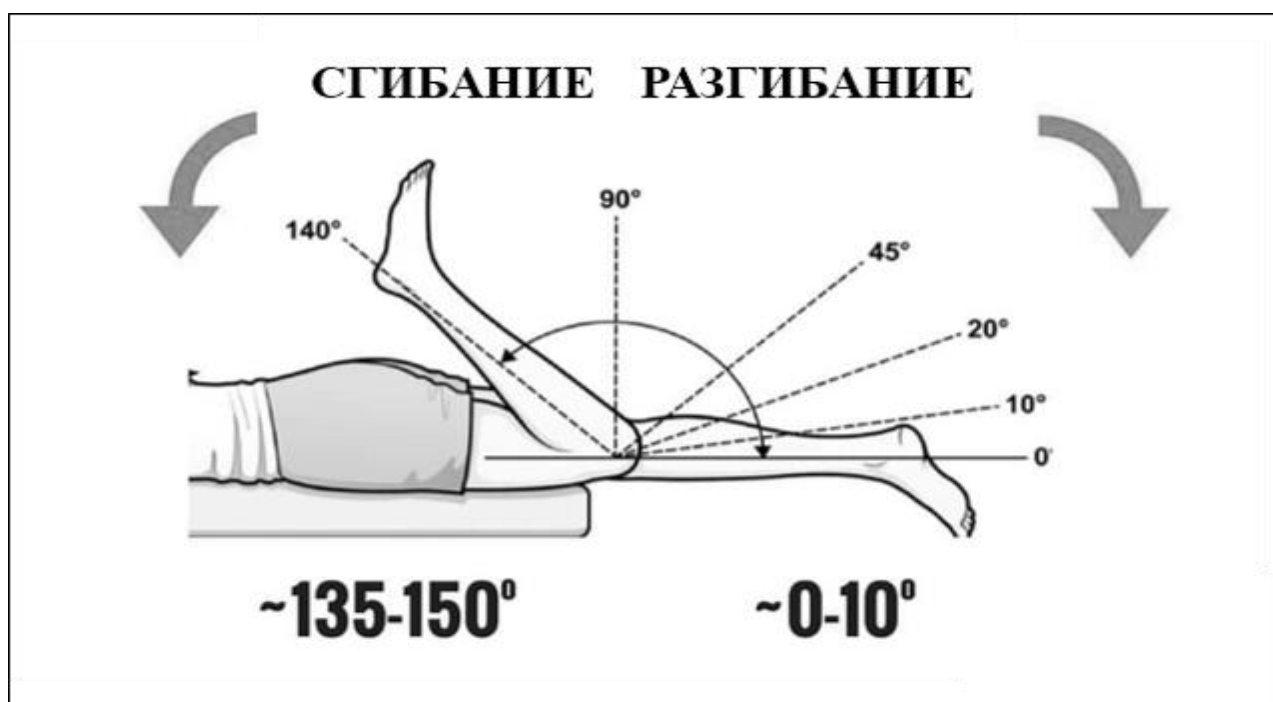


Рисунок 1. Амплитуда движения сустава

Анализ данных современной литературы свидетельствует о том, что частота заболеваемости АФКС после ЭКС сохраняется на уровне 5–7% [89,129], после реконструкции плато большеберцовой кости заболеваемости АФКС составляет 14,5% [93,157], а после реконструкции передней крестообразной связки частота наблюдений составляет 4–35% [72,76]. Сохранение частоты заболеваемости АФКС на высоком уровне свидетельствует о неблагоприятном исходе операции, снижении функции коленного сустава и неудовлетворительном прогнозе заболеваний коленного сустава, требующих оперативной коррекции [4,11,34,89].

Результаты биомеханических исследований и анализ походки показывают, что АДС коленного сустава играет большую роль в повседневной активности больных, и для обеспечения нормальной ходьбы, сгибание коленного сустава должно составлять 65° и более, чтобы пациент мог свободно двигаться при приседании и подъеме, АДС должно быть 93° и более. А для того чтобы пациент смог самостоятельно надевать обувь, АДС должно быть 106° и более [149] (Диаграмма 1).

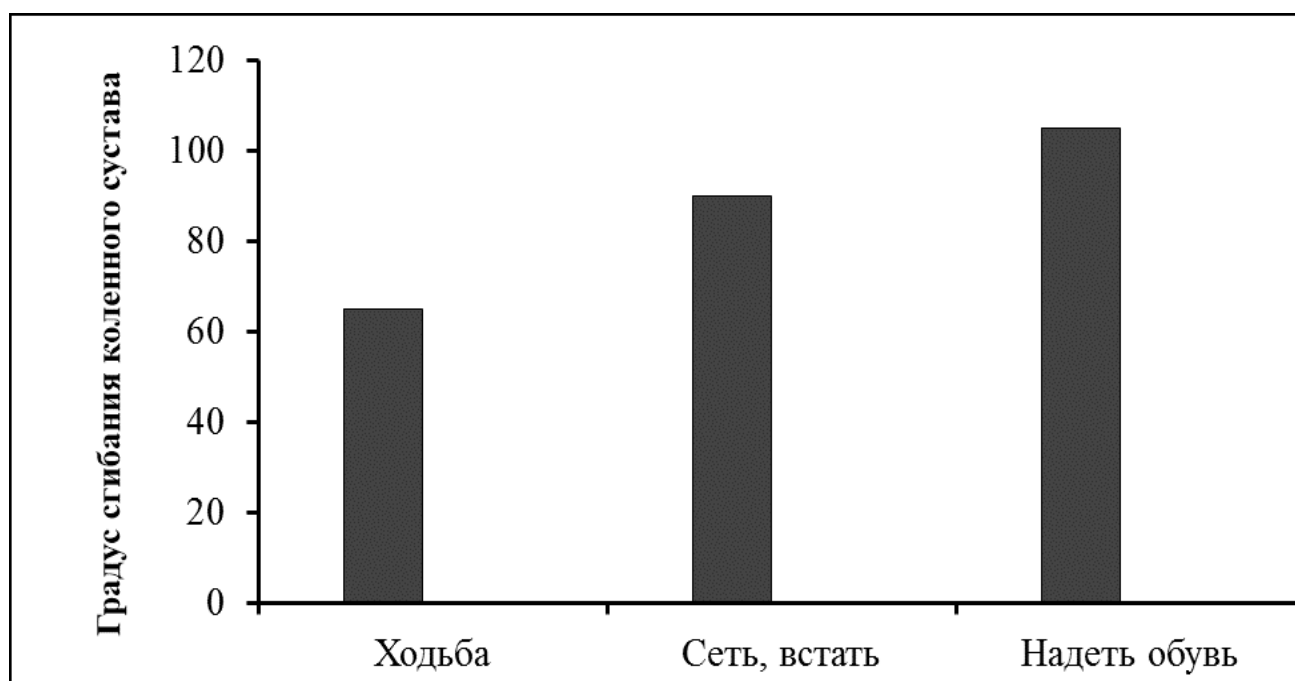


Диаграмма 1. Результаты биомеханических исследований и анализа походки

Этиология развития АФКС

Причины образования АФКС делятся на предоперационные, интраоперационные и послеоперационные [147].

К предоперационным причинам относят наличие у больных в анамнезе таких заболеваний, как ревматоидный артрит, посттравматический и гнойный артрит, болезнь Бехтерева, а также перенесенные ранее операции или травмы в коленном суставе. С учетом предоперационных причин формирования АФКС тщательный сбор анамнеза заболевания и проведение функциональной диагностики коленного сустава до операции имеют первостепенное значение для выявления истинной причины ограничения АДС [123] (Рисунок 2). Другие авторы утверждают, что имеется и ряд других заболеваний, которые могут быть предрасполагающими факторами артрофиброза и снижения АДС. По данным Scranton et al. (2001) [151], у больных с сахарным диабетом и наличием в анамнезе операций либо травм в коленном суставе в 85 % случаев после ЭКС могут образовываться АФКС.

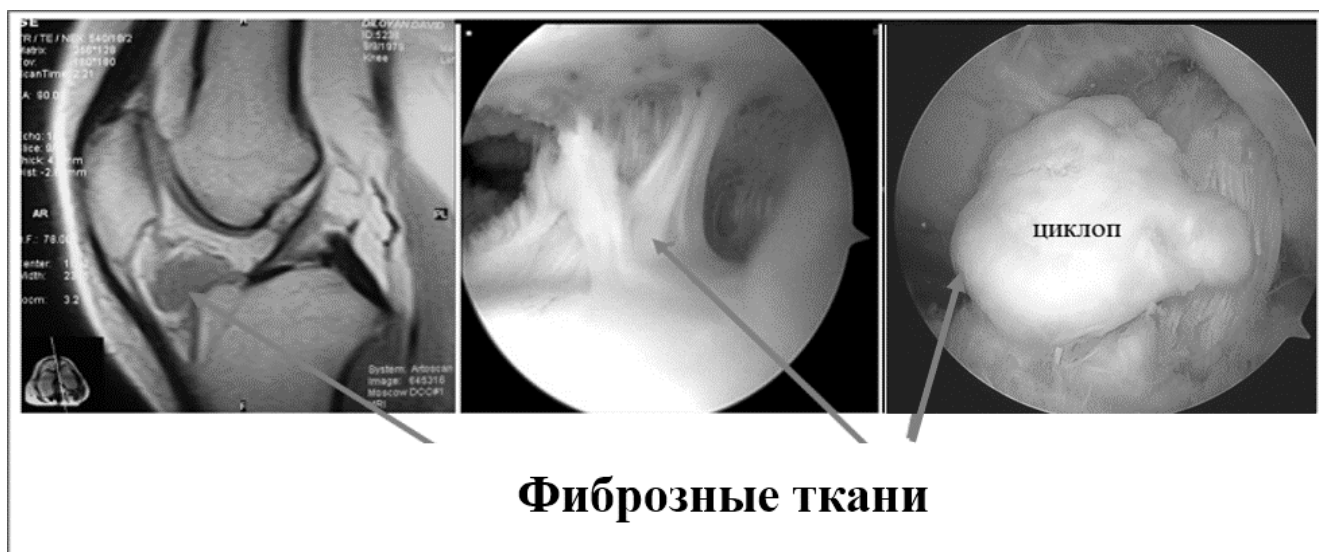


Рисунок 2. АФКС на МРТ и при артроскопии

Отрицательными предоперационными факторами формирования артрофиброза являются и вредные привычки, депрессия и болезнь Паркинсона, а также выбор неадекватного объема операции [82,104]. Роль возрастного характера в развитии АФКС является спорным вопросом и продолжает быть предметом дискуссии, однако некоторые авторитетные авторы утверждают, что молодой возраст является высоким фактором риска образования АФКС [23,131].

Интраоперационными причинами артрофиброза являются технические трудности выполнения хирургической интервенции, некачественно проведенная операция, наличие инородного тела в ране, как например, марля либо тальк от перчаток, и неадекватное дренирование полости сустава через дренажно-промывную систему [14,15].

К послеоперационным причинам АФКС относятся послеоперационные осложнения. В 38% случаев послеоперационный артрофиброз вызывается инфицированием раны золотистым стафилококком, реже – синегнойной либо кишечной палочкой и другими возбудителями. Инфицирование раны сопровождается выраженным воспалительным процессом, высвобождением медиаторов воспаления с последующим возникновением АФКС [22,109].

Внутрисуставная гематома способствует развитию АФКС за счёт обильной инфильтрации воспалительных клеток и фибринов. Затем в полости сустава либо в окружающих тканях образуется фиброзная ткань, уменьшая таким образом АДС, что отрицательно влияет на процесс реабилитации больных в раннем послеоперационном периоде [24].

Послеоперационный болевой синдром является одной из главных негативных причин, влияющих на раннюю реабилитацию, он достигает максимума через 3–6 часов после операции и продолжается в течение следующих 72 часов. А это крайне важный срок для предотвращения развития АФКС, так как к концу третьего дня после операции уже образуются фибрин-соединительные ткани, что в результате приводит к ухудшению функции коленного сустава и впоследствии к повышению рецидива АФКС [53,75].

Гетеротипические кальцификаты также являются распространенными причинами формирования АФКС после операции или травм коленного сустава и составляют от 3,8 % до 26 % [17,142]. Гетеротипические кальцификаты, которые препятствуют движению сустава, часто формируются в супрапателлярном завороте и надмышцелке бедренной кости [142,153].

После ЭКС 0,8 % больных страдают рефлекторным симпатическим дистрофическим синдромом, который в клинической картине проявляется низкой

локальной температурой, гиперчувствительностью и трофическими изменениями кожи, а также хронической артралгией и АФКС [66].

Кроме того, неуместная послеоперационная реабилитация больных также может привести к образованию АФКС [122].

Классификация АФКС

В соответствии с клинико-макроскопическим признаком, АФКС имеет 3 степени [21]:

I степень – ограниченный АФКС, при котором функция сгибания и разгибания коленного сустава не нарушена. На основе артроскопических исследований выявлено, что фиброзы состоят из единичного тяжа и часто образуются в области верхнего заворота. При АФКС первой степени у больных отсутствует клиническая симптоматика, очень редко пациенты могут жаловаться на умеренный дискомфорт в передне-верхних отделах коленного сустава, а функция коленного сустава в целом сохранена.

II степень – множественный АФКС, когда спаечные ткани чаще всего формируются в области верхнего заворота, ПФС и в передних отделах коленного сустава. Клиническая картина проявляется ограничением функции двигательного аппарата сустава, что сопровождается хронической артралгией различной степени выраженности. Также у больных наблюдаются гипомобильность надколенника, рецидивирующий синовит и дискомфорт в области ПФС.

III степень – тотальный АФКС, при котором отмечаются выраженные разрастания патологических рубцовых тканей в области верхнего заворота, ПФС и передних отделов коленного сустава. Клиническая картина яркая и манифестируется ограничением движений как сгибания, так и разгибания сустава, гипомобильностью либо отсутствием мобильности надколенника, интенсивными болями и гипотрофией четырехглавой мышцы бедра (Таблица 1).

Таблица 1. Классификация АФКС [21]

<i>Степень</i>	<i>Тип АФКС</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Подвижность надколенника</i>
I	Ограниченный АФКС	Единичный тяж в полости сустава, отсутствует особенный клинический симптом	Норма
II	Множественный АФКС	Спаечные ткани чаще всего формируются в области верхнего заворота, ПФС и в передних отделах коленного сустава. В клинике проявляется ограничением АДС и сопровождается хронической артралгией различной степени выраженности	Снижена
III	Тотальный АФКС	Выраженные разрастания рубцовых тканей в области верхнего заворота, ПФС и передних отделов коленного сустава. В клинике яркая и манифестируется ограничением АДС и болевым синдромом	Снижена или отсутствует

Как показывает анализ мировой литературы, повреждение инфрапателлярного заворота может послужить главным звеном развития синдрома Хоффа и АФКС [23,125]. С практической точки зрения инфрапателлярная складка играет очень важную роль для функции коленного сустава. По данным Richmond et al. (1991) [140], удаление инфрапателлярного заворота приводит к повышению АДС при синдроме инфрапателлярной складки (СИС).

СИС имеет две формы [70,77,144].

1. Истинная форма СИС возникает за счёт укорочения и рубцевания связки надколенника или окружающих ее тканей вследствие травматизма. В последующем нижний полюс надколенника приближается к бугорчку большеберцовой кости [144].

2. Ложная форма СИС возникает после неадекватной остеотомии бедренной или большеберцовой кости при ЭКС, приводит к повышению уровня суставной щели и увеличению расстояния между мыщелком бедренной кости и верхним полюсом надколенника. Данная патология характеризуется хронической болью в переднем отделе коленного сустава, пателлофemorальным артритом, остеохондрозом большеберцового бугорка и тугоподвижностью сустава, что сопровождается снижением качества жизни и трудоспособности больных [124,125].

Патогенез АФКС

Репарация является одним из самых сложных биологических процессов в организме, происходящих после любых повреждений [138,177]. Одной из основных характеристик репарации является спаечный процесс, например спаечная болезнь в брюшной полости, эпидуральный фиброз, артрофиброз и прочие [100,133].

Механизм развития спаечного процесса является сложным и малопонятным патологическим процессом. Данный патологический процесс, формирующийся в ходе репарации, изучается различными отраслями науки, такими, как патофизиология, иммунология и молекулярная биология, в связи с наличием индетерминации последовательности и разнообразности механизма его развития. Патогенез спайкообразования коленного сустава до конца не ясен, однако существуют предрасполагающие факторы их образования, из которых можно выделить ряд факторов [1,63,167] (см. Рисунок 3).

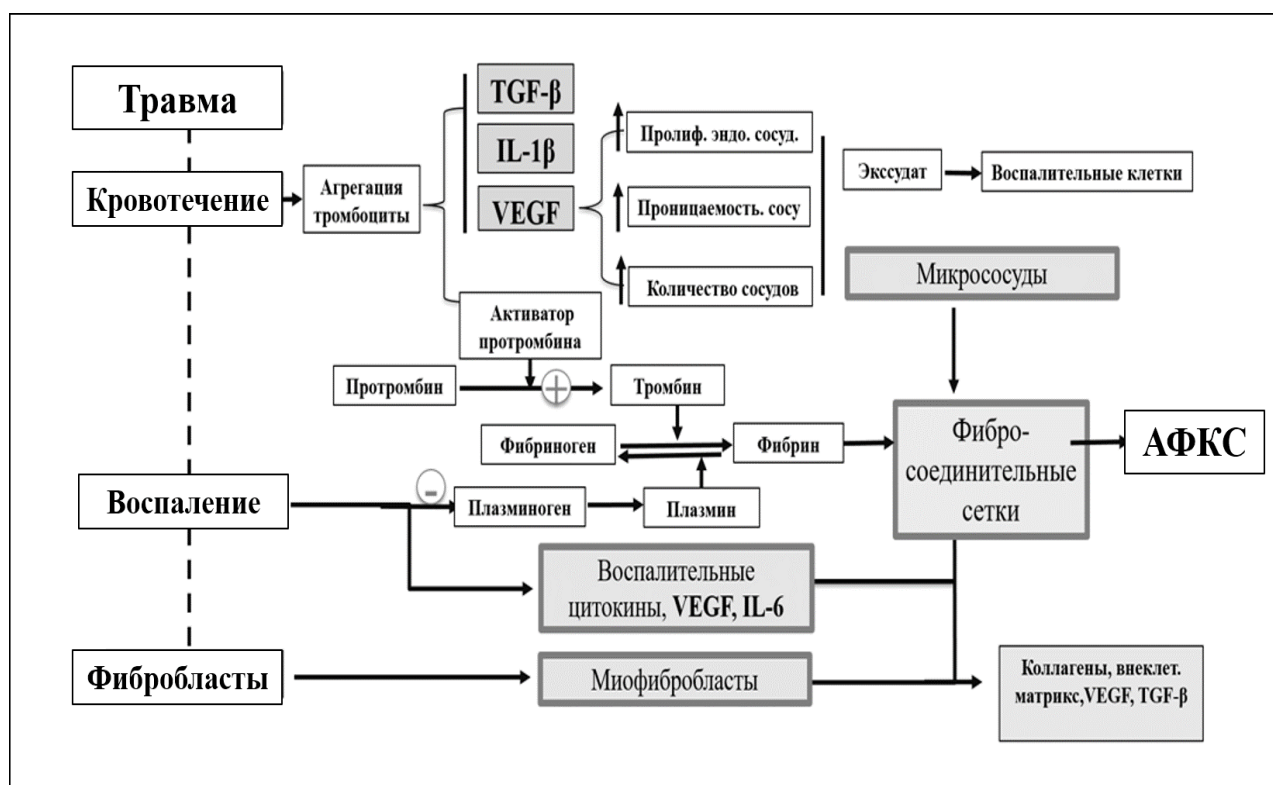


Рисунок 3. Основной механизм развития АФКС [167]

Кровотечение после травматического воздействия на мягкие ткани, с последующим образованием белого тромба в зоне повреждения за счет адгезии

тромбоцитов, содержащий коагуляционный фактор III, привлекающий V, Ха и Ca^{2+} к тромбоциту и формирующий активатор протромбина, провоцирующий переход протромбина в тромбин для активирования фибриногена в фибрин, приводящий к формированию красного тромба на месте травмы[37]. В то же время тканевым ответом является включение каскадного механизма воспаления, в том числе высвобождение огромного количества воспалительных молекул из тромбоцитов, макрофагов и нейтрофилов, а также клеток эндотелиев сосудов и прочих, таких как воспалительные цитокины и разные факторы роста (ТНФ-а, ИЛ-1,6 и ФРФ, ФРЭС, ФРТ, ФРСТ, ТФР- β и т. д.), провоцирующих процесс репарации [154,164].

Кроме того, в окружающей поврежденной зоне гипоксическая среда способствует повышению активности гипоксия-индуцируемого фактора-1, провоцированию синтеза ФРЭС, стимулированию пролиферации клеток эндотелия сосудов, фибробластов и увеличению количества микрокапилляров [171]. ФРЭС и воспалительных медиаторов, такие, как гистамин, серотонин и прочие, которые входят в состав тучных клеток, способствующих повышению проницаемости микрокапилляров с последующим выпотеванием серозно-геморрагической экссудации, которые содержат избыточные фибрины и воспалительные клетки в зоне репарации [166].

Однако длительное состояние высокой концентрации ФРЭС и воспалительных медиаторов провоцируют гиперплазию эндотелиев микрокапилляров и обильную инфильтрацию воспалительных клеток, которые индуцируют синтез ингибитора активатора плазминогена (ИАП), которые способствуют координированию деятельности фибринолитической системы, в результате чего снижается активность плазмина, и это приводит к долговременной персистенции продуктов дегенерации тканей и фибринов, а также к формированию фибриновой сети уже через 10 минут после травмы [67,69].

В случае если на 3-й день не произошёл фибриноартролиз, то есть дисбаланс между деградацией и депонированием фибрина, эти диспергируемые рыхлые фибриновые сети адгезируются между собой и способствуют оседанию

фибробластов и репаративных клеток с последующим образованием фибрино-соединительных тканей [11,74].

Наряду с вращанием кровеносных микрокапилляров и воспалительных клеток в депонированной фибрин-соединительной ткани происходит образование грануляционных тканей. В связи с воздействием ТФР- β фибробласты и клетки гладких мышц сосудов переходят в миофибробласты, которые содержат α -актин гладких мышц, и за счёт него появляется более мощный эффект у миофибробластов для синтеза коллагенов и внеклеточного матрикса, а также для сокращения размера раны. Одновременно миофибробласты также секретируют тканевой ингибитор металлопротеиназы-1, ингибирующий тканевой металлопротеиназ, и в конечном итоге это приводит к депонированию внеклеточных матриксов [166].

Грануляционные ткани становятся беспорядочными и бессосудистыми наряду с утолщением коллагеновых волокон, исчезновением микрокапилляров, с последующей организацией грануляционной ткани и сморщиванием синовиальных оболочек и капсул сустава, что в целом уменьшает пространство сустава и секреторной функции синовиальных оболочек [160].

Формирование внутрисуставных спаек приводит к развитию дегенеративно-дистрофических изменений хрящевых и параартикулярных тканей. Истончение хрящевых тканей за счет снижения доли органических ингредиентов, таких, как сульфат хондроитина, гиалуроновая кислота и гексозамин, а также гликозаминогликан, приводит к разволокнению хрящевой ткани, которая в последующем подвергается различным изменениям [16,17].

Кроме того, сухожилия утрачивают свою прямолинейность и укорачиваются. Мышцы теряют эластичную способность и утрачивают сократительную функцию, на фоне чего фасции срастаются между собой, что, в конечном итоге, приводит к фиброзу четырёхглавой мышцы (особенно медиальная широкая мышца и прямая мышца бедра), сращению между надколенником и надмышцелком бедренной кости, а также к адгезии между преднадколенниковой завороткой и подкожной клетчаткой передней части сустава.

На основе проведенных биомеханических исследований [90] обнаружено, что после формирования фиброзных тканей в супрапателлярном и инфрапателлярном завороте происходит укорочение длины связки надколенника с последующим сдвиганием проксимальной части большеберцовой кости сверху и спереди, а также к внутренней ротации. За счет всех этих изменений ослабевает сила четырёхглавой мышцы, происходит ограничение подвижности надколенника и развивается болевой синдром переднего отдела коленного сустава (синдром инфрапателлярной складки).

Общие вышеперечисленные механические процессы приводят к образованию внутри- и внесуставных АФКС.

Методы лечения АФКС

Методы лечения посттравматических или послеоперационных АФКС основаны на восстановлении АДС и снижении интенсивности хронической артралгии. Ограничение АДС делится на разгибательное и сгибательное. В раннем послеоперационном периоде образуются внутрисуставные спайки, а на поздней стадии – внесуставные спайки, на основании чего выбирается дифференцированный подход к хирургическому лечению (Таблица 2).

Таблица 2. Классификация ограничения АДС [168].

Контрактура	Внутрисуставные	Внесуставные
Разгибательная	Сморщивание передней капсулы сустава, спайка пателлофemorального сустава	Фиброз четырёхглавой мышцы, сморщивание и спайка связки
Сгибательная	Сморщивание задней капсулы сустава, спайка тибioфemorального сустава	Фиброз двухглавной, полусухожильной и других мышц бедра, сморщивание капсул

Для лечения АФКС применяют физиотерапевтические процедуры либо хирургические операции – ручную редрессацию под наркозом, артроскопический дебридмент и пластику четырёхглавой мышцы бедра [170].

На ранних сроках после операции для лечения послеоперационного АФКС применяются физиотерапевтические процедуры, направленные на восстановление

АДС и повышение силы мышц, однако их эффективность не является столь высокой [79,83].

На ранних сроках базисным является оперативное лечение, включающее ручную редрессацию под наркозом и артроскопический дебридмент. А на поздних сроках наиболее предпочтительным является проведение пластики четырехглавой мышцы бедра с доказанной эффективностью.

Ручная редрессация под наркозом является мало-травматичным методом лечения АФКС, однако эффективность разрешения доказана на сроках не позже 8 недель после операции и достигает 95,4 % [158]. По данным Mohammed et al. (2009) [127], выполнившими ручную редрессацию под общим наркозом в 21 случае у больных с АФКС, после операции средняя АДС была значительно выше, чем в предоперационном периоде, что подтверждает эффективность методики. Следует упомянуть и о некоторых других способах лечения АФКС. Pariente et al. (2006) [130] сообщили, что применение комбинированных методов ручной редрессации под наркозом и НПД у 333 пациентов со АФКС для ранней послеоперационной реабилитации, при средней продолжительности наблюдений 18,4 месяцев, приводит к тому, что оценки функции коленного сустава значительно улучшились и болевой синдром снизился по сравнению с предоперационным периодом, и это представляет новый обнадёживающий подход в лечении АФКС.

Несмотря на определенную эффективность ручной редрессации под наркозом коленного сустава в раннем послеоперационном периоде, все же существуют ограничения его применения, так как этот метод не дает возможности удалить внутрисуставные фиброзные ткани, задерживает репарацию хрящевых тканей, может привести к разрыву разгибательного аппарата коленного сустава, образованию гематом, а также перелому надколенника. Следует отметить, что боль, развивающаяся после применения данной методики, продлевает сроки реабилитации на ранней стадии после операции, а также существует вероятность рецидива АФКС [102].

Артроскопический артролиз является миниинвазивным методом лечения АФКС за счет минимального повреждения мягких тканей, полной внутрисуставной

санации, низкой частоты проявления хронической боли, коротких сроков функциональной реабилитации [123,159]. Kim et al. (2013) [108], изучившие результаты лечения 68 пациентов с АФКС методом артроскопического дебридмента, с средней продолжительностью наблюдения 12 месяцев, выявили, что среднее сгибание коленного сустава и его разгибание увеличились до 40,8° и 7,8° соответственно, успешность операции достигает 89,7 % по сравнению с открытыми методиками. Jerosch et al. (2007) [102], применившие артроскопический дебридмент у 32 больных с АФКС после тотального эндопротезирования коленного сустава, выявили, что оценка функции коленного сустава и болевого синдрома значительно улучшились по сравнению с предоперационным периодом, доказали таким образом, что артроскопический дебридмент является эффективным методом. Однако данный метод имеет определенные недостатки [134] : это образование внутрисуставной гематомы, высокий риск рецидива АФКС, высокая частота появления поверхностной раневой инфекции. Кроме того, метод не является эффективным для лечения АФКС на отдаленных сроках после операции, ввиду того что фиброзный процесс в этом периоде имеет внесуставной характер [159], а также противопоказан при тяжелых травмах коленного сустава и после перенесения кожного лоскута [134].

Для лечения АФКС на отдаленных сроках применяется эндоскопический способ либо классический вариант пластики четырехглавой мышцы бедра. Эндоскопическая пластика четырёхглавой мышцы заключается в выполнении артроскопического дебридмента, затем через имеющийся артроскопический портовый доступ с обеих сторон выше надколенника вводятся распатор и артроскопические ножницы с последующим выполнением эндоскопического дебридмента четырёхглавой мышцы. В послеоперационном периоде с продолжительностью наблюдения до 2-х лет выявлено, что метод является более предпочтительным по сравнению с классическим вариантом. Однако наличие АФКС разгибательного аппарата коленного сустава, на протяжении длительного времени имеющее в основном внесуставной характер, приводит к разгибательной контрактуре, нарушению сократительной способности четырехглавой мышцы,

интрамедиальной мышцы и прямой мышцы бедра, и в данном случае наиболее эффективным хирургическим методом лечения является классический вариант пластики четырехглавой мышцы по Thompson и Judet [83].

Пластика четырёхглавой мышцы по Thompson заключается в проведении продольного разреза по передней поверхности коленного сустава с последующим дебридментом внутрисуставной спайки, затем тупым путем разделяется прямая мышца бедра и в последующем резецируются оставшиеся спайки и контрактура интрамедиальной мышцы бедра [111] (Рисунок 4). В связи с возникновением в некоторых случаях некроза кожи передней поверхности коленного сустава и развитием хронической боли существенно продлевается функциональный реабилитационный период. Nahn et al. (2010) [92] изучали результаты лечения 40 пациентов с тугоподвижностью коленного сустава по методу Thompson, со средней продолжительностью наблюдения 8 лет, и выявили, что средняя амплитуда движения сустава увеличилась до $70,2^\circ$, что подтверждает, таким образом, эффективность методики.

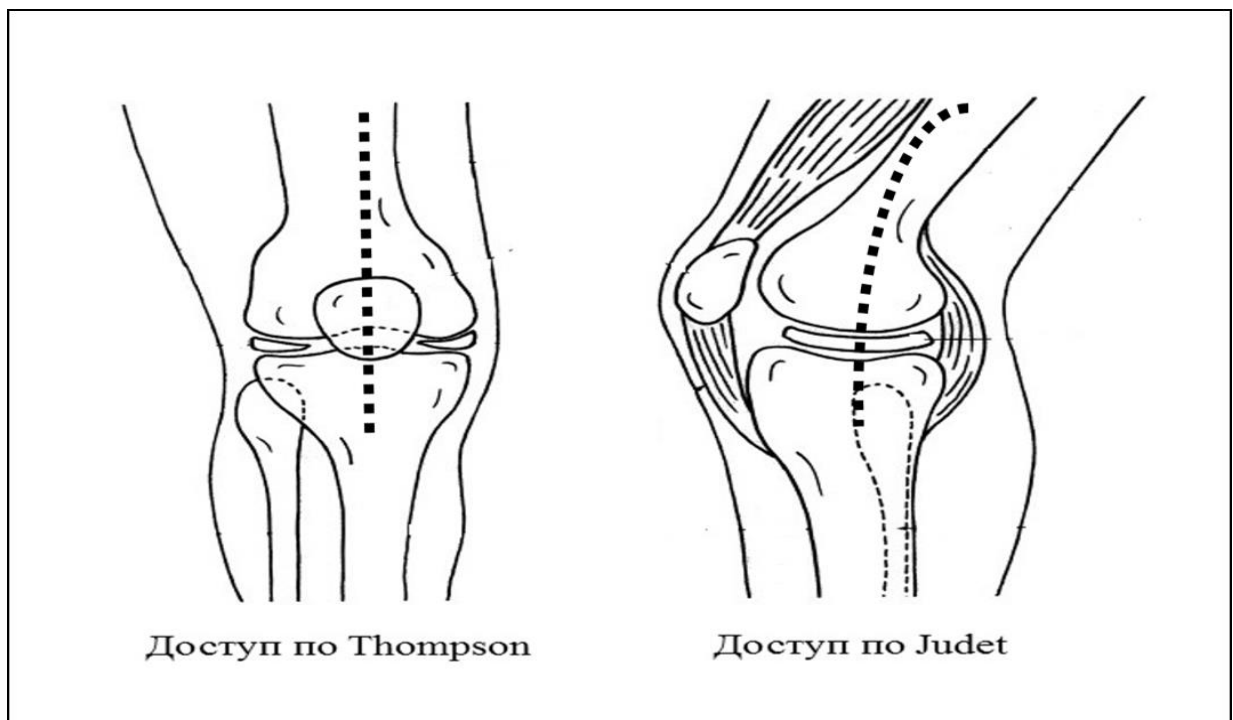


Рисунок 4. Доступы операции пластики четырёхглавой мышцы

Пластика четырёхглавой мышцы по Judet является этапной и заключается в проведении продольного разреза через латеральную поверхность коленного

сустава. Далее выполняется дебридмент внутрисуставной спайки, затем проводится дебридмент спайки между тензорной широкой фасцией и четырехглавой мышцей, в последующем отделяются латеральная и интрамедиальная мышцы от надкостницы бедра и удаляется фиброз из глубоких мышечных тканей [98] (Рисунок 5). Oliveira et al. (2012) [101], проводившие пластику четырехглавой мышцы по Judet у 45 больных с посттравматическими разгибательными контрактурами коленного сустава, выявили в послеоперационном периоде, что среднее сгибание коленного сустава увеличилось до $71,4^\circ$, и это является удовлетворительным результатом. Lee et al. [112] сообщили о высокой эффективности применения комбинированных методов модифицированной пластики четырехглавой мышцы по Judet и внешнего фиксатора Илизарова у 10 пациентов с АФКС.

Несмотря на определенную эффективность пластики четырехглавой мышцы бедра в позднем периоде, все же существуют ограничения его применения, так как этот метод является травматичным, высока вероятность возникновения инфекции и некроза кожи в области операции, часто сопровождается хроническим болевым синдромом, который продлевает сроки реабилитации после операции, а также существует вероятность рецидива АФКС [77,121,134] (Рисунок 5).

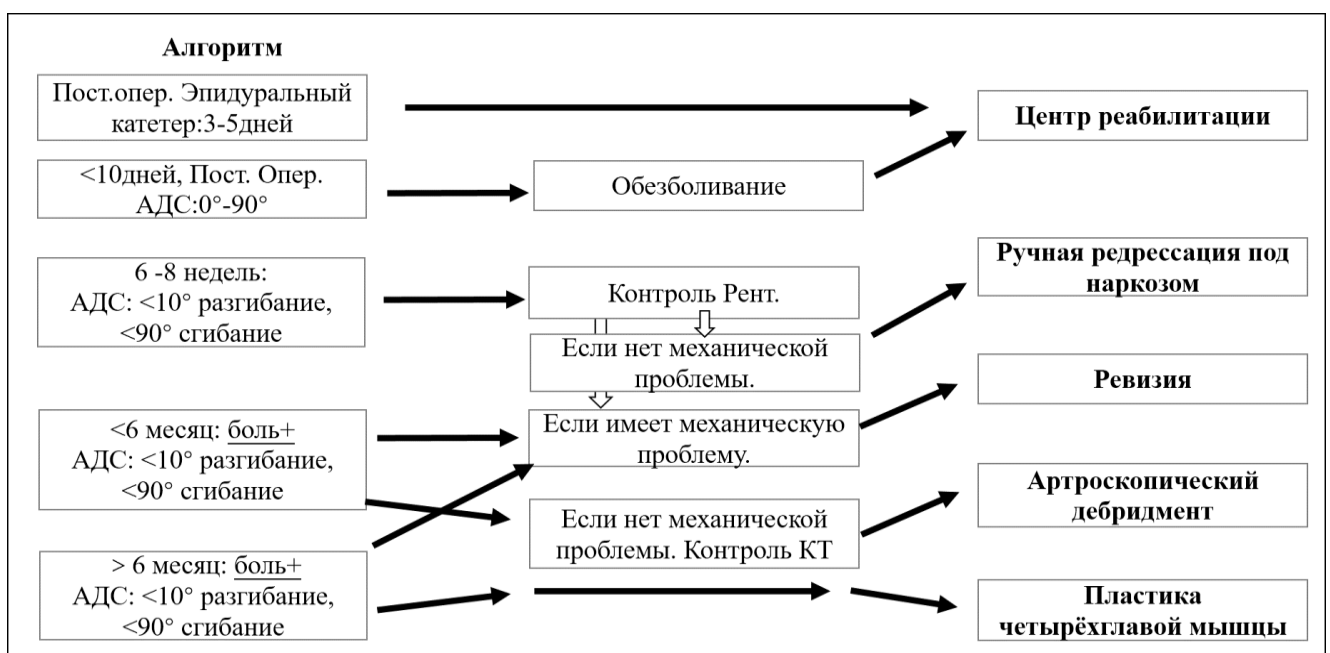


Рисунок 5. Схема лечения АФКС [77]

По данным литературы выявлено, что с целью улучшения эффективности операции и снижения частоты образования АФКС наиболее обоснованным является воздержание от экстренных операций, насколько это является возможными, и проведение вмешательства в плановом порядке, учитывая высокий риск образования АФКС при экстренных вмешательствах за счет выраженности воспалительного процесса и фиброзного экссудата [80,173]. Следует подчеркнуть, что выбор наиболее оптимального способа проведения операции в плановом порядке с адекватной предоперационной подготовкой и тщательным гемостазом в течение операции значительно улучшает качество хирургического лечения [48,122].

Профилактика АФКС

Для профилактики образования АФКС в послеоперационном периоде проводятся консервативная анальгезирующая и антибактериальная терапия, а также местное наложение холодных компрессов для уменьшения отёка и снижения риска образования внутрисуставной гематомы [122]. Однако данные подходы не могут исключить формирование АФКС. В настоящее время часто применяют медикаментозные препараты, непосредственно влияющих на предотвращение АФКС, а также использует аппарат НПС и физиотерапию на раннем послеоперационном периоде.

Применение медикаментозных методов профилактики АФКС является эффективным. А механизм воздействия на предотвращение высвобождения медиаторов воспаления достаточно изучен, однако наличие побочных эффектов резко ограничивает их применение, и поэтому дальнейшее изучение является необходимым [154].

Медикаментозные препараты, используемые для профилактики АФКС, делятся на несколько групп и имеют разные механизмы действия и направления.

Первое направление – применение препаратов, являющихся механическим барьером.

Гиалуроновая кислота (ГК) продуцируется В-клетками синовиальных оболочек и макрофагами. ГК входит в состав синовиальной жидкости и матрицы

хрящей сустава [132]. ГК участвует в питательном и репарационном процессе хряща, имеет созывающий эффект, а также повышает резистентность к инфекциям. Таким образом, ГК широко применяется для лечения и профилактики остеоартроза [139,155]. Благоприятное воздействие ГК при внутрисуставном введении обусловлено снижением инфильтрации воспалительных клеток и фибриногена, а также изоляцией фиброзных тканей от нормальных. Таким образом, ГК уменьшает внутрисуставное кровотечение и отёк мягких тканей, а также уменьшает интенсивность боли и способствует ранней реабилитации [156].

Второе направление – применение нестероидных (НПВП) и стероидных (СПВП) противовоспалительных препаратов.

Противовоспалительный и анальгезирующий эффект НПВП обусловлен способностью препаратов блокировать циклооксигеназу, которая в свою очередь ингибирует синтез простагландинов [73]. Механизм профилактики АФКС приемом НПВС заключается в снижении проницаемости сосудов, ингибировании агрегации тромбоцитов, активности плазмина, а также пролиферации воспалительных клеток [97]. Однако применение НПВП ограничено из-за высокого риска послеоперационного кровотечения и его побочных эффектов.

СПВП в раннем послеоперационном периоде осуществляет противовоспалительное и иммунодепрессивное действие за счет вазоконстрикции микрокапилляров, вследствие ингибирования инфильтрации воспалительных клеток и фибриногенов, а также уменьшения отёка мягких тканей. На поздней стадии СПВП ингибирует пролиферацию фибробластов, эндотелиев микрокапилляров и отложение внеклеточных матриц благодаря его антимитотическому эффекту, в результате продлевается образование грануляционной ткани [60]. Однако, учитывая недостатки СПВП при долговременном применении, связанные с иммуносупрессорным эффектом, замедлением заживления ран, риском инфицирования ран и отсутствием исследования, изучающего влияние СПВП на хондроцит и системную токсичность при внутрисуставной инъекции, их применение в практической деятельности ограничено.

Третье направление – применение антикоагулянтов и стимуляторов фибриноартролиза.

По данным различных авторов, отложение фибринов является ключевым фактором развития АФКС [137]. Антикоагулянты и активаторы плазминогенов ингибируют синтез тромбинов и стимулируют фибринолиз (Рисунок 6). В том числе еноксипарин, стрептокиназа и урокиназа являются препаратами выбора для предотвращения фиброзного процесса. Однако препараты могут повышать риск послеоперационного кровотечения, в связи с чем не нашли широкого применения в клинической практике [52].

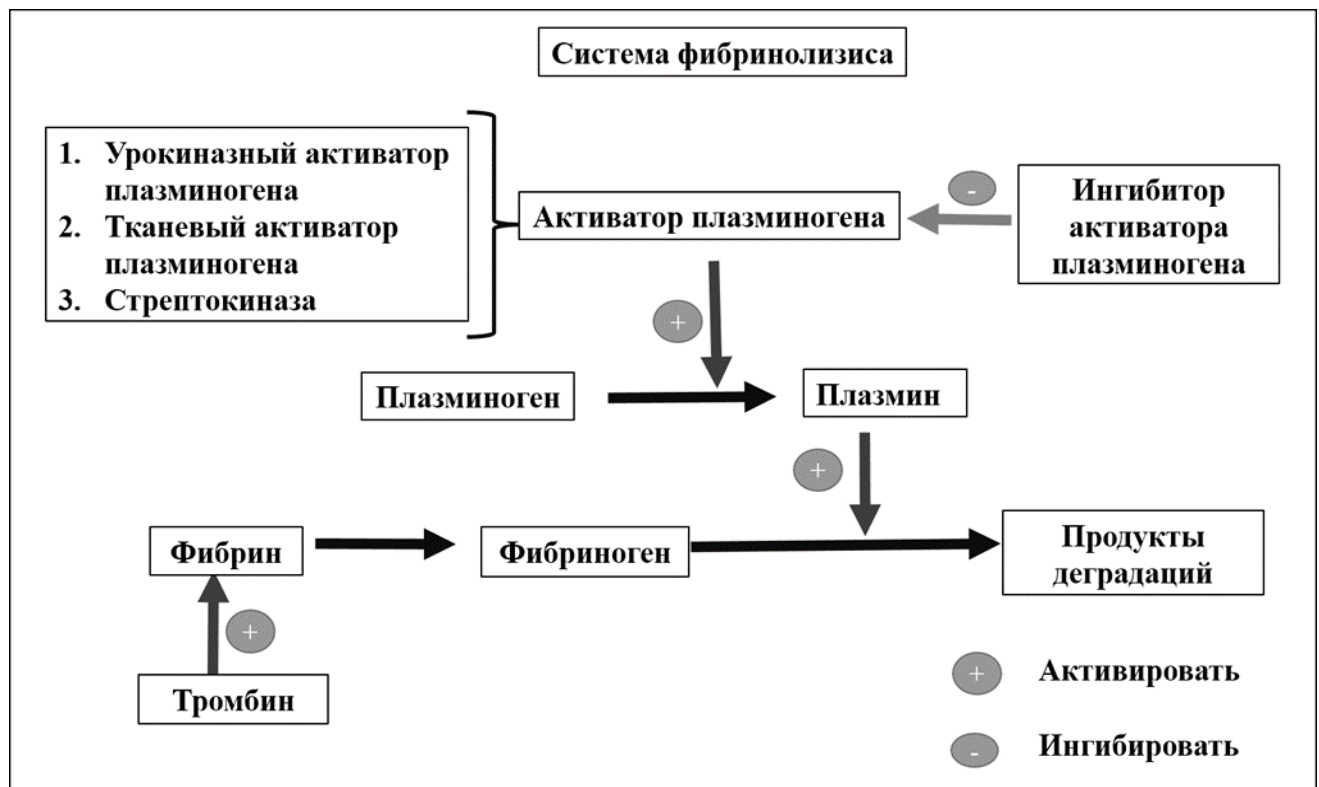


Рисунок 6. Схема фибриноартролиза

Четвертое направление – применение препаратов, являющихся антибиотиками.

Антибиотик митомицин С эффективен в отношении предотвращения послеоперационных спаек после операции на глазах. Механизм действия заключается в ингибировании пролиферации фибробластов и индуцировании их апоптоз в раннем послеоперационном периоде. Однако он является противоопухолевым препаратом, имеющим высокий побочный цитотоксический

эффект, поэтому его применение в клинической практике ограничено [113,135]. По данным Wang et al. (2012) [164], комбинация митомицина С с хитозаном для профилактики АФКС на кроликах на сроках 4 недель после операции резко снизила содержание фибробластов и гидроксипралина по сравнению с контрольной группой, в которой был использован только хитозан. Окончательно уровень дозировки митомицина С не регламентирован. Некоторые авторы утверждают, что концентрация митомицина С больше 0,3 мг/мл может вызвать замедление заживления ран [133].

Пятое направление – применение препаратов, которые ингибируют синтез коллагенов и внеклеточных матриксов.

Розувастатин (РОЗ) является ингибитором ГМГ-КоА-редуктазы, относящимся к препаратам из группы статинов [107]. В клинической практике широко применяется при гиперлипидемии и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний [84]. По данным современной литературы выявлено, что РОЗ имеет широкий спектр биологической активности, обладает противовоспалительным, антифиброзным и антивазкуляризирующим эффектом [175], а также имеет нейропротекторное воздействие после травмы спинного мозга [105,161]. Механизм действия РОЗ заключается в ингибировании экспрессии ФРЭС, ТФР- β , α -актина, ФНО- α и воспалительных цитокинов [168,174]. РОЗ способен предотвращать эпидуральные спайки после ламинэктомии на крысах при локальном и системном применении [107].

Насколько нам известно, в настоящее время медикаментозная профилактика АФКС широко изучена в фундаментальных исследованиях с достижением определенных положительных результатов, однако применение данных способов имеет экспериментальный характер на животных и является спорным для применения в клинической практике, кроме того, имеются недостаточные данные эффективности в отдаленном периоде, что определяет необходимость проведения дальнейших исследований и клинических испытаний.

По данным литературы выявлено, что применение НПС на ранних сроках после операции может эффективно предотвращать дисфункцию коленного сустава,

так как способствует восстановлению амплитуды движения, скорейшему выздоровлению и снижению риска образования АФКС [95,146]. Механизм профилактики образования АФКС заключается в локальном улучшении кровообращения и уменьшении отёка и метаболизма синовиальной жидкости, что способствует регенерации суставного хряща. Harvey et al. (2010) [94] доказали, что применение НПС на ранней стадии после операции способствует снижению количества фибробластов и гидроксипролинов в синовиальных оболочках. Bakırhan et al. (2015) [53], изучившие результаты профилактики послеоперационного АФКС у 170 больных с применением разноуглового НПС, выявили, что болевой синдром у пациентов в группе с применением высокоуглового НПС значительно меньше, чем в группе с применением низкоуглового НПС. Следует отметить, что данные процедуры имеют положительный психологический эффект, стимулирующий выработку эндорфинов и энкефалинов, уменьшающих интенсивность послеоперационной боли [172]. Lenssen et al. (2006) [114], изучавшие результаты 40 больных после эндопротезирования коленного сустава и применявшие НПС с целью профилактики АФКС, выявили статистически достоверные различия по сравнению с контрольной группой в отношении интенсивности болевого синдрома и функции коленного сустава.

Кроме этого, физиотерапия на послеоперационной стадии направлена на улучшение кровообращения и обмена веществ в области коленного сустава, а также ускорение процессов регенерации мягких тканей. Для этих целей эффективны массаж, лазеротерапия, магнитотерапия, электростимуляция мышц и др. [51,103].

Массаж необходимо проводить при отечности и ограничении подвижности коленного сустава. Для значительной эффективности целесообразно обучить пациента самомассажу, который нужно выполнять несколько раз в сутки. Лазерная терапия основана на благоприятном воздействии низкоинтенсивного излучения газовых и полупроводниковых лазеров, как и воздействию магнитотерапии. Имеется регенераторный, противовоспалительный, обезболивающий,

противоотечный, иммуномодулирующий и другие эффекты, в результате приводящие к улучшению кровообращения и обмена веществ в области коленного сустава [128].

Электростимуляция мышц является одним из способов физиотерапевтического воздействия, направленного на регенерацию мягких тканей, восстановление функции мышц и нервов после операции на коленном суставе. Кроме того, электростимуляция мышц способствует и снижению риска мышечной атрофии (особенно атрофии мышц бедра), для восстановления силы четырехглавой мышцы бедра использовались частоты диапазона 30–75 Гц. При помощи электростимуляции восстанавливаются или улучшаются сниженные трофические функции нервных волокон, улучшается процесс иннервации мышц и их сократимость.

На сегодняшний день заслуживает внимания предложенный хирургический метод артроскопического дебридмента в комплексе с ранней послеоперационной реабилитацией в комплексном лечении и профилактике рецидива АФКС. Однако болевой синдром является одной из самых актуальных проблем в послеоперационном периоде, так как оказывает отрицательное влияние на состоянии пациентов, не позволяет проводить полноценную раннюю послеоперационную реабилитацию, снижает эффект операции, кроме этого, негативно влияет на жизненно важные функции, такие как сердечно-дыхательная, когнитивная, иммунная, пищеварительная и гемостатическая [88].

Послеоперационный болевой синдром имеет специфические характеристики: наступает через 3–6 часов после операции и продолжается в течение следующих 72 часов с высокой интенсивностью. Он возникает как в состоянии покоя от 55% до 60%, так и при движении до 70% [54,59].

На сегодняшний день с целью снижения послеоперационного болевого синдрома нижних конечностей применяются разные методы введения анальгезирующих и нестероидных противовоспалительных препаратов (бупивакаин, ропивакаин, кеторолак, фентанил, морфин и другие): внутривенная и эпидуральная инфузионная помпа, блокада бедренного нерва и местная

инфильтрационная анальгезия [24,32,47]. Согласно результатам исследований, непрерывная эпидуральная инфузионная помпа и блокада бедренного нерва анальгезией широко используются в клинической практике, так как они имеют очевидные преимущества в контроле интенсивности болевого синдрома и потребности дополнительных обезболивающих препаратов по сравнению с применением непрерывной внутривенной инфузионной помпой [44,57]. Однако в этих методах существует целый ряд побочных действий, таких, как задержка мочи, парестезия нижних конечностей, артериальная гипертензия или гипотензия, угнетающее действие на ЦНС и миокард (снижает возбудимость и автоматизм, ухудшает проводимость), тошнота, рвота, головная боль, желудочно-кишечные кровотечения, зуд кожи и другие, с последующим снижением эффекта реабилитации [117].

В последнее время местная инфильтрационная анальгезия становится все более популярной, имеет чёткое местное анальгезирующее действие с минимальными общими токсичными влияниями на организм [41]. Кроме этого, местная инфильтрационная анальгезия способствует снижению интенсивности послеоперационного болевого синдрома, повышению эффективности проведения безболезненной реабилитации, впоследствии – снижению риска рецидива АКФС [49].

С точки зрения анальгетической эффективности, местная инфильтрационная анальгезия, как сообщается, превосходит применение эпидуральной, внутривенной инфузионной помпы и блокады бедренного нерва [50,106]. В 2011 году при хирургическом лечении коленного сустава у 40 пациентов Fatin Affas et al. [47] сообщали, что интенсивность болевого синдрома, количество пациентов с потребностью в морфине и послеоперационное осложнение в группе с применением местной инфильтрационной анальгезии ропивакаином значительно меньше, чем в группе с применением блокады бедренного нерва анальгезии. Sarang Kasture et al. (2015) [10,106], изучившие результаты контроля послеоперационного болевого синдрома непрерывной эпидуральной или внутрисуставной инфузией 300 мл 0,125% бупивакаина с инъекцией кеторолака 5 мл в течение 48 часов при 5

мл/час, выявили, что интенсивность болевого синдрома и побочные действия лекарства у пациентов в группе с непрерывной внутрисуставной инфузией анальгезии значительно меньше, чем в другой группе.

Ропивакаин – местный анестетик амидного типа длительного действия. Обладает как анестезирующим, так и обезболивающим эффектом [38]. Механизм действия связан с обратимым снижением проницаемости мембраны нервного волокна для ионов Na^+ . Вследствие этого ропивакаин препятствует генерации импульсов в окончаниях чувствительных нервов, проведению импульсов по нервным волокнам и повышению порога возбудимости, что приводит к местной блокаде нервных импульсов [26,27].

Длительность анальгезирующего действия ропивакаина зависит от дозы, пути введения и степени васкуляризации области инъекции, но не зависит от присутствия вазоконстриктора. После эпидурального введения ропивакаин полностью абсорбируется в кровь. Абсорбция носит двухфазный характер, $T_{1/2}$ для двух фаз составляет соответственно 14 мин и 4 ч.

По сравнению с бупивакаином и лидокаином, ропивакаин имеет более длительное анальгезирующее действие с минимальным угнетающим действием на ЦНС и миокард, а также низкое токсичное действие на организм [20]. Кроме этого, ропивакаин в низких дозах (0,75%, 0,5% и 0,2%) обеспечивает блокаду чувствительности с ограниченной непрогрессирующей двигательной блокадой. В более высоких дозах вызывает хирургическую анестезию. По данным из источников литературы, ниже чем 0,5% -ный ропивакаин еще имеет вазоконстриктирующее действие, что способствует снижению проницаемости микрокапилляров, впоследствии уменьшению отёка мягких тканей и абсорбции препарата в крови [46,87]. Brydone et al. (2015) [62] сообщали о безопасности ропивакаина при внутри- и внесуставном инфильтрационном введении в высоких дозах после ЭКС, а осложнений, связанных с лекарством, не замечено.

Andersen et al. (2010) [50] во время ЭКС использовали параартикулярное введение 2 мг/мл ропивакаина 150 мл с комбинированием непрерывной внутрисуставной инфузии 2 мг/мл ропивакаина 190 мл в течение 48 часов на

послеоперационной стадии без установления системы вакуумного дренирования. Результаты показали высокую эффективность применения непрерывной внутрисуставной инфузии ропивакаина на снижение интенсивности болевого синдрома, уменьшение потребности в опиоидных анальгезирующих препаратах и раннее активизирование пациентов. А осложнений в связи с высокообъемным внутрисуставным введением ропивакаина, таких, как инфекция, отек мягких тканей или сустава и токсическое влияние на организм в целом, не отмечено. Полученные результаты соответствуют данным предыдущих исследований, о параартикулярном инфильтрационном введении 400 мг ропивакаина без или комбинированных с одноразовой внутрисуставной инъекцией 150 мг ропивакаина, и показывают, что концентрация в плазме крови значительно ниже уровня токсичности [65,163].

Gómez et al. (2010) [88] использовали непрерывную внутрисуставную инфузию 0,2% ропивакаина 300 мл со скоростью введения 5 мл/час после операции для контроля послеоперационного болевого синдрома. Авторы также пришли к выводам, что ропивакаин в больших дозах позволяет тщательно очищать полость сустава от воспалительных экссудатов, мелких частиц фиброзных тканей, а также способен быстрее проникать внутрь синовиальной мембраны, оказывать полный анальгезирующий эффект, а сам ропивакаин полностью абсорбируется к концу третьего дня. Таким образом, согласно данным источников литературы, считается, что ропивакаин является эффективным и безопасным препаратом при внутрисуставном введении [30,65,88,106].

На сегодняшний день артроскопический артролиз в комплексе с ранней послеоперационной реабилитацией является одним из ведущих методов в лечении и профилактике рецидива АФКС. Однако количество послеоперационных осложнений в следствие болевого синдрома также высоко. А непрерывная внутрисуставная инфузионная помпа с анальгезирующими препаратами способствует снижению интенсивность болевого синдрома.

Таким образом, мы будем более глубоко изучать использование метода артроскопического артролиза в сочетании с НПС и непрерывной внутрисуставной

инфузионной анальгезией для лечения и профилактики рецидива АФКС. Мы считаем, что данный метод весьма перспективен в клинической практике. И данной актуальной задаче посвящена наша работа.

Вышеперечисленные аспекты явились побуждающим мотивом к выполнению данного исследования, определив его цель и задачи.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика пациентов

Данная научная работа основана на сравнительной оценке ближайших и отдаленных результатов различных подходов к лечению пациентов с артрофиброзом коленного сустава за период с 2011 по 2017 гг. Исследование было выполнено в травматологическом отделении городской клинической больницы № 1 им. Н. И. Пирогова (г. Москва).

В данном исследовании приняли участие 64 пациента с АФКС, среди больных было 50 мужчин (78,1%) и 14 женщин (21,9%). Возраст варьировался от 20 до 59 лет. Средний возраст больных на момент исследования равнялся 45,1 года. Средний возраст мужчин – 39,4 год (20–59 лет), средний возраст женщин – 49,4 год (25–57 лет). Из них 8 пациентов (12,5%) были пенсионерами, 10 (15,6%) – учащимися, 46 пациентов (71,9%) работающими. Распределение больных по полу и возрасту представлено в Таблице 3.

Таблица 3. Распределение больных с АФКС в зависимости от пола и возраста

Возраст	Пол				Всего	
	мужчины		Женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
20–30 лет	13	20,3%	2	3,1%	15	23,4%
31–40 лет	16	25,0%	4	6,3%	20	31,3%
41–50 лет	13	20,3%	6	9,4%	19	29,7%
51–60 лет	8	12,5%	2	3,1%	10	15,6%
Итого	50	78.1%	14	21,9%	64	100,0%

По данным Таблицы 3, большинство больных были мужчины – 50 (78,1%), женщины – 14 (21,9%). А группа наиболее пострадавших больных в возрасте от 31 до 40 лет – 20 (31,3%).

Из числа всех больных, страдающих односторонними АФКС, с левосторонним отмечено 28 (43,8%) больных, с правосторонним – 36 (56, 2%)

больных. Давность обращения больных за помощью после операции или травмы была в пределах 2–10 месяцев (в среднем 5,9 месяцев). Продолжительность послеоперационного наблюдения варьировалась от 6 до 74 месяцев (в среднем 27 месяцев). Распределение больных по типу повреждений и давности АФКС после различных повреждений представлено в Таблице 4.

Таблица 4. Распределение больных по типу повреждений и давности АФКС

Давность АФКС (месяц)	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мыщелков бедра	Перелом надколenni ка	Перелом мыщелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Наружный мениск	Внутренний мениск	
2–4	1 (1,6%)	1 (1,6%)	5 (7,8%)	3 (4,7%)	2 (3,1%)	—	2 (3,1%)	14 (21,9%)
5–7	—	2 (3,1%)	13 (20,3%)	7 (10,9%)	5 (7,8%)	6 (9,4%)	10 (15,6%)	43 (67,2%)
8–10	—	—	4 (6,3%)	2 (3,1%)	—	1 (1,6%)	—	7 (10,9%)
Итого	1 (1,6%)	3 (4,7%)	22 (34,4%)	12 (18,8%)	7 (10,9%)	7 (10,9%)	12 (18,8%)	64 (100%)

Согласно данным Таблицы 4, чаще всего давность обращения больных за помощью после первичной операции или травмы были в интервалах 5–7 месяца (43 пациента, 67,2%). 21 пациент (32,8%) обратились за помощью в пределах 2–4 и 8–10 месяцев. Перелом мыщелков большеберцовой кости является одним из наиболее частых причин АФКС в нашем исследовании – 22 (34,4%) пациентов.

Распределение больных по методу лечения и типу повреждений до поступления в нашу больницу представлено в Таблице 5.

Таблица 5. Распределение больных по методу лечения и типу повреждений до поступления в нашу больницу

Метод лечения	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мышцелков бедра	Перелом надколenni ка	Перелом мышцелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Наружный мениск	Внутренний мениск	
Металлич еский остеосинт ез	1 (1,6%)	3 (4,7%)	22 (34,4%)	—	—	—	—	26 (40,6%)
Артроскоп ическое лечение	—	—	—	12 (18,8%)	7 (10,9%)	7 (10,9%)	12 (18,8%)	38 (59,4%)
Итого	1 (1,6%)	3 (4,7%)	22 (34,4%)	12 (18,8%)	7 (10,9%)	7 (10,9%)	12 (18,8%)	64 (100%)

По данным Таблицы 5, по методу артроскопического лечения было прооперированно 38 больных (59,4%), а по методу металлического остеосинтеза – 26 больных (40,6%).

Распределение больных по степени АФКС и полу представлено в Таблице 6.

Таблица 6. Распределение больных в зависимости от степени повреждения

Степень АФКС	Пол больных				Всего	
	Мужчины		Женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
I	—	—	—	—	—	—
II	28	43,8%	6	9,4%	34	53,1%
III	22	34,4%	8	12,5%	30	46,9%
Всего	50	78,1%	14	21,9%	64	100,0%

Наиболее часто встречающиеся АФКС II степени – 34 (53,1%) пациента, преимущественно у мужчин. III степень АФКС наблюдали у 30 (46,9%) пациентов, соотношение лиц мужского и женского пола составило 2,75: 1.

Все больные, поступившие в стационар в плановом порядке, обследовались в необходимом объеме, в том числе проводились: общий и биохимический анализ

крови, анализ мочи, коагулограмма, исследование крови на наличие сифилиса, вирусов гепатита, ВИЧ-инфицирования, ЭКГ, рентгенологическое исследование органов грудной клетки и коленного сустава, МРТ поврежденного коленного сустава. В случае необходимости осматривались терапевтом и анестезиологом, по результатам осмотра сопутствующие заболевания были компенсированы. После обследования больных оперировали в плановом порядке.

Все больные, вошедшие в данное исследование, были разделены на две группы в зависимости от способа оперативного лечения:

1) основная группа – 34 (53,1%), больных с АФКС, оперированных по методике артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина;

2) контрольная группа – 30 (46,9%), больных с АФКС, оперированных по методике артроскопического дебридмента с НПС.

К критериям включения в исследование относились:

1) не имеющие внутрисуставные костно-структурные изменения в коленном суставе;

2) не имеющие эффект при консервативном лечении АФКС (боли, ограничение АДС);

3) не имеющие внутрисуставные механические задержки, ось нижней конечности без отклонения у пациентов с АФКС после металлоконструкции коленного сустава;

4) со сгибательной контрактурой или сгибанием меньше, чем 90 градусов;

5) с мышечной силой больше III степени;

6) с целостностью клинических и инструментальных данных о первичной операции.

К критериям исключения в исследовании относились:

1) АФКС, осложненный аутоиммунными заболеваниями, такими, как ревматоидный артрит и анкилозирующий спондилоартрит;

2) пациенты с АФКС и сопутствующей цереброваскулярной патологией, такой, как инсульт, а также пациенты с травмой головного мозга;

3) АФКС с последствием врожденной аномалии сустава, туберкулеза или опухоли сустава, а также гнойного гонартроза;

4) АФКС с последствием эндопротезирования коленного сустава;

5) имеющие внутрисуставные механические задержки, с неправильной осью нижней конечности у пациентов с АФКС после металлостеосинтеза коленного сустава;

6) коагулопатия;

7) пациенты с тяжелыми сердечно–сосудистыми заболеваниями;

8) пациенты с почечной недостаточностью;

9) сахарный диабет;

10) психосоматическая патология;

11) беременность.

2.2. Характеристика основной группы

Основная группа представлена участие 34 пациентами с 34 АФКС, оперированными по методике артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина. Из них было 27 (79,4%) мужского и 7 (20,6%) женского пола. Возраст варьировался от 20 до 59 лет. Средний возраст больных на момент исследования равнялся 45,5 года. Распределение больных по полу и возрасту представлено в таблице 7.

Таблица 7. Распределение больных с АФКС в зависимости от пола и возраста

Возраст	Пол больных				Всего	
	Мужчины		Женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
20–30 лет	8	23,5%	1	2,9%	9	26,5%
31–40 лет	10	29,4%	2	5,9%	12	35,3%
41–50 лет	5	14,7%	3	8,8%	8	23,5%
51–60 лет	4	11,8%	1	2,9%	5	14,7%
Итого	27	79.4%	7	7,2%	34	100,0%

Левосторонний АФКС наблюдали в 12 (35,3%) случаях, правосторонний – в 22 (64,7%) случаях. Давность обращения больных за помощью после операции или травмы отмечалась в диапазоне от 2 до 10 месяцев. Средняя давность составила 6,4 месяцев. Продолжительность послеоперационного наблюдения варьировала от 6 до 25 месяцев. Среднее наблюдение составило 14 месяцев. Распределение больных по типу повреждений и давности АФКС после различных повреждений представлено в Таблице 8.

Таблица 8. Распределение больных по типу повреждений и давности АФКС

Давность АФКС (месяц)	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мыщелков бедра	Перелом надколени ка	Перелом мыщелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Латеральный мениск	Медиальный мениск	
2–4	1 (2,9%)	1 (2,9%)	2 (5,9%)	2 (5,9%)	1 (2,9%)	–	1 (2,9%)	8 (23,5%)
5–7	–	1 (2,9%)	8 (23,5%)	4 (11,8%)	3 (8,8%)	4 (11,8%)	2 (15,6%)	22 (64,7%)
8–10	–	–	3 (8,8%)	1 (2,9%)	–	–	–	4 (11,8%)
Итого	1 (2,9%)	2 (5,9%)	13 (38,2%)	7 (20,6%)	4 (11,8%)	4 (11,8%)	3 (8,8%)	34 (100%)

По данным Таблицы 8, чаще всего давность обращения больных за помощью после первичной операции или травмы была в интервалах 5–7 месяцев (22 пациента, 64,7%). 12 пациентов обратились за помощью в пределах 2–4 и 8–10 месяцев. Перелом мыщелков большеберцовой кости является одной из наиболее частых причин АФКС в основной группе – 13 (38,2%) пациентов.

Распределение больных в основной группе по методу лечения и типу повреждений до поступления в нашу больницу представлено в Таблице 9.

Таблица 9. Распределение больных по методу лечения и типу повреждений

Метод лечения	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мышцелков бедра	Перелом надколени ка	Перелом мышцелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Наружный мениск	Внутренний мениск	
Металлоос теосинтез	1 (2,9%)	2 (5,9%)	13 (38,2%)	—	—	—	—	16 (47,1%)
Артроскоп ическое лечение	—	—	—	7 (20,6%)	4 (11,7%)	4 (11,7%)	3 (8,8%)	18 (52,9%)
Итого	1 (2,9%)	2 (5,9%)	13 (38,2%)	7 (20,6%)	4 (11,7%)	4 (11,7%)	3 (8,8%)	34 (100%)

По данным Таблицы 9, в основную группу по методу артроскопического лечения вошло большее количество больных – 18 (52,9%), а в группу, лечившегося по методу металлоостеосинтеза – 16 больных (47,1%).

Распределение больных по степени АФКС и полу представлено в Таблице 10.

Таблица 10. Распределение больных в зависимости от степени АФКС

Степень АКС	Пол больных				Всего	
	Мужчины		Женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
I	—	—	—	—	—	—
II	15	44,1%	4	11,8%	19	55,9%
III	12	35,3%	3	8,9%	15	44,1%
Всего	27	79,4%	7	20,6%	34	100,0%

По степени АФКС в исследовании диагностированы наиболее часто встречающиеся АФКС: II степени у 19 (55,9%) пациентов, III степень АФКС наблюдали у 15 (41,1%) пациентов, соотношение лиц мужского и женского пола составило 3,86 : 1.

2.3. Характеристика контрольной группы

В основной группе приняли участие 30 пациентов с 30 АФКС, оперированных по методике артроскопического дебридмента с НПС. Из них было 23 (76,7%) мужского и 7 (23,3%) женского пола. Возраст варьировался от 25 до 59 лет. Средний возраст больных на момент исследования равнялся 44,7 года. Распределение больных по полу и возрасту представлено в таблице 11.

Таблица 11. Распределение больных с АФКС в зависимости от пола и возраста

Возраст	Пол больных				Всего	
	Мужчины		Женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
20–30 лет	5	16,7%	1	3,3%	6	20,0%
31–40 лет	6	20,0%	2	6,7%	8	26,7%
41–50 лет	8	26,7%	3	10,0%	11	36,7%
51–60 лет	4	13,3%	1	3,3%	5	16,7%
Итого	23	76.7%	7	23,3%	30	100,0%

Левосторонний АФКС наблюдали в 16 (53,3%) случаях, правосторонний – в 14 (46,7%) случаях. Давность обращения больных за помощью после операции или травмы отмечалась в диапазоне от 2 до 9 месяцев. Средняя давность составила 5,8 месяцев. Продолжительность послеоперационного наблюдения варьировала от 6 до 74 месяцев. Длительность наблюдения в среднем составила 35 месяцев.

Распределение больных в контрольной группе по типу повреждений и давности АФКС после различных повреждений представлено в Таблице 12.

Таблица 12. Распределение больных по типу повреждений и давности АФКС

Давность АФКС (месяц)	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мыщелков бедр	Перелом надколени ка	Перелом мышцелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Наружный мениск	Внутренний мениск	
2–4	—	—	3 (10,0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	—	1 (3,3%)	6 (20,0%)
5–7	—	1 (3,3%)	5 (16,7%)	3 (10,0%)	2 (6,6%)	2 (6,6%)	8 (26,7%)	21 (70,0%)
8–10	—	—	1 (3,3%)	1 (3,3%)	—	1 (3,3%)	—	3 (10,0%)
Итого	—	1 (3,3%)	9 (30,0%)	5 (16,7%)	3 (10,0%)	3 (10,0%)	9 (30,0%)	30 (100%)

По данным Таблицы 12, чаще всего давность обращения пациентов за помощью после первичной операции или травмы была в интервалах 5–7 месяцев (21 пациент, 70,0%). 9 пациентов обратились за помощью в пределах 2–4 и 8–10 месяцев.

Распределение больных в контрольной группе по методу лечения и типу повреждений до поступления в нашу больницу представлено в Таблице 13.

Таблица 13. Распределение больных по методу лечения и типу повреждений до поступления в нашу больницу

Метод лечения	Тип повреждений							Всего (%)
	Внутрисуставной перелом			Повреждение/растяжени е связочного аппарата		Разрыв мениска		
	Перелом мышцелков бедра	Перелом надколенни ка	Перелом мышцелков большеберц. Кости	Передняя крестообразная связка	Задняя крестообразная связка	Наружный мениск	Внутренний мениск	
Металлоос теосинтез	—	1 (3,3%)	9 (30,0%)	—	—	—	—	10 (33,3%)
Артроскоп ическое лечение	—	—	—	5 (16,7%)	3 (10,0%)	3 (10,0%)	9 (30,0%)	20 (66,7%)
Итого	—	1 (3,3%)	9 (30,0%)	5 (16,7%)	3 (10,0%)	3 (10,0%)	9 (30,0%)	30 (100%)

По данным Таблицы 13, в контрольной группе по методу артроскопического лечения также имеет самое большое количество больных – 20 (66,7%), а по методу металлического остеосинтеза занялись 10 больных (33,3%).

Распределение степени АФКС по клиническим и инструментальным исследованиям представлено в Таблице 14.

Таблица 14. Распределение больных в зависимости от степени АФКС

Степень АФКС	Пол больных				Всего	
	мужчины		женщины			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
I	—	—	—	—	—	—
II	13	43,3%	2	6,7%	15	50,0%
III	10	33,3%	5	16,7%	15	50,0%
Всего	23	76,7%	7	23,3%	30	100,0%

По степени АФКС в исследовании диагностировано: II степень АФКС – у 15 (50,0%) пациентов, и встречалась преимущественно у мужчин. III степень АФКС наблюдали также у 15 (50,0%) пациентов, соотношение лиц мужского и женского пола составило 3,29 : 1.

2.4. Сравнительная характеристика основной и контрольной группы

При сравнении характеристики в основной группе и контрольной группе по полу и возрасту получены следующие результаты: по возрастному признаку в основной группе средний возраст составил 45,5 лет, в контрольной группе – 44,7 года [$p > 0,05$]. По полу в обеих группах преобладали мужчины – 27 (42,2%) в основной группе и 23 (35,9%) в контрольной группе [$p > 0,05$]; Доля женщин составила 7 (10,9%) в основной группе и 7 (10,9%) в контрольной группе. Статистически значимых различий по возрасту и полу не выявлено (Таблица 15).

Таблица 15. Распределение больных по полу и возрасту в обеих группах

Возраст	Мужчины		Женщины		Всего	
	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
20–30 лет	5 (7,9%)	8 (12,5%)	1 (1,6%)	1 (1,6%)	6 (9,4%)	9 (14,1%)
31–40 лет	6 (9,4%)	10(15,6%)	2 (3,1%)	2 (3,1%)	8 (12,5%)	12 (18,8%)
41–50 лет	8 (12,5%)	5 (7,9%)	3 (4,7%)	3 (4,7%)	11 (17,2%)	8 (12,5%)
51–60 лет	4 (6,3%)	4 (6,3%)	1 (1,6%)	1(1,6%)	5 (7,8%)	5 (7,9%)
Итого	23 (35,9%)	27(42,2%)	7 (10,9%)	7 (10,9%)	30 (46,9%)	34 (53,1%)
<i>P</i>	$p > 0,05$		$p = 1,0$		$p > 0,05$	

По давности обращения за помощью после первичной операции или травмы, в основной группе средняя величина составила 6,4 месяца, в контрольной группе – 5,8 месяцев [$p = 0,34$]. Основная и контрольная группа сопоставимы по давности АФКС. Средняя продолжительность послеоперационного наблюдения в основной группе составила 14 месяцев, в контрольной группе составила 35 месяцев [$p = 0,52$].

Распределение степени АФКС по клиническим и инструментальным исследованиям представлено в Таблице 16.

Таблица 16. Распределение больных по степени АФКС в обеих группах

Степень АФКС	Основная группа		Контрольная группа		Всего	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
I	—	—	—	—	—	—
II	19	29,7%	15	23,4%	34	53,1%
III	15	23,4%	15	23,4%	30	46,9%
Всего	34	53,1%	30	46,9%	64	100,0%

По данным из Таблицы 16 выявлено, в основной группе II степень АФКС – 19 (29,7%) пациентов, III степень АФКС – 15 (23,4%) пациентов, в контрольной группе II степень – 15 (23,4%) пациентов, III степень АФКС – 15 (23,4%) пациентов. Статистически значимых различий по степени АФКС между двумя группами не выявлено.

При сравнительной характеристике между двумя группами статистически значимых различий демографических и клинических параметров не было выявлено. Больные сопоставимы по полу, возрасту, типам повреждений, длительности АФКС, срокам наблюдения и характеру сопутствующих заболеваний. В исследуемой группе все больные до поступления в стационар проходили курс реабилитации в специализированном отделении без значительного положительного эффекта.

2.5. Методы исследования пациентов с артрофиброзом коленного сустава

При поступлении в стационар всем больным был собран анамнез болезни, информация о характере травмы и сроке после ее получения, виде операции, наличии или отсутствии иммобилизации сустава и ее длительность. Было уделено большое внимание на этапе предоперационного обследования, которое включало в себя клинико-функциональные методы исследования, общий осмотр: форма сустава, припухлость, осанка и походка сустава; Пальпация сустава: следовало обращать внимание на наличие боли в суставе, особенно при глубокой пальпации или нагрузке, состояние связочного аппарата, наличие или отсутствие выпота в полости сустава, нагрузочные тесты на надколеннике, дискомфорт или наличие «блокады» во время движений, наличие кожных рубцов, костных выступов, экзостозов, параартикулярных оссификатов, температуры и влажности кожи в коленном суставе, измерение амплитуды активных и пассивных движений сустава с помощью гониометрии, измерение тонуса и объема мышцы бедра и голени с помощью сантиметровой лентой, симптомы ПВЯ, Лахмана, оценка по шкале KSS (Knee Society Score) и Лисхольма (Lyshlom Knee Score), крепитация при движении в суставе, чувствительности, нейроциркуляторных изменений в дистальных отделах конечностей.

Кроме вышеуказанных методов, также использовали рентгенографию грудной клетки, коленного сустава при стандартных проекциях, ЭКГ, УЗИ нижней конечности, МРТ-исследование коленного сустава и анамнез заболевания в первоначальной госпитализации всех больных. Для каждого больного была заполнена регистрационная карта (Приложение А), в которой отражались все данные пациента, включая клинический диагноз первичного поступления и заключенного до операции, а также интраоперационные осложнения, ближайшие и отдаленные результаты после оперативного лечения.

При клиническом и функциональном исследовании было выявлено, что основной жалобой всех больных являлось лимитирование объёма движений в коленном суставе (средняя предоперационная АДС – 54,4°, дефицит разгибания –

11,5°, сгибания – 66,3°), гипомобильность надколенника и гипотрофия четырехглавой мышцы бедра по сравнению со здоровой стороной ноги.

Перед операцией больные самостоятельно опорожняли мочевой пузырь. Никто из пациентов не входил в группу риска развития острой задержки мочи (наличие аденомы или операции на анамнезе предстательной железы), поэтому уретральный катетер не устанавливался ни в одном случае.

Предоперационная подготовка: с целью премедикации вводились в/м Sol.Suprastini 1,0 и Sol.Cefasolini 1.0 × 2 р., осуществлялось бинтование другой конечности без медикаментозной профилактики тромбоэмболических осложнений. Все артроскопические операции без исключения выполнялись под спино-эпидуральной анестезией.

На послеоперационной стадии в стационарных условиях проводился осмотр операционной зоны, оценивалось состояние послеоперационных ран на предмет заживления, наличие воспаления, гиперемии кожи, инфильтрата, гематом и нагноений. Затем была проведена оценка по интенсивности боли с помощью визуальной аналоговой шкале (ВАШ), по шкале KSS (Knee Society Score), Лисхольма (Lyshlom Knee Score), по амплитуде движения сустава, по длительности пребывания в больнице и времени возвращения к труду.

2.5.1. Визуальная аналоговая шкала оценки интенсивности боли (ВАШ)

Острый болевой синдром в зоне операции оценивался с помощью 10-балльной шкалы ВАШ на 6/24/48/72 часах после операции, при выписке, на 1-м и 6-м месяцах после операции. 0 означает отсутствие боли, а 10 – интенсивную невыносимую боль (Рисунок 7).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Легкая		Умеренная		Средняя		Сильная		Сильная нестерпимая	

Рисунок 7. Визуально–аналоговая шкала интенсивности боли

2.5.2. Шкала оценки коленного сустава KSS

Для объективизации результатов лечения АФКС мы применяли шкалу оценки функции коленного сустава KSS (Knee Society Scores), которую создало Американское общество Коленного сустава. Результаты прослеживаются перед операцией; на 1-й, 2-й, 3-й дни; при выписке; через 1 и 6 месяцев после операции.

Расчет баллов проводили на основе анкетирования пациентов. Шкала KSS состоит из клинической и функциональной частей, которые представлены следующими параметрами: боль, сгибательная контрактура, амплитуда движений сустава, стабильность тибioфemorального сустава, градус сгибательного контрактура и дефекта разгибания, силовая линия нижней конечности, а также функция сустава при ходьбе, ходьба по лестнице и необходимость приспособлений для ходьбы (Таблицы 17, 18).

Таблица 17. Шкала оценки клинических и функциональных результатов

Оцениваемые категории	Индекс		Баллы
Первая часть – клиническая оценка (100 баллов)			
Оценка боли (50)	При ходьбе	нет боли	35
		легкие боли	30
		умеренные боли	15
		острые боли	0
	При подъеме по лестнице	нет боли	15
		легкие боли	10
		умеренные боли	5
		острые боли	0
Оценка АДС (25)	Каждые 5 градусов получают 1 балл.		25
Стабильность тибелофеморального сустава (25)	Передне-, заднее направление	меньше 5 мм	10
		5–10 мм	5
		10 ⁺ мм	0
	Медло-латеральное направление	меньше 5 мм	15
		5–10 мм	10
		10 ⁺ мм	0
Сгнбателъная контрактура	5°–10°		–2
	11°–15°		–5
	16°–20°		–10
	> 20°		–15

Продолжение Таблицы 17.

Оцениваемые категории	Индекс		Баллы
Дефект разгибания	не имеется		0
	<10°		–5
	10°–20°		–10
	> 20°		–15
Силовая линия	Вальгусная /варусная	<5°	–0
		5°–10°	–0
		увеличены каждые 5°	–3
Итого оценка			
Вторая часть – функциональная оценка (100 баллов)			
При ходьбе	Без ограничения		50
	> 2 км		40
	1–2 км		30
	< 1 км		20
	Привязан к дому		10
	Не может ходить		0
Ходьба по лестнице	Нормально ходит		50
	Вверх нормально, вниз с перилами		40
	Вверх и вниз только с перилами		30
	Вниз нормально, вверх с перилами		15
	Не может ходить		0
Приспособление для ходьбы	Не использует		–0
	С помощью трости		–5
	С помощью двух тростей		–10
	Костыли или коляска		–20
Итого оценка			

Таблица 18. Оценочные диапазоны по шкале KSS

Баллы	Оценка
Меньше 60	Неудовлетворительно
60–69	Удовлетворительно
70–79	Хорошо
80–100	Отлично

В соответствии с Таблицей 18 отличным считали результат по шкале KSS 80–100 баллов, хорошим – 70–79 баллов, удовлетворительным – 60–69 баллов и неудовлетворительным – менее 60 баллов.

2.5.3. Шкала функционирования коленного сустава Лисхольма

Шкала функционирования коленного сустава Лисхольма (Lyshlom Knee Score) разработана для оценки результатов лечения разных заболеваний коленного сустава, в том числе ТКА, реконструкции связочных аппаратов, костных тканей коленного сустава и др. [110]. Поэтому мы применяли шкалу для коленного сустава Лисхольма с целью оценки результатов лечения АФКС. Оценка производится в баллах, максимальная сумма равна 100 баллам. Результаты прослеживаются перед операцией; на 1-й, 2-й, 3-й дни; при выписке; через 1 и 6 месяцев после операции.

Расчет баллов проводили на основе анкетирования пациентов. Шкала Лисхольма состоит из следующих параметров: хромота, использование дополнительных средств опоры, блокирование сустава, нестабильность сустава, боль, припухлость сустава, ходьба по лестнице, сидение на корточках. Параметры шкалы Лисхольма представлены в Таблицах 19 и 20.

Таблица 19. Шкала для коленного сустава Лисхольма

<i>Оцениваемые категории</i>	<i>Индекс</i>	<i>Баллы</i>
Хромота	Отсутствует	5
	Небольшая / периодическая	3
	Тяжелая/постоянная	0
Использование дополнительных средств опоры	Нет	5
	Нужны трость или костыли	2
	Невозможно носить вес	0
Наличие блокирования сустава	Нет блокирования	15
	Есть ощущение неловкости в суставе, нет блокирования	10
	Иногда имеется блокирование сустава	6
	Часто имеется блокирование сустава	2
	На момент физического осмотра имеется блокирование сустава	0
Наличие нестабильности сустава	Нет	25
	Появляется только после тяжелой физической нагрузки	20
	Невозможно участвовать в тяжелой физической нагрузке	15
	Иногда появляется в повседневной деятельности	10
	Часто появляется в повседневной деятельности	5
	Появляется при каждом шаге	0

Продолжение Таблицы 19.

<i>Оцениваемые категории</i>	<i>Индекс</i>	<i>Баллы</i>
Боль	Нет	25
	Иногда появляется после тяжелой физической нагрузки	20
	Усиливает после тяжелой физической нагрузки	15
	Появляется во время или после ходьбы более 2 км	10
	Появляется во время или после ходьбы менее 2 км	5
	Постоянно	0
Припухлость сустава	Нет	10
	Появляется только после тяжелой физической нагрузки	6
	Появляется после обычной деятельности	2
	Постоянно существует	0
Ходьба по лестнице	Нет проблем	10
	Имеется небольшая проблема при ходьбе по лестнице	6
	Замедленная ходьба с вынужденной остановкой на каждой ступени	2
	Невозможно ходить по лестнице	0
Сидение на корточках	Нет проблем	5
	Имеется небольшая проблема	4
	Невозможно присесть больше 90 градусов.	2
	Невозможно присесть	0

Таблица 20. Оценочные диапазоны по шкале Лисхольма

Баллы	Оценка
< 64	Неудовлетворительно
65–83	Удовлетворительно
84–94	Хорошо
95–100	Отлично

Согласно данным Таблицы 20 отличным считали результат по шкале Лисхольма 95–100 баллов, хорошим – 84–94 баллов, удовлетворительным – 65 баллов и неудовлетворительным – < 64 баллов.

2.5.4. Амплитуда движения сустава

Измерение объема АДС (Таблица 21) проводилось по стандартной методике гониометрии. Рукоятку гониометра располагают вдоль наружной поверхности (по вертикальной оси). Центр круга совмещают с фронтальной осью коленного сустава. Затем подвижный рычаг фиксируют на наружной поверхности по вертикальной

оси голени. Исследуемый выполняет сгибание и разгибание в коленном суставе. По показаниям гониометра определяют величину их углов.

Таблица 21. Оценочные диапазоны по АДС

АДС	Оценка
Меньше 60°	Неудовлетворительно
60°–89°	Удовлетворительно
90°–109°	Хорошо
Больше 110°	Отлично

Перед операцией больным была дана подробная информация о заболевании, плане и риске операции, а также послеоперационном прогнозе, чтобы больные имели полное представление о сложности операции, во избежание конфликтов. Всем больным планировали проводить мининвазивный метод лечения – артроскопический дебридмент, проводящийся по стандартной методике, с применением оборудования и инструментария различных фирм.

2.6. Используемые инструменты и аппаратура

Хирургический метод лечения пациентов с АФКС выполнялся с помощью стандартных наборов оборудования для артроскопической операции на коленном суставе. Оборудование состоит из следующих частей:

- телекамера с 3-чиповым видеомонитором, с высококачественным разрешением производства Karl Storz;
- монитор плоскоэкранный с разрешением 1280 или 1024 строк, имеющий вход/выход RGB, производства Karl Storz;
- помпа для артроскопии, произведена Arthrocare;
- осветитель с ксеноновым источником цвета, производства Karl Storz;
- радиокоагуляторы с режимом моно- и биполярной коагуляцией максимальной мощностью до 300 Вт, произведены Karl Storz.

Для выполнения артроскопической операции на коленном суставе применялись многоразовые инструменты:

- артропомпа;
- троакары с разными диаметрами;
- лигатор вакуумный и механический;
- разнообразные артроскопические кусачки;
- зажим;
- диагностические зонды;
- канюля для промывания 5 мм;
- рашпиль с разными формами;
- артрошейвер;
- режущая насадка;
- изогнутые ножницы 5 мм;
- диссектор 5 мм;
- электрохирургический крючок 5 мм и др.

С целью уменьшения объёма послеоперационного гемартроза в обеих группах на коленном суставе было установлено вакуумное дренирование. Для снижения болевого синдрома и проведения ранней послеоперационной реабилитации,

пациентам основной группы установили непрерывную внутрисуставную инфузионную помпу, содержащую препарат 0,2% ропивакаина 300 мл (Рисунок 8).



Рисунок 8. Эпидуральный катетер и система непрерывной внутрисуставной инфузионной помпы

Для проведения ранней послеоперационной реабилитации использован аппарат артромота (Рисунок 9).

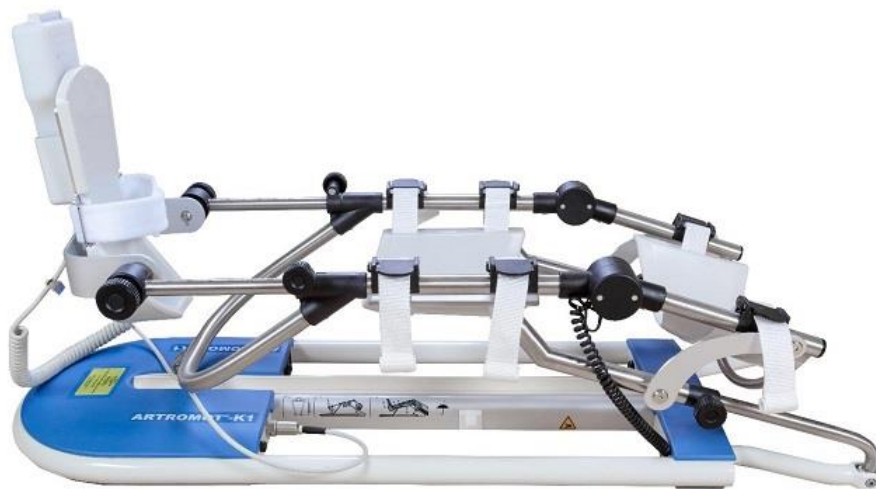


Рисунок 9. Аппарат артромота для ранней реабилитации коленного сустава

2.7. Статистический анализ

Для оценки достоверности различий между двумя группами мы использовали параметрический критерий Стьюдента при условии, что изучаемые переменные имеют нормальное распределение. С помощью дисперсионного анализа сравнивали разнообразные средние оценки интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ, функции сустава по шкале KSS и Лисхольма, АДС, осложнения в послеоперационном периоде, а также длительности пребывания в стационаре и времени возвращения к труду между основной и контрольной группой.

Результаты исследований в нашей работе мы подвергали статистическому анализу, используя критерий Стьюдента. Вычислялись средние величины количественных показателей, их средние ошибки и коэффициенты корреляции. Различия между исследуемыми группами считали статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза $p = 95\%$ и более, $p < 0,05$.

Глава 3. ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АРТРОФИБРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В травматологических отделениях Городской клинической больницы № 1 им. Н. И. Пирогова (г. Москва) в период с 2011 по 2017 годы прооперировано 64 пациента с АФКС методом артроскопического дебридмента.

3.1. Хирургическая техника артроскопического дебридмента

После предоперационной подготовки всем пациентам была выполнена спинальная + эпидуральная анестезия, затем пациентов укладывали на операционном столе на спину с опущенными голенями. Колено и бедро фиксировались специальными упорами, колени сгибались под углом в 90 градусов. Затем на уровне с/3 бедра накладывали пневматический жгут для прекращения кровообращения в конечности, давление жгута – 260 мм рт. ст. Хирург и ассистенты находились на ипсилатеральной стороне оперируемой ноги пациента, а монитор располагался на противоположной стороне. Артропомпа использовалась при давлении 60–80 мм рт. ст, она имела одноразовую ирригационную систему и подключалась к емкости с физиологическим раствором. Правильно выбранный доступ является непременным условием успешного выполнения артроскопической операции. Мы использовали 4 разных порта: верхнемедиальный, верхнелатеральный, нижнелатеральный и нижнемедиальный. Оперативный доступ операции схематично представлен на Рисунке 10.

Нижнелатеральный доступ находится на 1 см ниже дистального нижнего полюса надколенника и на 3 см ниже латерального края связки надколенника, через этот доступ вводили артроскоп для диагностического осмотра, который позволил практически полностью осмотреть полость сустава.

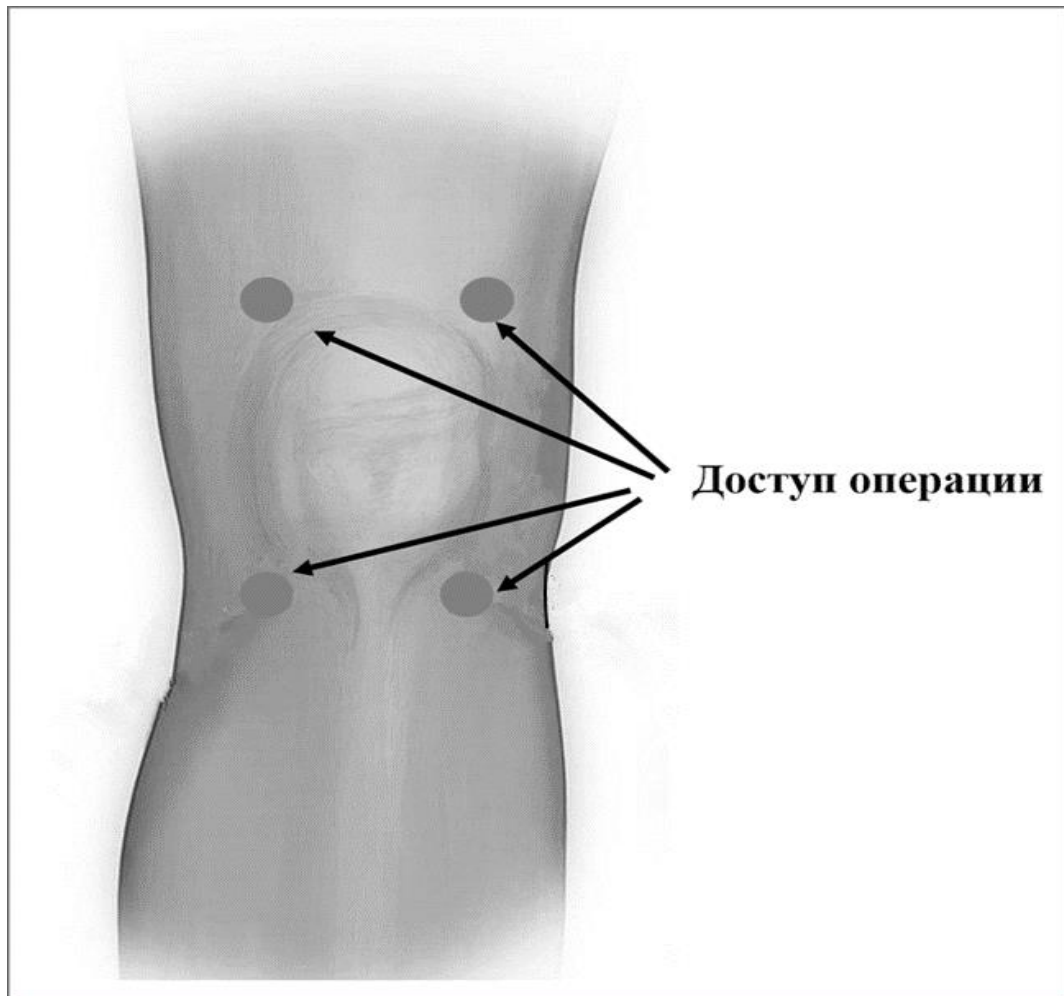


Рисунок 10. Доступ артроскопического дебридмента

Нижнемедиальный доступ находится симметрично нижнелатеральному. Данный доступ использовался для введения артроскопического диагностического крючка и другого инструментария. Учитывая неясность расположения фиброзных тканей внутри сустава, мы предварительно проводили пункцию сустава инъекционной иглой через данный доступ и манипулировали ею под контролем артроскопа. Пункциональный способ позволил определить возможность из предполагаемой точки доступа подвести инструмент к области спайки.

Верхнелатеральный доступ находится на 1 см проксимального и 1 см латерального верхнего полюса надколенника, мы использовали его для доступа в верхние завороты коленного сустава и к суставной поверхности надколенника. Кроме этого, данная точка является удобным доступом в наружные завороты, что

часто необходимо при фиброэктомии или синовэктомии. Верхнелатеральный доступ использовали также для ирригационной канюли для выхода жидкости.

Операционное поле тщательно трижды обработали спиртовым раствором йода, после чего отграничили от стерильного белья. Затем в точке нижнелатерального доступа был выполнен разрез кожи, подкожной клетчатки и капсул сустава остроконечным скальпелем. В сустав вводили зажим москит, разводили ткани и проникали через синовиальную оболочку. Затем вводили канюлю с тупым обтуратором в сустав, заменяли на 30-градусный артроскоп после извлечения тупого обтуратора из канюли. Подсоединяли эндовидеокамеру и световой кабель к артроскопу, а к крану канюли подсоединяли приточную трубу промывной системы, через которую при работе в сустав нагнетают стерильный физиологический раствор. Через верхнелатеральный доступ вводили канюлю для выхода жидкости. После заполнения сустава жидкостью на мониторе появлялось отчётливое эндоскопическое изображение, которое позволяет детально рассмотреть полость сустава (Рисунок 11).

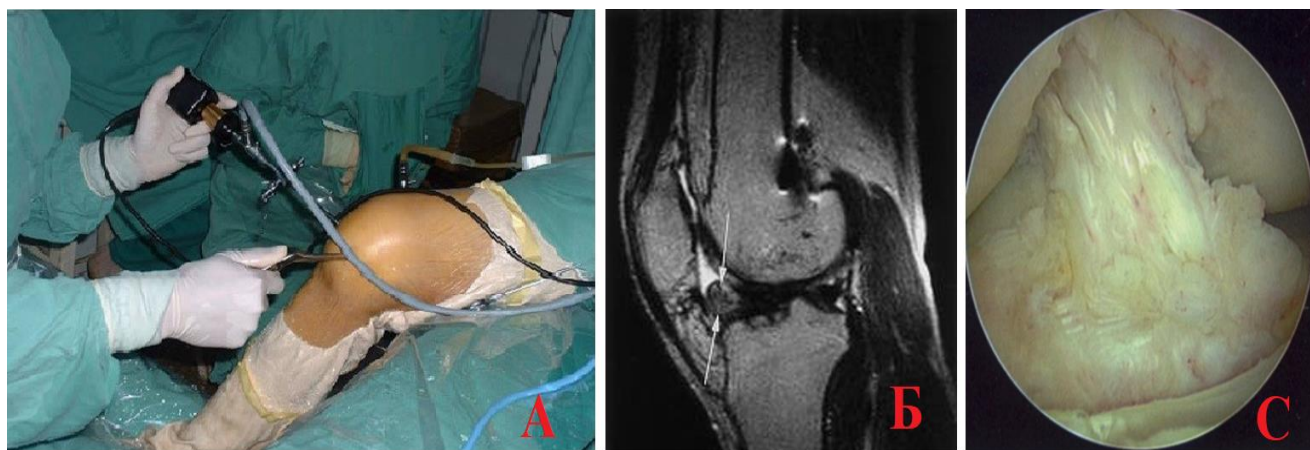


Рисунок 11. А – доступ операции, Б – предоперационный МРТ, С – полость коленного сустава

С целью освобождения суставного пространства для введения артроскопа первоначально был осуществлен нижнемедиальный доступ, введены артроскопические инструменты и выполнено рассечение фиброзных тканей в тибioфemorальном суставе. Затем через данный доступ введен артроскоп, оценено состояние хрящевых поверхностей и расположение фиброзных тканей в полости

сустава. После этого под контролем артроскопа тщательно очищены фиброзных тканей передний отдел коленного сустава, межмышцелковая ямка и инфрапателлярная складка. Учитывая тот факт, что фиброзные ткани чаще всего находятся в супрапателлярной складке, латеральной и медиальной бороздах бедренной кости, поэтому коленный сустав был согнут максимально и введены артроскопические инструменты через верхнелатеральный и верхнемедиальный артроскопический доступ с помощью системы шейвера и вакуумных кусачек по очереди тщательно рассечены все фиброзные ткани, которые были обнаружены в супрапателлярной складке, медиальной и латеральной бороздах бедренной кости. Затем под контролем артроскопа поддерживающие связки надколенника освобождены от фиброзных тканей (Рисунок 12).

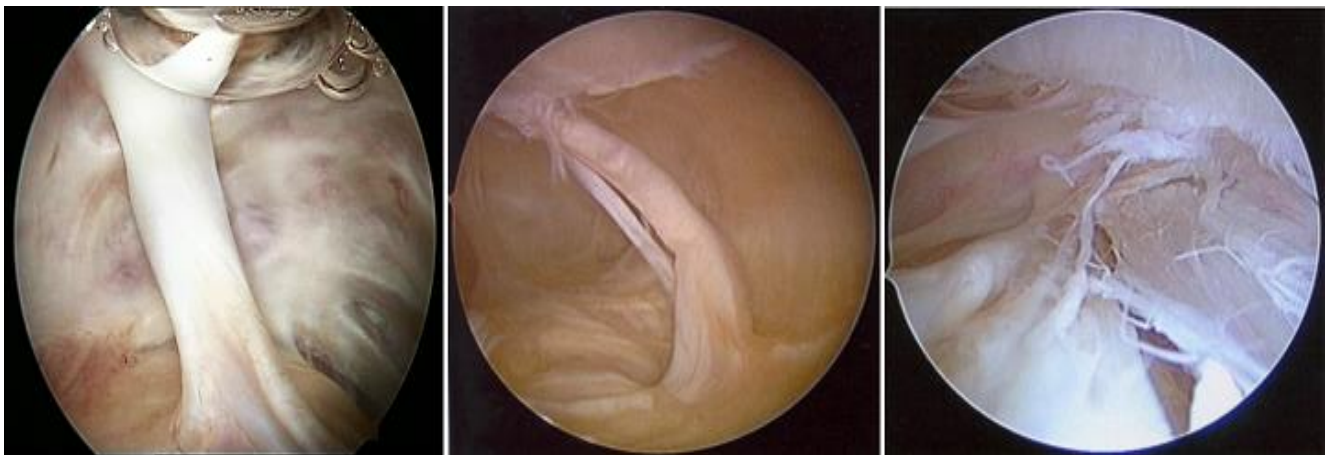


Рисунок 12. Фиброзно-соединительные ткани в полости пателлофemorального сустава

Далее выполнено сгибание коленного сустава до максимальной возможности и замечен АДС была увеличена в среднем на 15–20°. В этом положении далее удалены фиброзные ткани из тибioфemorального сустава. Затем произведено сгибание сустава до лимита без насилия и повторен вышеуказанные манипуляции (Рисунок 13, 14).

В ходе операции в 60 случаях удалось достичь сгибания в коленном суставе до 110°, в 4 случаях – до 90° из-за существующих спаек между четырёхглавой

мышцей и бедренной костью. Затем этим четверем пациентам через верхнелатеральный и верхнемедиальный портовый доступ с обеих сторон были введены распатор и артроскопические ножницы с последующим удалением фиброзных тканей между четырёхглавой мышцей и бедренной костью.

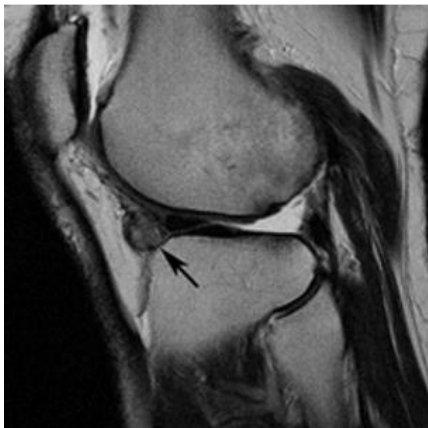


Рисунок 13. Пациент с синдромом Циклоп, 1,5 года после первичной операции



Рисунок 14. Интраоперационный процесс артроскопического дебридмента

После максимального очищения всех суставных полостей коленного сустава от фиброзно-соединительных тканей, проведен тщательный гемостаз, промывание полости сустава, на уровне верхнего полюса надколенника и на 1 см латерального края надколенника установлен вакуумный дренаж для дренирования. В основной группе пациентам введён эпидуральный катетер ниже 1 см от нижнего полюса надколенника и на 5 мм внутрь полости сустава, затем присоединена система непрерывной внутрисуставной инфузионной помпы. Затем на раны наложены послойные швы, с одновременной обработкой кожи 1%-м раствором бетадина. Катетер фиксирован прозрачной медицинской лентой. Наложена асептическая повязка и проведено эластичное бинтование от переднего отдела стопы до средней трети бедра.

3.2. Послеоперационный период

С первого момента после операции прикладывали пакет со льдом к переднему отделу коленного сустава на 20 минут каждые 2 часа с целью уменьшения отеков и кровотечения. Через 15 минут после операции в основной группе активировали систему непрерывной внутрисуставной анальгезирующей помпы, содержащей 0,2% ропивакаина 300 мл. Скорость введения препаратов была установлена на 5 мл/час, а скорость обновления препарата ропивакаина в полости сустава составила 8,33% на час.

С целью достижения хорошего результата операции и снижения риска развития АФКС через 6 часов после операции назначена НПС. Для использования тренажера достаточно поместить прооперированную ногу в специальное углубление, зафиксировать ее, установить на пульте требуемый режим и провести сеанс по 45 минут один раз в первые сутки под контролем реабилитолога (Рисунок 15).



Рисунок 15. Ранняя реабилитация с помощью аппарата НПС

В ходе сеанса оперированный сустав совершал определенные ритмичные пассивные движения с целью разработки коленного сустава (изотоническое сокращение), которые способствовали улучшению локального кровообращения мягких тканей, метаболизма синовиальной жидкости, регенерации окружающих тканей и суставного хряща, а также уменьшению отека и болевого синдрома в операционной зоне, и восстановление амплитуды движения сустава. Следует отметить, что в первый день после операции была ограничена скорость движения в минуту, а градус сгибания был ограничен от 0° до 50° , чтобы пациент адаптировался к аппарату и не повышалось напряжение окружающих мягких тканей в оперированной ноге. Со второго дня увеличили сгибание на 10° – 20° градусов без изменения скорости и использовали как можно дольше и чаще (Рисунок 16).



Рисунок 16. На третий день после операции

Затем занимались лечебной физкультурой, которая включает произвольное напряжение (изометрическое сокращение) передней и задней групп мышцы бедра в течение 5 секунд по 10–15 раз каждые 2 часа в течение дня, что позволяет восстанавливать тонус мышцы, уменьшить риск тромбоэмболических осложнений

на оперированной ноге. Также производились активные разгибательно-сгибательные движения стоп. Упражнение выполнялось по 30 раз каждые 2 часа в течение дня; электростимуляция мышц передней и задней группы мышц бедра по 10 минут в течение дня, а также дыхательная гимнастика 3–4 раза в день.

С целью снижения риска инфицирования и обеспечения внутрисуставной дозы ропивакаина, к концу второго дня после операции удален вакуумный дренаж (48 часов). Непрерывная внутрисуставная инфузионная помпа удалена на 60 часах после операции, когда она была полностью пустой.

Кроме вышеуказанных манипуляций, ежедневно также осуществлялись обработка раны раствором бетадина и смена антисептических повязок. С целью снижения риска инфекции в первые 1–3 дня послеоперационного периода произведена внутримышечная инъекция цефатоксимом 2.0 1 р. С целью профилактики тромбоэмболических осложнений назначены низкомолекулярные гепарины (фраксипарин, фрагмин или клексан) в течение 3–7 дней после операции. Назначены обезболивающие препараты: кеторол или трамадол внутримышечными инъекциями, в случае интенсивности болевого синдрома выше 3 баллов.

Пациенты были рассмотрены для выписки с учетом следующих критериев: интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ менее 3 баллов, амплитуда движения оперированной ноги более 90 градусов, отсутствие выраженной воспалительной реакции в оперированной зоне [85].

После выписки из больницы пациенты ориентировались на усиление интенсивности функционального упражнения для восстановления объема амплитуды движения сустава с помощью аппарата непрерывного пассивного движения сустава в течение 2 недель. Принимали диклофинак 2,0 мг для снижения болевого синдрома и воспалительной реакции до месяца после операции; Тромбо Асс по 100 мг 1 раз в день и Трентал внутри по 1 таблетке 3 раза в день в течение 2–3 недель для профилактики тромбоэмболических осложнений. Носили давящую повязку в течение месяца.

Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ АРТРОФИБРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

4.1. Результаты лечения артрофиброза коленного сустава в раннем послеоперационном периоде

Ближайшие результаты лечения пациенты с АФКС методом артроскопического дебридмента с НДС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина оценивались на основе следующих показателей:

- продолжительность операции;
- длительность использования пневматического жгута во время операции;
- средний объём вакуумного дренирования;
- степень интенсивности болевого синдрома в операционной зоне;
- частота потребности дополнительных обезболивающих препаратов;
- функция коленного сустава по шкале KSS и Лисхольма;
- амплитуда движения коленного сустава;
- длительность пребывания в госпитале;
- время возвращения к труду.

В качестве интраоперационных осложнений рассматривались:

- отрыв или разрыв связочных аппарата коленного сустава;
- перелом бедренной или большеберцовой кости;
- растяжение четырехглавой мышцы.

Из послеоперационных осложнений рассматривались:

- гематома подкожных клетчаток;
- осложнение при переломе бедренной или большеберцовой кости;
- побочные действия препарата ропивакаина;
- воспалительные изменения со стороны троакарных ран;
- тракционная невропатия.

Средняя продолжительность операционного вмешательства в контрольной группе составила $35,2 \pm 12,4$ мин., а продолжительность с использованием пневматического жгута составила $40,2 \pm 12,5$ мин. Средняя длительность операционного вмешательства в основной группе составила $29,6 \pm 14,2$ мин., а

средняя продолжительность с использованием пневматического жгута составила $33,4 \pm 14,7$ мин. При сравнении основной и контрольной групп, для средней продолжительности операционного вмешательства и протяженности с использованием пневматического жгута не было выявлено между двумя группами статистически значимых различий [$p = 0,220$; $p = 0,340$].

Следует отметить, что на 6 часах после операции при осмотре коленного сустава, осложнений, связанные с инфузией анальгезирующих препаратов, не выявлено, средний объём дренирования в основной группе – $36,3 \pm 8,4$ мл, а в контрольной – $20,4 \pm 5,7$ мл, цвет жидкости в дренаже и состояние сустава в основной группе соответствует контрольной. С целью снижения риска инфекции и обеспечения внутрисуставной дозы ропивакаина на 48 часах после операции удален вакуумный дренаж, средний объём дренирования в основной группе – $120,5 \pm 6,3$ мл, цвет жидкости в дренаже без особых изменений. А средний объём дренирования в контрольной – $25,3 \pm 7,4$ мл. При сравнении среднего объёма дренирования в основной и контрольной группах, были выявлены статистически значимые различия [$p = 0,012$], в контрольной значительно меньше, чем в основной.

4.1.1. Результаты оценки интенсивности болевого синдрома в зоне операции (ВАШ)

Острый болевой синдром в зоне операции оценивался с помощью 10-балльной шкалы ВАШ на 6/24/48/72 часах после операции, при выписке, на 1-м и 6-м месяцах при движении. Показанные результаты: послеоперационная средняя оценка интенсивности болевого синдрома в основной группе через 6 часов после операции ($4,7 \pm 0,4$), через 24 часов ($3,8 \pm 0,9$), через 48 часов ($3,3 \pm 0,6$), через 72 часа ($2,7 \pm 0,7$), при выписке из больницы ($2,0 \pm 0,6$), на 1-м месяце ($1,0 \pm 0,6$) и на 6-м месяце ($1,0 \pm 0,6$).

Послеоперационная средняя оценка интенсивности болевого синдрома в контрольной группе: через 6 часов после операции ($7,4 \pm 0,6$), через 24 часов ($6,5 \pm 0,7$), через 48 часов ($5,2 \pm 0,5$), через 72 часа ($4,6 \pm 0,7$), при выписке ($2,9 \pm 0,4$), на

1-м месяце ($2,0 \pm 0,5$) и на 6-м месяце ($1,3 \pm 0,3$). Оценка интенсивности болевого синдрома представлена в Таблице 22.

Таблица 22. Оценка результатов по шкале ВАШ на предоперационном и послеоперационном наблюдении

Оценка по ВАШ	Основная группа	Контрольная группа	Значение - p
Через 6 часов после операции	$4,7 \pm 0,4$	$7,4 \pm 0,6$	$p = 0,010$
Через 24 часов после операции	$3,8 \pm 0,9$	$6,5 \pm 0,7$	$p = 0,030$
Через 48 часов после операции	$3,3 \pm 0,6$	$5,2 \pm 0,5$	$p = 0,023$
Через 72 часов после операции	$2,7 \pm 0,7$	$4,6 \pm 0,7$	$p = 0,030$
При выписке	$2,0 \pm 0,6$	$2,9 \pm 0,4$	$p = 0,002$
На 1-м месяце	$1,7 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,5$	$p = 0,201$
На 6-м месяце	$1,0 \pm 0,6$	$1,3 \pm 0,3$	$p = 0,320$

При сравнении основной и контрольной групп в 1-й день через 6 часов после операции средняя оценка интенсивности болевого синдрома в зоне операции между двумя группами имела статистически значимое различие [$p = 0,010$], в основной группе – меньше, чем в контрольной группе. На 24, 48, 72 часах после операции и при выписке при сравнении основной и контрольной групп также получено статистически значимое различие [$p = 0,030$; $p = 0,023$; $p = 0,030$ и $p = 0,002$], где средняя оценка интенсивности болевого синдрома в основной группе меньше, чем в контрольной группе. На 1-м и 6-м месяце при сравнении основной и контрольной групп средняя оценка интенсивности болевого синдрома между двумя группами не показала статистически значимого различия [$p = 0,201$; $p = 0,320$].

Графически колебания интенсивности болевого синдрома на послеоперационной стадии в обеих группах представлено в диаграмме 2.

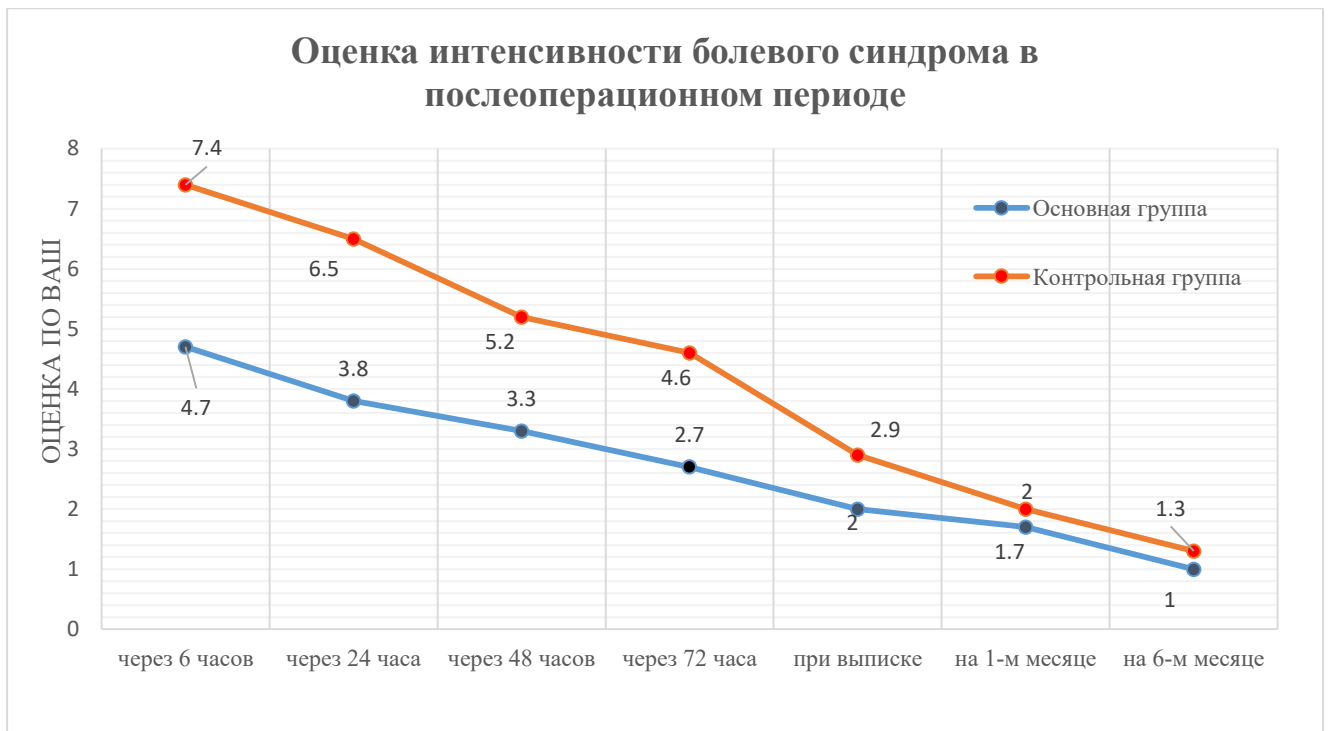


Диаграмма 2. Оценка результатов по шкале ВАШ в послеоперационном периоде

Как видно из Диаграммы 2, средняя оценка интенсивности болевого синдрома на 6/24/48/72 часа после операции и при выписке значительно уменьшалась. На 1-м и 6-м месяце после операции средняя оценка интенсивности болевого синдрома не имела большого различия в обеих группах.

Данные результаты исследования подтверждают, что интенсивность болевого синдрома в зоне операции зависит от выбранной методы лечения. По нашему мнению, в основной группе имелся низкий выраженный болевой синдром, так как непрерывная внутрисуставная инфузия ропивакаина оказывает непосредственное анальгезирующее действие в операционной зоне, увеличивает порог болевого ощущения.

В обеих группах назначен обезболивающий препарат Кеторола внутримышечными инъекциями, когда интенсивность болевого синдрома выше, чем 3 балла. Прием опиоидных лекарственных препаратов не потребовался ни в одном случае, так как данный метод лечения имеет миниинвазивный характер с низкой агрессией операции. Количество пациентов, принимавших обезболивающие препараты в основной и контрольной группах от 1 до 3 дней, представлено в Таблице 23.

Таблица 23. Количество пациентов с приемом дополнительных обезболивающих препаратов

Время после операции	Основная группа	Контрольная группа	Значение - p
В 1-й день	6 (17,6%)	26 (86,7%)	$p = 0,020$
На 2-й день	5 (14,7%)	20 (66,7%)	$p = 0,012$
На 3-й день	0	14 (44,5%)	$p = 0,001$

В первый день после операции количество пациентов, принимавших дополнительные обезболивающие препараты, в основной группе составило 6 (17,6%) человек, в контрольной группе – 26 (86,7%). На 2-й день в обеих группах количество пациентов было 5 (14,7%) и 20 (66,7%) соответственно. На 3-й день в основной группе не осталось таких пациентов, а в контрольной группе было 14 (46,7%) пациентов. При сравнении группы основной с группой контрольной получено статистически значимое различие [$p = 0,20$; $p = 0,012$ и $p = 0,001$], где количество пациентов, принимавших дополнительные обезболивающие препараты от 1–3 дней, в основной группе меньше, чем в контрольной группе (Диаграмма 3).

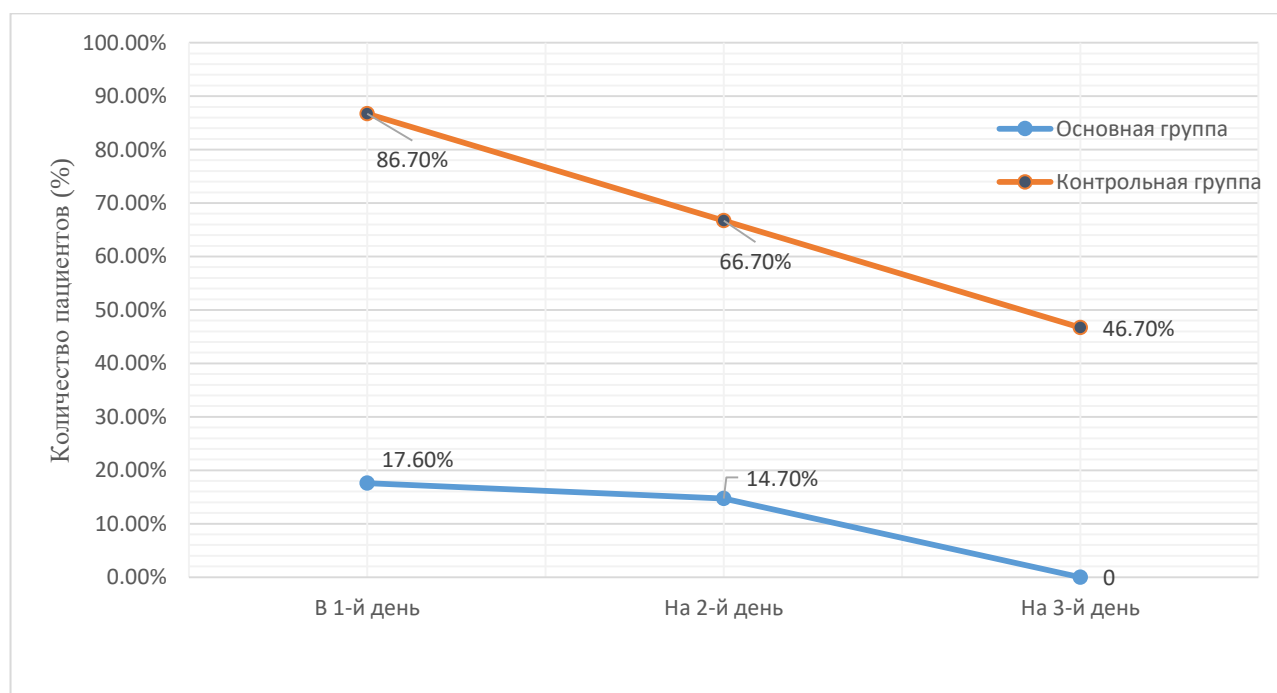


Диаграмма 3. Количество пациентов (%) с приемом дополнительных обезболивающих препаратов

Оценка результатов по Диаграмме 3 показывает, что в первые три дня количество пациентов, принимавших дополнительные обезболивающие препараты, в основной группе было значительно меньше, чем в контрольной группе.

4.1.2. Анализ оценки результатов по шкале KSS

Предоперационная средняя оценка по шкале KSS в основной группе ($50,1 \pm 5,1$), в 1-й день после операции ($68,3 \pm 2,1$), на 2-й день ($74,9 \pm 1,4$), на 3-й день ($77,0 \pm 1,5$), при выписке ($84,1 \pm 5,0$), на 1-м месяце ($95,8 \pm 1,5$) и на 6-м месяце ($98,3 \pm 1,0$).

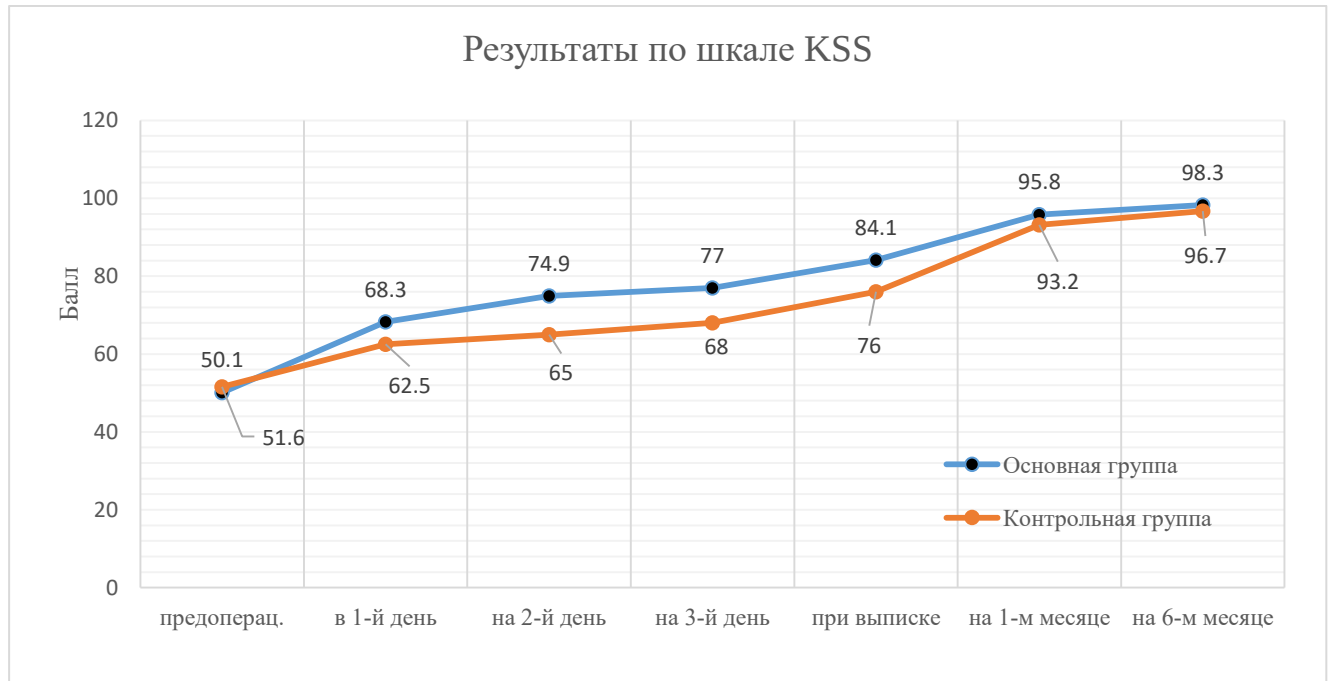
А в контрольной группе предоперационная средняя оценка по шкале KSS составила ($51,6 \pm 3,4$), в 1-й день после операции ($62,5 \pm 1,1$), на 2-й день ($65,0 \pm 1,1$), на 3-й день ($68,0 \pm 2,1$), при выписке ($76,0 \pm 5,0$), на 1-м месяце ($93,2 \pm 6,6$) и на 6-м месяце ($96,7 \pm 6,1$). Оценки результатов по шкале KSS на разных послеоперационных стадиях представлены в Таблице 24.

Таблица 24. Оценки результатов по шкале KSS на предоперационном и послеоперационном наблюдении

Шкала KSS	Основная группа	Контрольная группа	Значение - p
Предоперац. период	$50,1 \pm 5,1$	$51,6 \pm 3,4$	$p = 0,350$
В 1-й день	$68,3 \pm 2,1$	$62,5 \pm 1,1$	$p = 0,002$
На 2-й день	$74,9 \pm 1,4$	$65,0 \pm 1,1$	$p = 0,001$
На 3-й день	$77,0 \pm 1,5$	$68,0 \pm 2,1$	$p = 0,011$
При выписке	$84,1 \pm 5,0$	$76,0 \pm 5,0$	$p = 0,021$
На 1-м месяце	$95,8 \pm 1,5$	$93,2 \pm 6,6$	$p = 0,341$
На 6-м месяце	$98,3 \pm 1,0$	$96,7 \pm 6,1$	$P = 0,233$

При сравнении основной и контрольной групп, в предоперационном периоде средняя оценка по шкале KSS между двумя группами не выявила статистически значимого различия [$p = 0,350$]. На 1-й, 2-й, 3-й дни и при выписке при сравнении основной группы с контрольной группой было получено статистически значимое различие [$p = 0,002$; $p = 0,001$; $p = 0,011$; $p = 0,021$], где средняя оценка по шкале KSS в основной группе больше, чем в контрольной группе. На 1-м и 6-м месяце при

сравнении основной и контрольной групп, средняя оценка по шкале KSS между двумя группами не выявила статистически значимого различия [$p = 0,341$; $p = 0,233$]. Оценки результатов по шкале KSS на разных послеоперационных стадиях представлены в Диаграмме 4.



**Диаграмма 4. Оценки результатов по шкале KSS
в послеоперационном наблюдении**

В Таблице 25 представлены средние оценки по шкале KSS на 6-м месяце после операции.

Таблица 25. Средние оценки по шкале KSS на 6-м месяце после операции

Оценки по шкале KSS (баллы)	Число больных в основной группе	Число больных в контрольной группе
Неудовлетворительный	–	–
Удовлетворительный	–	1 (3,3%)
Хороший	2(5,9%)	3 (10,0%)
Отличный	32 (94,1%)	26 (86,6%)

Из Таблицы 25 видно, что, согласно оценке по шкале KSS, на 6-м месяце отличные результаты в основной группе получены у 32 пациентов (94,1%), хорошие результаты – у 2 пациентов (5,9%); а в контрольной группе отличные

результаты – у 26 пациентов (86,6%), хорошие результаты – у 3 пациентов (10,0%), удовлетворительный результат – у одного пациента (3,3%).

4.1.3. Анализ оценки результатов по шкале Лисхольма

Предоперационная средняя оценка по шкале Лисхольма в основной группе составила $50,8 \pm 2,7$. На 1-й день после операции средняя оценка по шкале Лисхольма составила $81,9 \pm 1,2$. На 2-й день средняя оценка по шкале Лисхольма составила $89,4 \pm 2,6$. На 3-й день средняя оценка по шкале Лисхольма составила $93,8 \pm 0,7$. При выписке средняя оценка по шкале Лисхольма составила $95,1 \pm 2,1$. На 1-м месяце средняя оценка по шкале Лисхольма составила $96,6 \pm 0,6$. На 6-ом месяце средняя оценка по шкале Лисхольма составила $98,7 \pm 0,6$. По сравнению с предоперационным значением средняя оценка по шкале Лисхольма увеличилась на 47,9.

Предоперационная средняя оценка по шкале Лисхольма в группе контрольной составила $51,5 \pm 2,7$. В 1-й день после операции средняя оценка по шкале Лисхольма составила $68,0 \pm 4,7$. На 2-й день средняя оценка Лисхольма составила $80,8 \pm 3,8$. На 3-й день средняя оценка по шкале Лисхольма составила $83,5 \pm 2,4$. При выписке средняя оценка по шкале Лисхольма равнялась $88,3 \pm 3,4$. На 1-м месяце средняя оценка по шкале Лисхольма составила $95,0 \pm 1,8$. На 6-м месяце средняя оценка по шкале Лисхольма составила $97,1 \pm 1,4$. По сравнению с предоперационным значением, средняя оценка по шкале Лисхольма увеличилась на 45,6. Результаты представлены в Таблице 26.

Таблица 26. Оценки результатов по шкале Лисхольма на предоперационном и послеоперационном наблюдении

Шкала Лисхольма	Основная группа	Контрольная группа	P– значение
Предоперац. период	$50,8 \pm 2,7$	$51,5 \pm 2,7$	$p = 0,170$
В 1-й день	$81,9 \pm 1,2$	$68,0 \pm 4,7$	$p = 0,017$
На 2-й день	$89,4 \pm 2,6$	$80,8 \pm 3,8$	$p = 0,022$
На 3-й день	$93,8 \pm 0,7$	$83,5 \pm 2,4$	$p = 0,016$
При выписке	$95,1 \pm 2,1$	$88,3 \pm 3,4$	$p = 0,029$
На 1-м месяце	$96,6 \pm 0,6$	$95,0 \pm 1,8$	$p = 0,212$
На 6-м месяце	$98,7 \pm 0,6$	$97,1 \pm 1,4$	$p = 0,223$

При сравнении основной и контрольной групп в предоперационном периоде средняя оценка по шкале Лисхольма между двумя группами не выявила статистически значимого различия [$p = 0,170$]. На 1-й, 2-й и 3-й день, при выписке и 1-м месяце при сравнении основной и контрольной групп было получено статистически значимое различие [$p = 0,017$; $p = 0,022$; $p = 0,016$ и $p = 0,029$], где средняя оценка по шкале Лисхольма в основной группе больше, чем в контрольной группе. На 1-м и 6-м месяце при сравнении основной и контрольной групп, средняя оценка по шкале Лисхольма между двумя группами не выявила статистически значимого различия [$p = 0,212$; $p = 0,223$].

Оценки результатов по шкале Лисхольма на предоперационном и послеоперационном наблюдении после операции представлены на Диаграмме 5.

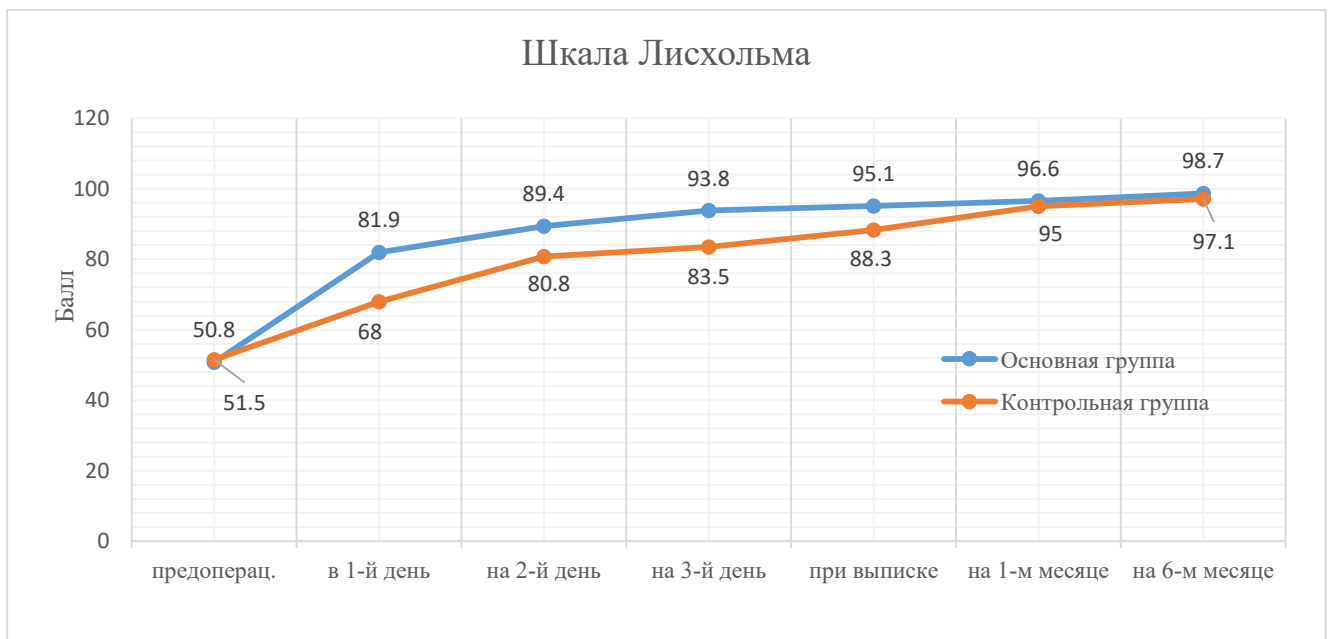


Диаграмма 5. Оценки результатов по шкале Лисхольма на предоперационном и послеоперационном наблюдении

В Таблице 27 представлены средние оценки по шкале Лисхольма на 6-м месяце после операции.

Таблица 27. Средние оценки по шкале Лисхольма на 6-м месяце после операции

Оценки по шкале KSS (баллы)	Число больных в основной группе	Число больных в контрольной группе
Неудовлетворительный	–	–
Удовлетворительный	–	1 (3,3%)
Хороший	2 (5,9%)	3 (10,0%)
Отличный	32 (94,1%)	26 (86,7%)

В Таблице 27 видно, что, согласно оценке по шкале Лисхольма, на 6-м месяце отличные результаты в основной группе получены у 32 пациентов (94,1%), хорошие результаты – у 2 пациентов (5,9%). А в контрольной группе отличные результаты – у 26 пациентов (86,6%), хорошие результаты – у 3 пациентов (10,0%), удовлетворительный – у 1 пациента (3,3%).

4.1.4. Анализ оценки результатов амплитуды движения сустава

Измерение АДС проводилось с помощью гониометра на разных этапах исследования. Предоперационная средняя АДС в основной группе – $55,2 \pm 11,3$, дефицит разгибания – $7,9 \pm 5,1$, сгибания – $63,9^\circ \pm 8,3$. Средняя АДС в контрольной группе – $57,6 \pm 12,0$, дефицит разгибания – $11,4^\circ \pm 7,5$, сгибания – $69,0^\circ \pm 6,7$. При сравнении основной и контрольной групп в предоперационном периоде для средней АДС между двумя группами не выявлено статистически значимого различия [$p = 0,720$].

В 1-й день после операции средняя АДС в основной группе – $82,4 \pm 5,5$, дефицит разгибания – $1,7 \pm 3,1$, сгибания – $84,1 \pm 5,3$. В контрольной группе средняя АДС – $71,6 \pm 8,3$, дефицит разгибания – $6,3 \pm 4,9$, сгибания – $77,3 \pm 6,4$. При сравнении средней АДС в основной и контрольной выявлено, что различие статистически значимо [$p = 0,017$].

На 2-й день средняя АДС – $94,2 \pm 3,9$, дефицит разгибания – $1,3 \pm 2,2$, сгибания – $95,5 \pm 3,2$. В контрольной группе средняя АДС – $81,8 \pm 4,5$, дефицит разгибания – $2,8 \pm 3,4$, сгибание – $84,6 \pm 3,9$. Для средней АДС между двумя группами существует статистически значимое различие [$p = 0,015$].

На 3-й день средняя АДС – $101,3 \pm 5,2$, дефицит разгибания – $0,8 \pm 1,8$, сгибания – $102,1 \pm 4,1$. В контрольной группе средняя АДС – $88,7 \pm 5,1$; дефицит разгибания – $1,5 \pm 2,3$; сгибания – $90,3 \pm 4,6$. Для средней АДС между двумя группами также существует статистически значимое различие [$p = 0,004$].

При выписке средняя АДС – $109,3 \pm 7,1$, дефицит разгибания – $0,2 \pm 0,9$, сгибания – $109,6 \pm 6,7$. В контрольной группе средняя АДС – $100,8 \pm 6,9$, дефицит разгибания – $0,8 \pm 1,9$; сгибания – $101,7 \pm 6,5$. Для средней АДС между двумя группами также существует статистически значимое различие [$p = 0,001$].

На 1-м месяце средняя АДС – $121,0 \pm 3,8$, дефицит разгибания – 0° , сгибания – $121,0 \pm 3,8$. В контрольной группе средняя АДС – $116,9 \pm 7,1$, дефицит разгибания – $0,5 \pm 1,5$, сгибания – $116,4 \pm 6,7$. При сравнении средней АДС в основной и контрольной группах выявлено статистически значимое различие [$p = 0,003$].

На 6-м месяце средняя АДС – $122,1 \pm 2,5$, дефицит разгибания – 0° , сгибания – $122,1 \pm 2,5$. В контрольной группе средняя АДС – $118,3 \pm 7,0$, дефицит разгибания – 0° , сгибания – $118,3 \pm 7,0$. Для средней АДС между двумя группами не существует статистически значимого различия [$p = 0,670$]. Результаты представлены в Таблице 28.

Таблица 28. Оценки результатов АДС на предоперационном и послеоперационном наблюдении

АДС	Основная группа	Контрольная группа	P – значение
Предоперационный период	$55,2^\circ \pm 11,3$	$57,6^\circ \pm 12,0$	$p = 0,720$
В 1-й день	$82,4^\circ \pm 5,5$	$71,6^\circ \pm 8,3$	$p = 0,017$
На 2-й день	$94,2^\circ \pm 3,9$	$81,8^\circ \pm 4,5$	$p = 0,015$
На 3-й день	$101,3^\circ \pm 5,2$	$88,7^\circ \pm 5,1$	$p = 0,004$
При выписке	$109,3^\circ \pm 7,1$	$100,8^\circ \pm 6,9$	$p = 0,001$
На 1-м месяце	$121,0^\circ \pm 3,8$	$116,9^\circ \pm 7,1$	$p = 0,003$
На 6-м месяце	$122,1^\circ \pm 2,5$	$118,3^\circ \pm 7,0$	$p = 0,670$

Оценки результатов по АДС, дефициту разгибания и сгибания, предоперационных и послеоперационных наблюдений после операции представлены на Диаграммах 6, 7, 8.

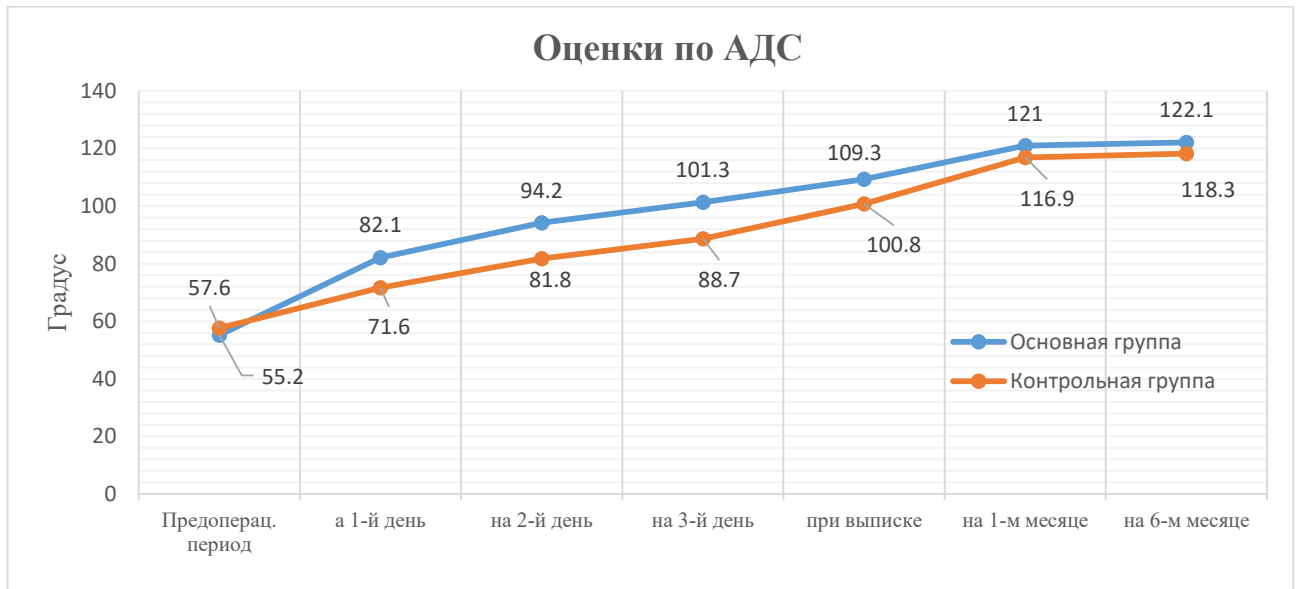


Диаграмма 6. Оценки результатов по АДС на предоперационном и послеоперационном наблюдении

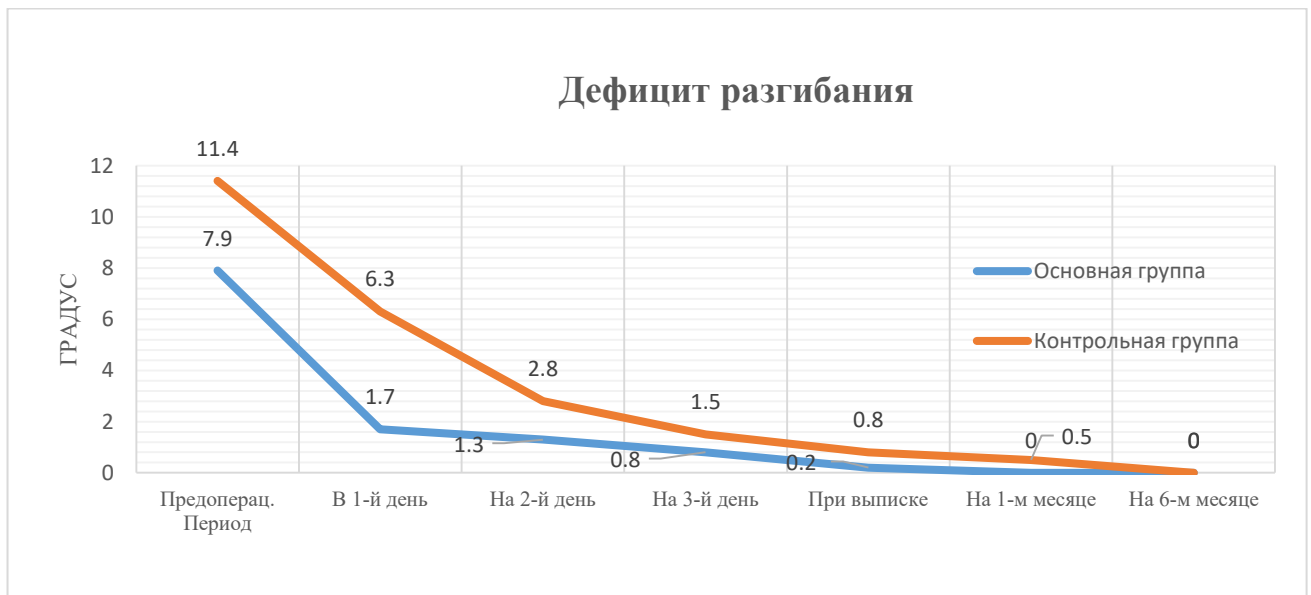


Диаграмма 7. Оценки результатов по дефициту разгибания на предоперационном и послеоперационном наблюдении

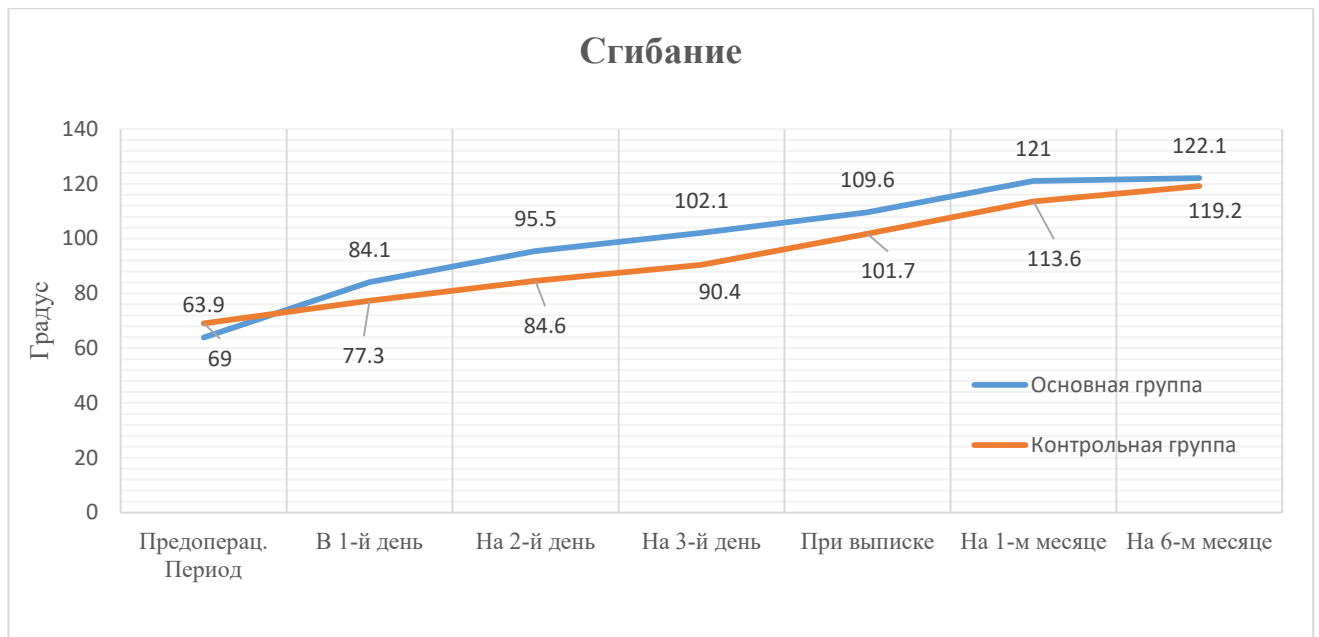


Диаграмма 8. Оценки результатов по сгибанию на предоперационном и послеоперационном наблюдении

В Таблице 29 представлены средние оценки АДС обеих групп на 6-м месяце после операции.

Таблица 29. Средние оценки АДС на 6-м месяце после операции

Оценка по АДС	Число больных в основной группе	Число больных в контрольной группе
Неудовлетворительный	–	–
Удовлетворительный	–	1 (3,3%)
Хороший	2 (5,9%)	3 (10,0%)
Отличный	32 (94,1%)	26 (86,6%)

В Таблице 29 видно, что, согласно оценке АДС, на 6-м месяце отличные результаты в основной группе получены у 32 пациентов (94,1%), хорошие результаты – у 2 пациентов (5,9%). А в контрольной группе отличные результаты – у 26 пациентов (86,6%), хорошие результаты – у 3 пациентов (10,0%), удовлетворительный – у 1 пациента (3,3%).

Нами косвенным образом была проанализирована продолжительность пребывания в стационаре на основе длительности госпитализации со дня операции до готовности к выписке, поскольку выписка из больницы зависела в основном от

административных требований. Критериями готовности к выписке из больницы служили удовлетворительное состояние пациентов, без клинических симптомов после операции, не более двух баллов в операционной зоне по шкале ВАШ. Результаты представлены на Диаграмме 9.

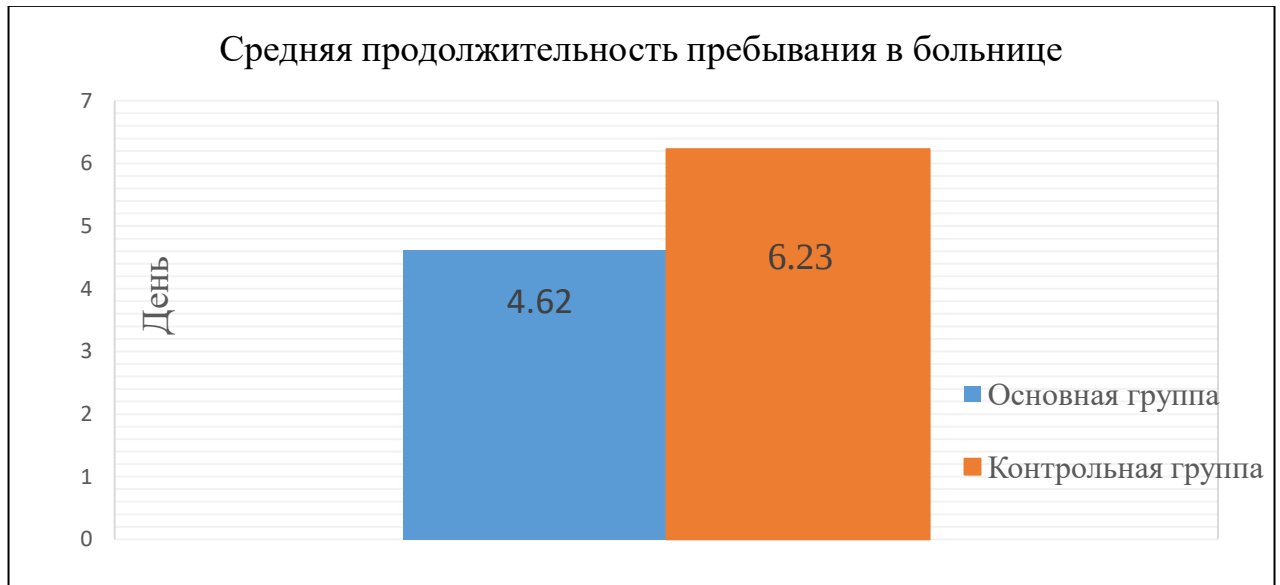


Диаграмма 9. Средняя продолжительность пребывания в больнице

При сравнении двух групп получены такие результаты: средняя продолжительность пребывания в больнице со дня операции до готовности к выписке в основной группе составила $4,62 \pm 1,2$ дня, а в контрольной группе составила $6,23 \pm 1,5$ дней [$p = 0,001$]. При сравнении двух групп контроля по продолжительности пребывания в больнице различие является статистически достоверным.

4.2. Анализ интра- и послеоперационных осложнений на раннем сроке

Учитывая побочные действия препарата ропивакаина, в течение трех дней после операции в основной группе наблюдали их антагонистические реакции: тошноту, головную боль, зуд кожи, гипотензию артериального давления. Результаты представлены в Таблице 30.

Таблица 30. Побочные действия препарата ропивакаина в основной группе в течение трех дней

Побочные действия	В 1-й день после операции	На 2-й день после операции	На 3-й день после операции
Тошнота	2	0	0
Головная боль	0	0	0
Зуд кожи	2	1	0
Гипотензия АД	0	0	0

Как видно из Таблицы 30, в 1-й день после операции побочные действия (тошнота и зуд кожи) сепаративно наблюдались 2 случая, а гипотензии АД не было отмечено ни в одной из группы. На 2-й день после операции отметили только 1 случай зуда кожи. На 3-й день побочные действия уже не наблюдались ни в одной из групп. Согласно нашей точке зрения, внутрисуставная инфильтрация ропивакаина имеет вазоконструкционное действие, что способствует уменьшению проницаемости стенки микрокапилляров, и вследствие не сильно повышает концентрацию ропивакаина в крови.

Учитывая, что оперативное вмешательство является инвазивным, поэтому в качестве интраоперационных и ранних послеоперационных (до трех месяца) осложнений рассматривались: разрыв надколенной или крестообразных связок, перелом бедренной или большеберцовой кости, растяжение четырехглавой мышцы, гемартроз или гематома парартикулярных подкожных клетчаток, воспалительные изменения со стороны троакарных ран. Результаты представлены на Таблице 31.

Таблица 31. Случаи интра- и послеоперационные осложнения на ранних сроках

Интра- и послеоперационные осложнения на ранних сроках	Основная группа N (%)	Контрольная группа N (%)	Значимость различий P
Разрыв связочных аппаратов коленного сустава	0	0	—
Перелом бедренной или большеберцовой кости	0	0	—
Растяжение или ущерб четырехглавой мышцы	0	0	—
Тракционная невропатия	0	0	—
Гематома парартикуляных подкожных клетчаток	1 (2,9%)	4 (13,3%)	P = 0,650
Воспалительные изменения со стороны троакарных ран	3 (8,9%)	2 (6,7%)	P = 0,320
Рецидив АФКС	0	1 (3,3)	P = 0,210
ИТОГО:	4 (11,8%)	7 (23,3%)	P = 0,430

Из Таблицы 31 видно, что таких интраоперационных осложнений, как отрыв или разрыв связочных аппаратов, растяжение четырехглавой мышцы, перелом бедренной или большеберцовой кости, не было отмечено ни в одной из групп.

В основной группе в качестве интраоперационных осложнений был отмечен 1 (2,9 %) случай гематомы парартикулярных подкожных клетчаток. В контрольной группе данные осложнения наблюдались в 4 (13,3 %) случаях. Различие между группами не является статистически достоверным [$p > 0,05$].

В основной группе в качестве интраоперационных осложнений отмечались 3 (8,9%) случая воспалительных изменений со стороны троакарных ран по сравнению с группой контрольной, в которой были зафиксированы 2 (6,7%) случая, однако различие между двумя группами не является статистически достоверным [$p > 0,05$].

Однако на 1-м месяце при наблюдении мы отметили, что в контрольной группе в 1 (3,3%) случае произошел рецидив АФКС. АДС при активном движении в коленном суставе – 75°, дефицит разгибания – 0°, сгибания – 75° (ограничение болевым синдромом).

Клинический пример № 1

Пациентка К., 35 лет, И.Б. № 29591. Поступила с диагнозом: неправильно сросшийся перелом межмышцелкового возвышения большеберцовой кости, множественный артрофиброз правого коленного сустава.

Из анамнеза: травму получила при падении с высоты, катаясь на лыжах около 8 месяцев назад. В данный момент на КТ правого коленного сустава определяется неправильно сросшийся перелом межмышцелкового возвышения большеберцовой кости.

При осмотре: область правого коленного сустава визуально несколько деформирована, движения в правом коленном суставе ограничены, сгибание около 50°, незначительный дефицит разгибания. Симптом «переднего выдвижного ящика», симптом Байкова и тест Лахмана отрицательные. Болезненность при пальпации по передней поверхности коленного сустава. Нарушений чувствительности, нейроциркуляторных расстройств в дистальных отделах конечностей не выявлено.

После проведения предоперационной подготовки под спинальной + эпидуральной анестезией была выполнена операция: удаление артрофибротических масс из пателлофemorального сустава, реконструкция перелома межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. Ранний послеоперационный период протекал гладко. Через 6 часов после операции пациентка осуществляла раннюю реабилитацию с помощью аппарата Artromot на операционном коленном суставе в течение 3 суток. Состояние при выписке: удовлетворительное. Активные движения в суставе: сгибание – 75°, разгибание – полное. Через 6 месяцев после операции отмечено движение в суставе: сгибание – 85°, разгибание – полное (Рисунок 17).

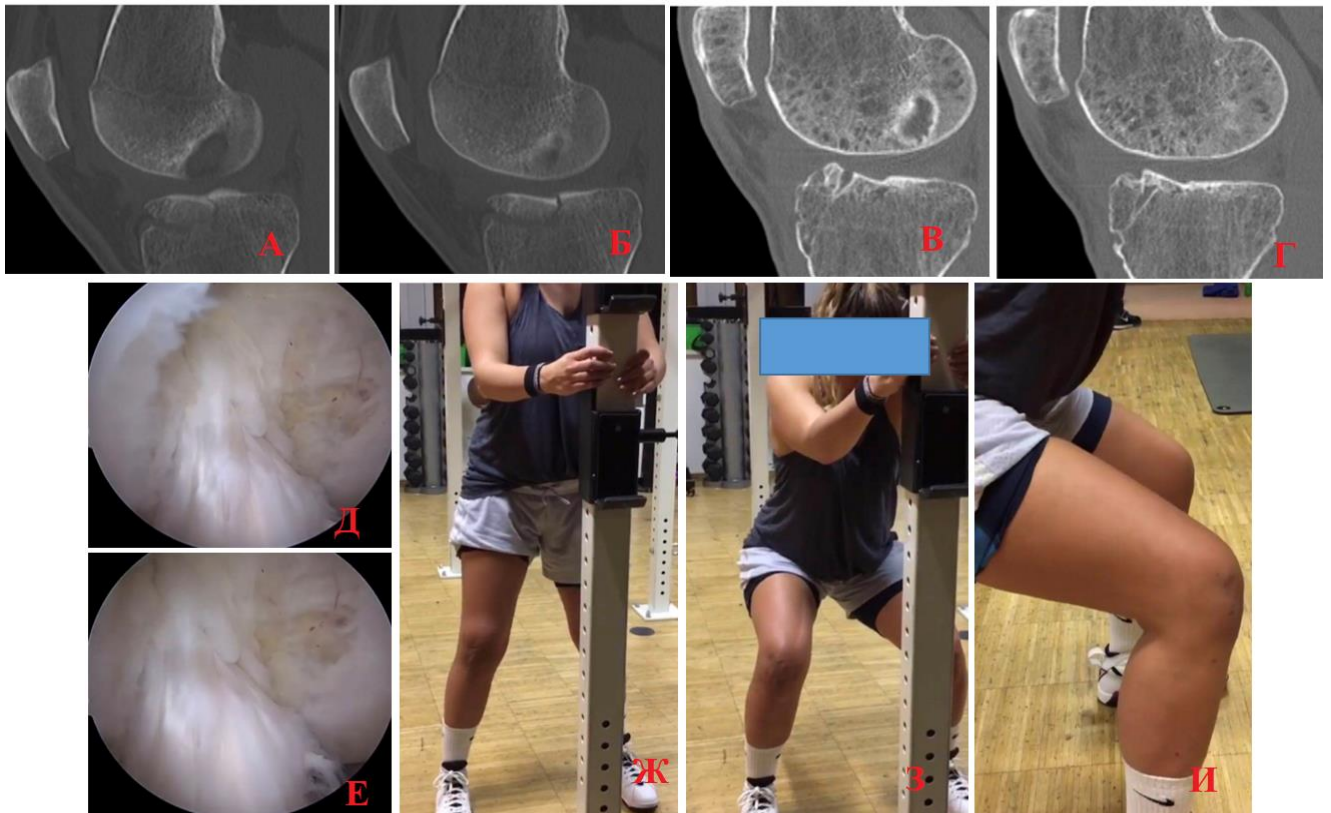


Рисунок 17. А, Б – КТ 8 месяц назад; В, Г– предоперационный КТ; Д, Е – интраоперационные; Ж, З, И – функциональный результат через 6 месяцев после операции

Клинический пример № 2

Пациентка Ю., 28 лет, И.Б. № 7278/015. Поступила с диагнозом: разрыв медиального мениска, множественный артрофиброз, остеоартроз 1-й ст. правого коленного сустава.

Из анамнеза: травму получила при падении с высоты около 4 месяцев назад до поступления. На выполненном в плановом порядке амбулаторно МРТ правого коленного сустава определяется повреждение медиального мениска, гонартроз.

При осмотре: правый коленный сустав визуально не изменен, опух. Пальпация области сустава болезненна с внутренней стороны. Симптом переднего выдвижного ящика, ЗВЯ, тест Лахмана не определяются, симптом Байкова положительный в проекции внутренней суставной щели. Движения в суставе: сгибание – 55°, разгибание – полное. Нарушений чувствительности, нейроциркуляторных расстройств в дистальных отделах конечностей не выявлено.

После проведения предоперационной подготовки под спинальной + эпидуральной анестезией была выполнена операция: санационная артроскопия, удаление артрофибротических масс правого коленного сустава. На операции обнаружено: множественный артрофиброз, инъеция сосудов синовиальной оболочки, гипертрофия ворсин, наличие спаек в верхнем завороте коленного сустава. Хондромалация 1-й ст. – латерального мыщелка бедра и большеберцовой кости, межмыщелковой борозды. Ранний послеоперационный период протекал гладко. Через 6 часов после операции пациентка осуществляла раннюю реабилитацию с помощью аппарата Artromot и непрерывную внутрисуставную инфузию ропивакаина на операционном коленном суставе в течение 3 дней. В отделении получала обезболивающую, антибактериальную, антикоагулянтную, симптоматическую терапии (Рисунок 20).

Состояние при выписке: удовлетворительное. Послеоперационные раны без признаков воспаления, заживают первичным натяжением, швы состоятельны. Выпот в суставе не определяется. Движения в суставе в полном объеме. Ходит без внешней опоры. Через 6 месяцев после операции отмечено движение в суставе в полном объеме. Ходит без болевого синдрома (Рисунок 18).

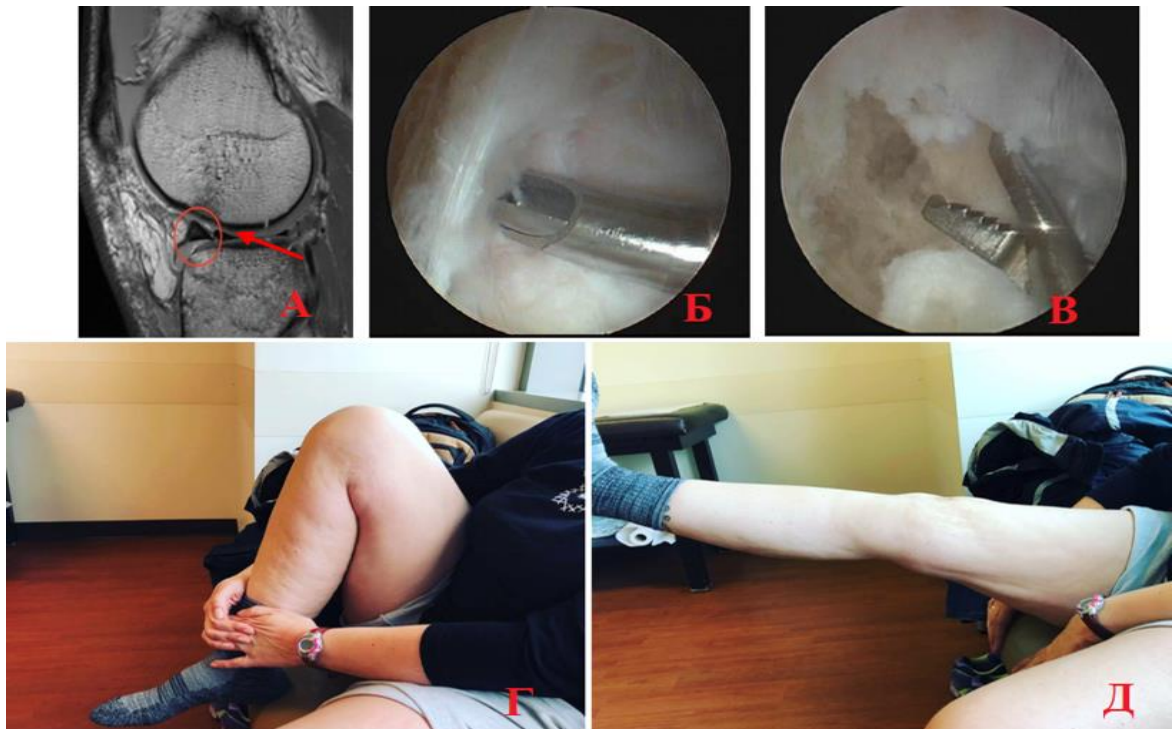


Рисунок 18. А – предоперационный; Б, В – интраоперационный; Г, Д – функциональный результат через 6 месяцев после операции

Клинический пример № 3

Пациент Б., 1981 г. р., И.Б. № 16653/014. Поступил с диагнозом: застарелый разрыв передней крестообразной связки, тотальный артрофиброз правого коленного сустава. Из анамнеза: около полгода назад отмечена травма правого коленного сустава в быту. Находился на стационарном лечении, была выполнена реконструкция передней крестообразной связки правого коленного сустава. Ранний послеоперационный период без особенностей. Последствием стал отмечать на ограничение движений, дискомфорт при физических нагрузках, боли в правом коленном суставе, которые со временем стали носить постоянный характер.

При осмотре: правой коленный сустав визуально не изменен. Пальпация области сустава болезненна с внутренней стороны. Симптом переднего выдвигаемого ящика, ЗВЯ, тест Лахмана не определяются, симптом Байкова положительный в проекции внутренней суставной щели. Движения в суставе: сгибание – 65°, дефицит разгибания – 15°. Нарушений чувствительности, нейроциркуляторных расстройств в дистальных отделах конечностей не выявлено.

После проведения предоперационной подготовки под спинальной анестезией выполнена операция – артроскопический дебридмент артрофибротических масс правого коленного сустава. Во время операции обнаружено: множественный артрофиброз, инъеция сосудов синовиальной оболочки, гипертрофия ворсин, наличие фиброзного образования (циклоп) в пателлофemorальном суставе. Ранний послеоперационный период протекал гладко. Через 6 часов после операции пациентка осуществляла раннюю реабилитацию с помощью аппарата Artromot и непрерывную внутрисуставную инфузию ропивакаина на операционном коленном суставе в течение 3 дней. В отделении получала обезболивающую, антибактериальную, антикоагулянтную, симптоматическую терапии. Производились перевязки с а\с правого коленного сустава, ЛФК, ФЗТ. Эластичное бинтование нижних конечностей (Рисунок 22).

Состояние при выписке: удовлетворительное. Послеоперационные раны без признаков воспаления, заживлен первичным натяжением, швы состоятельны. Выпот в суставе не определен. Передвижение с полной нагрузкой на оперированную ногу. АДС при активном движении в коленном суставе – 120°, дефицит разгибания – 0°, сгибания – 120°. Через 6 месяцев после операции отмечено движение в суставе в полном объеме. Ходит без болевого синдрома (Рисунок 19).



Рисунок 19. А, Б – предоперационные; В – интраоперационные;
Г, Д – функциональный результат на 3-й день после операции

4.3. Анализ послеоперационных осложнений на отдаленных сроках

Продолжительность послеоперационного наблюдения в основной группе варьировалась от 6 до 25 месяцев. Среднее наблюдение составило 14 месяцев. Продолжительность послеоперационного наблюдения в контрольной группе варьировалась от 6 до 74 месяцев. Среднее наблюдение составило 35 месяцев.

Оценка отдаленных результатов метода лечения основной и контрольной проведена на основе нескольких показателей: рецидив АФКС, хронической болевой синдром, воспалительные инфильтративные изменения в зоне операции, сила мышцы.

В обеих группах отмечено, что отсутствуют такие осложнения, как атрофия четырехглавой мышцы, рецидив АФКС, воспалительные инфильтративные изменения в зоне операции, что подтверждает безопасность и эффективность проведения артроскопического дебридмента и послеоперационной реабилитации с применением непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина в случае соблюдения прецизионности техники.

Хроническая боль в течение 6 месяцев после операции наблюдались в 2 (6,7%) случаях в контрольной группе и не наблюдалась в основной группе [$p > 0,05$], без статистически значимого различия. Во всех случаях у пациентов отмечалась тупая боль в зоне операции. Оценка интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ составила у этих пациентов 2 балла. Пациентам дополнительно назначались нестероидные противовоспалительные препараты и физиотерапевтическое лечение с положительным эффектом.

4.4. Анализ времени возвращения к труду после выписки из больницы

Кроме оценки рецидива заболевания и хронического болевого синдрома, сроки восстановления физической активности и возвращения к труду после операции также являются важными показателями успешности хирургической интервенции, особенно для пациентов трудоспособного возраста. На послеоперационной стадии больной является временно нетрудоспособным, и с экономической точки зрения имеется отрицательное влияние на социальную деятельность.

Таким образом, по параметру сроков восстановления физической активности и возвращения к труду косвенно оценивается экономическое и социальное влияние хирургической процедуры на общество. В основной группе среднее время возвращения к труду для 29 работающих пациентов составило $45,3 \pm 6,1$ дней и $59,8 \pm 4,6$ дней в контрольной группе для 27 работающих пациентов [$p = 0,004$]. Результаты представлены на Диаграмме 10.

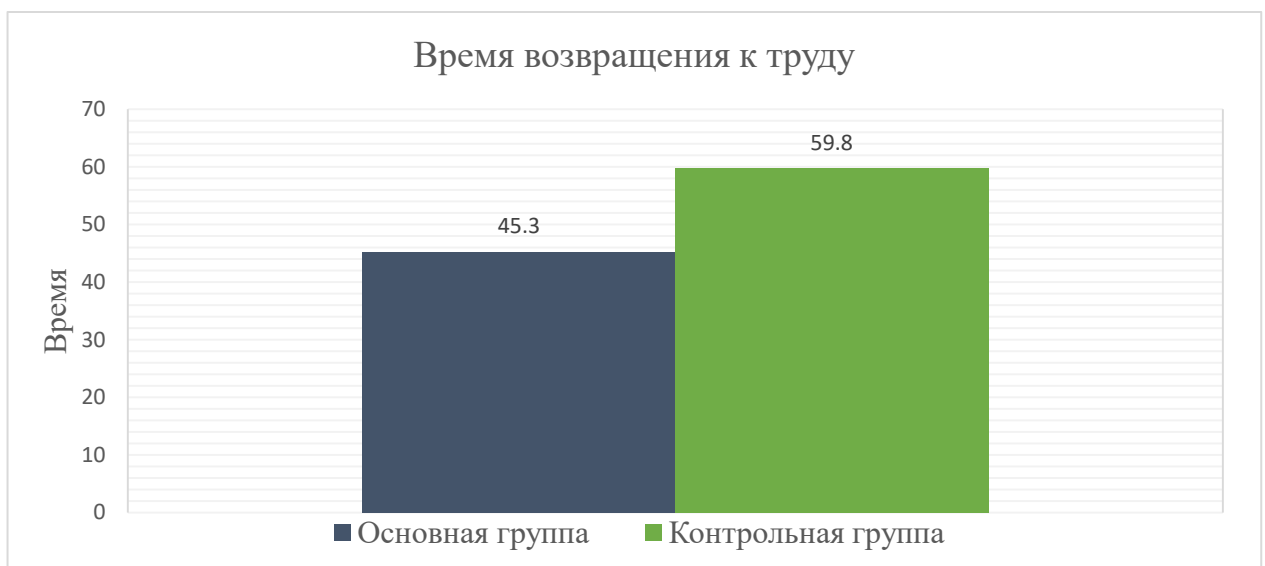


Диаграмма 10. Среднее время возвращения к труду

Из Диаграммы 10 видно, что время возвращения к труду после операции в основной группе достоверно меньше по сравнению с группой контрольной [$p = 0,013$].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спаечная болезнь на сегодняшний день признана отдельной нозологической формой заболевания, она, как и злокачественные опухоли, относится к разряду вечных проблем человечества [61]. Болезнь характеризуется наличием сращенных аномальных фиброзных соединительных тканей, образовавшихся в результате механических (травма или операция), физических и инфекционных воздействий на организм, с последующим формированием изначально тонких плёчатых сращений вплоть до густых плотных рубцовых тканей между окружающими мягкими тканями либо внутренними органами[42]. На микроскопическом уровне фиброзные ткани представляются в виде сниженного количества клеток и повышения количества внеклеточного матрикса, в том числе коллагена, фибронектина и других элементов, свойственных фиброзной ткани.

За последнее десятилетие, в связи с интенсивным темпом развития малоинвазивных технологий хирургического вмешательства, отмечается увеличение операционной активности для ликвидации фиброзных тканей. Однако риск рецидива спаечной болезни продолжает быть высоким без тенденции к снижению. Проблема спаечной болезни остается одним из наиболее актуальных вопросов современной травматологии. Частота заболеваемости спаек колеблется от 1,5% до 11,1% после артроскопии вращающей манжеты плеча [167], 8–48% после операции на позвоночнике, а также 7–15% после операции на ахилловом сухожилии [126]. По вышеизложенным данным выявлено, что спаечная болезнь встречается достаточно часто и нередко приводит к тяжелым осложнениям, включая хроническую боль, снижение амплитуды движения сустава и прочие.

АФКС занимают одно из ведущих мест в структуре осложнений ортопед-травматических операций, является актуальной проблемой в этой сфере и возникает параллельно с процессом репарации [165].

По данным зарубежной литературы, частота заболеваемости АФКС после эндопротезирования коленного сустава сохраняется на уровне 5–7%. После реконструкции плато большеберцовой кости заболеваемость АФКС составляет

14,5%, а после реконструкции передней крестообразной связки частота составляет 4–35% [89].

Данный патологический процесс поражает преимущественно больных молодого и трудоспособного возраста и служит причиной низкого качества жизни, дополнительных сложных хирургических процедур, повышенной экономической и социальной нагрузки [43,64].

По данным литературы, патогенез образования АФКС до конца не ясен, однако существуют предрасполагающие факторы их образования, из которых можно выделить кровотечение мягких тканей, инфильтрацию воспалительных клеток и фибриногенов, а также дисбаланс между деградацией и отложением фибрина, который приводит к пролиферации и миграции фибробластов, в свою очередь, секрецию белков внеклеточного матрикса. Чрезмерное накопление фиброзной соединительной ткани, кровеносных капилляров и воспалительных клеток приводит к образованию грануляционных тканей внутри синовиальных оболочек и параартикулярной зоны. Затем утолщение коллагеновых волокон, исчезновение микрокапилляров и сокращение миофибробластов приводят к фиброзу грануляционной ткани, которое сморщивает синовиальные оболочки и капсулу сустава, и на этом фоне уменьшается внутрисуставное пространство и секреция гиалуроновой кислоты.

Вышеуказанные механизмы в конечном итоге приводят к образованию фиброзно-соединительных тканей и развитию дегенеративно-дистрофических изменений хрящевой и параартикулярных тканей, а сухожилия утрачивают свою прямолинейность, укорачиваются, и таким образом возникает контрактура двигательного аппарата коленного сустава, вызывающая образование внесуставных фиброзных тканей [8,13,68,91,152].

Для лечения АФКС наиболее часто используют физиотерапевтические процедуры и хирургическое вмешательство, включая ручную редрессацию под наркозом, артроскопический дебридмент и пластику четырёхглавой мышцы [169]. Из этих методов артроскопический артролиз часто применяют после неэффективных реабилитационных мероприятий. Он позволяет объективно

оценить структуру внутрисуставной полости и степень фиброзных изменений. Однако результаты лечения часто не являются удовлетворительными, рецидив АФКС высокий, кроме того, данные об эффективности лечения в долгосрочном периоде достаточно скудные [134,159].

Применение фармакологических препаратов и НПС считается новым подходом для профилактики развития АФКС в послеоперационном периоде. По данным литературы выявлено, что эффективность большинства из этих препаратов доказана только на уровне фундаментального исследования, поэтому их применение в клинической практике остается дискуссионным.

А применение НПС на ранних сроках после операции может эффективно предотвращать дисфункцию коленного сустава, так как способствует восстановлению амплитуды движения, скорейшему выздоровлению и снижает риск образования АФКС [95,172].

На сегодняшний день заслуживает внимания предложенный хирургический метод артроскопического артролиза с НПС в комплексном лечении и профилактике рецидива АФКС. Однако болевой синдром является одной из самых актуальных проблем в послеоперационном периоде, что оказывает отрицательное влияние на реабилитацию.

С целью снижения послеоперационного болевого синдрома существует несколько методов введения анальгезирующих и нестероидных противовоспалительных препаратов: внутривенная и эпидуральная инфузионная помпа, блокада бедренного нерва и местная инфильтрационная анальгезия [18]. Однако большинство из применяемых препаратов вызывают ряд побочных действий, таких, как задержка мочи, парестезия нижних конечностей, артериальная гипертензия, головная боль, тошнота, рвота, сонливость, кожный зуд и др., которые могут привести к ухудшению качества послеоперационной реабилитации. Таким образом, ограничено широко применение вышеуказанных обезболивающих подходов в клинической практике[36]. Ропивакаин является новым местным анестезирующим препаратом амидного типа, который оказывает высокое анальгезирующее действие и снижает послеоперационный болевой синдром

[7,25,115]. По данным разных авторов, непрерывная внутрисуставная инфузия ропивакаина имеет чёткое местное анальгезирующее действие с минимальными общими токсичными влияниями на организм [56,88].

Таким образом, мы будем более глубоко изучать использование метода артроскопического артролиза в сочетании с НПС и непрерывной внутрисуставной анальгезией для лечения и профилактики рецидива АФКС. Данной актуальной задаче посвящена наша работа.

Материалом исследования послужили ближайшие и отдаленные результаты лечения 64 больных с АФКС оперативным методом артроскопического дебридмента с НДС и непрерывной внутрисуставной инфузией за период с 2011 по 2017 гг. Операции были выполнены в травматологических отделениях Городской клинической больницы № 1 им. Н. И. Пирогова (г. Москва).

Среди пациентов были 50 мужчин (78,1%) и 14 женщин (21,9%), средний возраст которых составил 45,1 лет. Наиболее пострадавшая группа больных – в возрасте от 31 до 40 лет – 20 пациентов (31,3 %). Чаще всего давность обращения больных за помощью после первичной операции или травмы была в интервалах 5–7 месяцев (43 пациента, 67,2 %). Наиболее часто встречающийся тип повреждения – внутрисуставный перелом коленного сустава (26 пациентов, 40,6 %), а перелом мыщелков большеберцовой кости является одной из наиболее частых причин АФКС в нашем исследовании – 22 (34,4 %) пациента. Наиболее часто встречающийся АФКС, АФКС II степени – 34 (53,1 %) пациента, преимущественно у мужчин. III степень АФКС наблюдали у 30 (46,9 %) пациентов, соотношение лиц мужского и женского пола составило 2,75 : 1. Все больные, вошедшие в данное исследование, были разделены на две группы в зависимости от способа оперативного лечения: основная группа – 34 больных и контрольная группа – 30 больных. После дообследования больные были оперированы в плановом порядке. Особенности операции: артроскопический дебридмент, рассечение фиброзно-соединительных тканей, санация полости сустава. В послеоперационном периоде с целью проведения безболезненной реабилитации была назначена ранняя реабилитация с помощью НПС и непрерывная внутрисуставная инфузия

ропивакаина в основной группе, а в контрольной – назначена только ранняя реабилитация с помощью НПС.

Для проведения сравнительной характеристики между основной и контрольной группами нами были проанализированы результаты лечения пациентов на основе следующих критериев: оценка по шкале ВАШ (визуальная аналоговая шкала оценки интенсивности боли), KSS (Knee Society Score), Лисхольма (Lyshlom Knee Score), а также АДС и статистический.

Средняя продолжительность операционного вмешательства в контрольной группе составила $35,2 \pm 12,4$ мин., а продолжительность с использованием пневматического жгута составила $40,2 \pm 12,5$ мин. [$p = 0,22$]. Средняя длительность операционного вмешательства в основной группе составила $29,6 \pm 14,2$ мин., а средняя протяженность с использованием пневматического жгута в основной группе составила $33,4 \pm 14,7$ мин. При сравнении данных между двумя группами не выявлено статистически значимого различия [$p = 0,34$].

Следует отметить, что на 6 часов после операции при осмотре коленного сустава без осложнений в связанных с инфузией анальгезирующих препаратов, В первый день средний объём дренирования в основной группе – $36,3 \pm 8,4$ мл, а в контрольной – $20,4 \pm 5,7$ мл, цвет жидкости в дренаже и состояние сустава в основной группе соответствует в контрольной.

На второй день средний объём дренирования в основной группе – $120,5 \pm 6,3$ мл, а средний объём дренирования в контрольной – $25,3 \pm 7,4$ мл. При сравнении основной и контрольной групп, 2 дня после операции средний объём дренирования было выявлено между двумя группами статистически значимых различий [$p = 0,230$; $p = 0,001$], что в контрольной значительно меньше, чем в основной.

При оценке интенсивности болевого синдрома в зоне операции с помощью ВАШ было выявлено, что болевой синдром в основной группе ($4,7 \pm 0,4$) меньше выражен, чем в контрольной группе ($7,4 \pm 0,6$) на 6 часов после операции [$p = 0,010$].

На 24 часа после операции болевой синдром в основной группе составил $3,8 \pm 0,9$, а в контрольной группе составил $6,5 \pm 0,7$, различие между группами было статистически значимо [$p = 0,030$].

На 48 часов после операции, болевой синдром в основной группе – $3,3 \pm 0,6$, а в контрольной – $5,2 \pm 0,5$, различие между группами было статически значимо [$p = 0,023$].

На 72 часах после операции болевой синдром в основной группе – $2,7 \pm 0,7$, а в контрольной группе – $4,6 \pm 0,7$, различие между группами было статически значимо [$p = 0,030$].

При выписке из стационара болевой синдром в основной группе составил $2,0 \pm 0,6$, в контрольной составил $2,9 \pm 0,4$, между двумя группами также существует статически значимое различие [$p = 0,002$].

На 1-м и 6-м месяце при сравнении основной группы ($1,7 \pm 0,5$ и $1,0 \pm 0,6$) и контрольной ($2,0 \pm 0,5$ и $1,3 \pm 0,3$) средняя оценка интенсивности болевого синдрома между двумя группами не выявила статистически значимых различий [$p = 0,201$ и $p = 0,320$]. На наш взгляд, низкая интенсивность болевого синдрома в основной группе связана с непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина и обезболивающей ранней послеоперационной реабилитацией.

В обеих группах болевой синдром был купирован в/м инъекциями кеторола. Наркотические анальгетики не применялись в обеих группах, и это доказывает, что артроскопический дебридмент – миниинвазивный способ лечения АФКС с низкой агрессией операции. В первый день после операции количество пациентов, принимающих обезболивающие препараты, в основной группе составило 6 (17.6%) пациентов, в контрольной группе – 26 (86.7%) пациентов. На 2-й день в группах было 5 (14.7%) и 20 (66.7%) пациентов соответственно. На 3-й день в основной группе не осталось пациентов принимавших обезболивающее, а в контрольной группе было 14 (14.5%) пациентов. Результаты показали, что в первые три дня количество пациентов, принимающих обезболивающие препараты, в основной группе значительно меньше, чем в контрольной группе.

При сравнении основной группы ($50,1 \pm 5,1$) и контрольной группы ($51,6 \pm 3,4$), средняя оценка по шкале KSS в предоперационном периоде не выявила статистически значимого различия [$p = 0,350$].

В 1-й день после операции средняя оценка по шкале KSS в основной группе – $68,3 \pm 2,1$, а в контрольной группе – $62,5 \pm 1,1$. При сравнении между двумя группами есть статистически значимое различие [$p = 0,002$].

На 2-й день после операции средняя оценка по шкале KSS в основной группе составила $74,9 \pm 1,4$, а в контрольной группе составила $65,0 \pm 1,1$, между ними есть статистически значимое различие [$p = 0,001$].

На 3-й день после операции средняя оценка по шкале KSS в основной группе – $77,0 \pm 1,5$, а в контрольной – $68,0 \pm 2,1$, различие статистически значимое [$p = 0,011$].

При выписке из стационара средняя оценка по шкале KSS в основной группе составила $84,1 \pm 5,0$, в контрольной группе составила $76,0 \pm 5,0$, между двумя группами также имеется статистически значимое различие [$p = 0,021$].

На 1-м и 6-м месяце при сравнении основной группы ($95,8 \pm 1,5$ и $98,3 \pm 1,0$) и контрольной группы ($93,2 \pm 6,6$ и $96,7 \pm 6,1$) средняя оценка интенсивности болевого синдрома между двумя группами не показала статистически значимых различий [$p = 0,341$ и $p = 0,233$].

Средняя оценка по шкале Лисхольма в предоперационном периоде, в 1-й, 2-й, 3-й день, при выписке, в 1-м месяце и 6-м месяце в основной группе составила $50,8 \pm 2,7$; $81,9 \pm 1,2$; $89,4 \pm 2,6$; $93,8 \pm 0,7$; $95,1 \pm 2,1$; $96,6 \pm 0,6$ и $98,7 \pm 0,6$. В контрольной группе средняя оценка по шкале Лисхольма в предоперационном периоде, в 1-й, 2-й, 3-й, при выписке, 1-м месяце и 6-м месяце составила $51,5 \pm 2,7$; $68,0 \pm 4,7$; $80,8 \pm 3,8$; $83,5 \pm 2,4$; $88,3 \pm 3,4$; $95,0 \pm 1,8$ и $97,1 \pm 1,4$.

При сравнении основной и контрольной групп в предоперационном периоде средняя оценка по шкале Лисхольма между двумя группами не имеет статистически значимых различий [$p = 0,170$]. В 1-й, 2-й, 3-й день и при выписке при сравнении основной группы с контрольной группой также было получено статистически значимое различие [$p = 0,017$; $p = 0,0224$; $p = 0,016$ и $p = 0,029$], где средняя оценка по шкале Лисхольма в основной группе больше, чем в контрольной группе. На 1-м и 6-м месяце при сравнении основной и контрольной групп средняя

оценка по шкале Лисхольма между двумя группами не выявила статистически значимых различий [$p = 0,212$ и $p = 0,223$].

Измерение АДС проводилось с помощью гониометра на разных этапах исследования. Предоперационный средняя АДС в группе основной – $55,2 \pm 11,3$, дефицит разгибания – $7,9 \pm 5,1$, сгибания – $63,9 \pm 8,3$. Средняя АДС в контрольной группе – $57,6 \pm 12,0$, дефицит разгибания – $11,4 \pm 7,5$, сгибания – $69,0 \pm 6,7$. При сравнении основной и контрольной групп в предоперационном периоде средняя АДС между двумя группами не показывает статистически значимого различия [$p = 0,720$].

В 1-й день после операции средняя АДС в основной группе – $82,4 \pm 5,5$, дефицит разгибания – $1,7 \pm 3,1$, сгибания – $84,1 \pm 5,3$. В контрольной группе средняя АДС – $71,6^\circ \pm 8,3$, дефицит разгибания – $6,3^\circ \pm 4,9$, сгибания – $77,3^\circ \pm 6,4$. При сравнении средняя АДС в основной и контрольной группах выявлено статистически значимое различие [$p = 0,017$].

На 2-й день средняя АДС – $94,2 \pm 3,9$, дефицит разгибания – $1,3 \pm 2,2$, сгибания – $95,5 \pm 3,2$. В контрольной группе средняя АДС – $81,8 \pm 4,5$, дефицит разгибания – $2,8 \pm 3,4$, сгибания – $84,6 \pm 3,9$. Средняя АДС между двумя группами имеет статистически значимое различие [$p = 0,015$].

На 3-й день средняя АДС – $101,3 \pm 5,2$, дефицит разгибания – $0,8 \pm 1,8$, сгибание – $102,1 \pm 4,1$. В контрольной группе средняя АДС – $88,7^\circ \pm 5,1$, дефицит разгибания – $1,5 \pm 2,3$, сгибания – $90,3 \pm 4,6$. Средняя АДС между двумя группами также имеет статистически значимое различие [$p = 0,004$].

При выписке средняя АДС – $109,3 \pm 7,1$, дефицит разгибания – $0,2 \pm 0,9$, сгибания – $109,6 \pm 6,7$. В контрольной группе средняя АДС – $100,8 \pm 6,9$, дефицит разгибания – $0,8 \pm 1,9$, сгибания – $101,7 \pm 6,5$. Средняя АДС между двумя группами также имеет статистически значимое различие [$p = 0,001$].

На 1-м месяце средняя АДС – $121,0 \pm 3,8$, дефицит разгибания – 0° , сгибания – $121,0 \pm 3,8$. В контрольной группе средняя АДС – $116,9 \pm 7,1$, дефицит разгибания – $0,5 \pm 1,5$, сгибания – $116,4 \pm 6,7$. При сравнении средних АДС в основной и контрольной группах выявлено статистически значимое различие [$p = 0,003$].

На 6-м месяце средняя АДС – $122,1 \pm 2,5$, дефицит разгибания – 0° , сгибание – $122,1 \pm 2,5$. В контрольной группе средняя АДС – $118,9 \pm 4,9$, дефицит разгибания – 0° , сгибания – $118,9 \pm 4,9$. Средняя АДС между двумя группами не имеет статистически значимого различия [$p = 0,670$].

По вышеуказанным данным, отличные результаты в основной группе получены у 32 пациентов (94,1%), хорошие результаты – у 2 пациентов (5,9%). В контрольной группе отличные результаты – у 26 пациентов (86,6%), хорошие результаты – у 3 пациентов (10,0%), удовлетворительный – у 1 пациента (3,3%).

Средняя продолжительность пребывания в больнице со дня операции до готовности к выписке в основной группе составила $4,62 \pm 1,2$ дня, а в контрольной группе составила $6,23 \pm 1,5$ дней. При сравнении между двумя группами контроля по продолжительности пребывания в больнице различие является статистически достоверным [$p = 0,001$].

На ранней послеоперационной стадии в основной группе интраоперационных осложнений был отмечен 1 (2,9%) случай гематомы подкожных клетчаток, в контрольной группе данные осложнения наблюдались в 4 (13,3%) случаях. Различие между группами не является статистически достоверным [$p > 0,05$]. В основной группе в отношении интраоперационных осложнений отмечались 3 (8,9%) случая воспалительных изменений со стороны троакарных ран по сравнению с контрольной группой, в которой были зафиксированы 2 (6,7%) случая, однако различие между двумя группами не является статистически достоверным [$p > 0,05$].

В основной группе в 1-й день после операции побочные действия (тошнота, головная боль, зуд кожи) сепаративно наблюдались в 2 случаях, а гипотензия АД не была отмечена ни в одной из группы. На 2-й день после операции было отмечен только 1 случай зуда кожи. А на 3-й день побочных действий не наблюдались ни в одной из групп. Оценка отдаленных результатов метода лечения в основной и контрольной группах проведена на основе следующих показателей: рецидив АФКС, хронической болевой синдром, воспалительные инфильтративные изменения в зоне операции. В результате оценивания было выявлено, что хроническая боль на

сроках 6 месяцев после операции наблюдались в 2 (6,7%) случаях в контрольной группе и в 1 (2,9%) случае в основной группе, различие не является статистически значимым [$p > 0,05$]. Результаты показали, что внутрисуставная инфузия ропивакаина является безопасней для проведения безболезненной реабилитации после операции.

Среднее время возвращения к труду в основной группе (29 работающих пациентов) составило $45,3 \pm 6,1$ дней, а в контрольной группе (27 работающих пациентов) – $59,8 \pm 4,6$ дней; [$p = 0,004$]. Время возвращения к труду после операции в основной группе достоверно меньше по сравнению с контрольной группой [$p = 0,013$].

Несмотря на то что в данном исследовании было представлено только 64 пациента, очевидно прослеживается трудность борьбы с АФКС. Однако на основании анализа полученных результатов можно косвенно отметить, что артроскопический дебридмент в сочетании с аппаратом непрерывного движения и внутрисуставной инфузией ропивакаина высоко эффективен при лечении АФКС, мало травматичен и безопасен, а также способствует быстрому восстановлению функции поврежденной нижней конечности, уменьшению частоты применения дополнительных обезболивающих препаратов в послеоперационном периоде, а также сокращению длительности пребывания в госпитале и времени возвращению к труду.

Выводы

1. Применяемый как метод выбора при артрофиброзе коленного сустава артроскопический дебридмент сопровождается в послеоперационном периоде болевым синдромом, препятствующим раннему началу активных реабилитационных процедур
2. В лечении пациентов с артрофиброзом коленного сустава целесообразно после выполнения артроскопического дебридмента в раннем послеоперационном периоде применить непрерывную внутрисуставную анальгезию, что позволяет начать разработку движений в суставе с первых суток.
3. Использование непрерывной внутрисуставной анальгезии позволило добиться снижения количества пациентов, нуждающихся в приеме общих анальгетиков в первый день после операции на 69,1 % и полностью отказаться от них к 3 суткам.
4. Применение разработанного алгоритма позволило снизить частоту ранних осложнений после артроскопического дебридмента на 11,8 % и полностью исключить их в отдаленном периоде.
5. К моменту выписки из стационара у пациентов основной группы средние показатели по шкале Лисхольм были лучше, чем в группе сравнения, на 6,8 балла, а по KSS – на 8,1 балла.
6. Методика сочетания артроскопического дебридмента с непрерывной внутрисуставной анестезией позволило у пациентов с артрофиброзом коленного сустава сократить сроки госпитализации на 1,6 сут, нетрудоспособности – на 14,5 сут и добиться отличных результатов у 94,1 % пациентов.

Практические рекомендации

1. Пациентам с артрофиброзом коленного сустава после артроскопического дебридмента целесообразно проводить непрерывную внутрисуставную анестезию с помощью введенного в сустав тонкого катетера, подсоединенному к инфузионной помпе с постоянной автоматической подачей анестетика.
2. Для внутрисуставной анестезии эффективно применение 0,2 % ропивакаина общим объемом 300,0 со скоростью введения 5 мл/час; на 3-и сутки достигнутая степень снижения болевого синдрома позволяет прекратить внутрисуставную анестезию, и катетер нужно удалить.
3. Разработка движений в оперированном суставе должна быть начата в первые сутки послеоперационного периода, что стало возможным на фоне внутрисуставного введения анестетика.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АДС	–	амплитуда движения сустава
АФКС	–	артрофиброз коленного сустава
ИС	–	инфрапателлярный синдром
НПВП	–	нестероидный противовоспалительный препарат
НПС	–	непрерывное пассивное движение сустава
ПКС	–	передняя крестообразная связка
ПФС	–	пателло-фemorальный сустав
СИС	–	синдром инфрапателлярной складки
СПВП	–	стероидный противовоспалительный препарат
ТФР- β	–	трансформирующий фактор роста- β
ФНО- α	–	фактор некроза опухоли- α
ФРЭС	–	фактор роста эндотелия сосудов
ЭКС	–	эндопротезирование коленного сустава
KSS	–	шкала оценки коленного сустава

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабут А.В., Сикилинда В.Д., Кубасов Д.О. Артроскопия в лечении осложнений эндопротезирования коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им.Н.Н. Приорова. -2016. -№2. -С.46-49.
2. Азизов М.Ж., Ирисметов М.Э., Расулов Х.А., Расулов М.Р. Дренажная функция коленного сустава при стойких разгибательных контрактурах // Вестник ортопедии, травматологии протезування. -2013. -№ 1 (76). -С. 8-12.
3. Айдаров В.И., Скворцов А.П., Тумакаев Р.Ф., Трофимова А.А. нейрофизиологический аспект при контрактурах крупных суставов нижних конечностей // Практическая медицина. -2013. -№ 2-2 (68). -С. 9-11.
4. Барков А.В., Барков А.А. Способ капсулопластики при устранении стойких разгибательных контрактур коленного сустава // Ортопедия, травматология и протезирование. -2013. -№ 2 (591). -С. 25-27.
5. Выборнов Д.Ю., Петров М.А., Исаев И.Н. Артроскопия при травме и заболеваниях коленного сустава у детей. Детская хирургия. -2012. -№ 5. -С. 29-34.
6. Герасименко М.Ю., Баскаков А.К., Яцишин Б.С., Воробьева В.В. Физиотерапия в комплексном лечении болевых мышечных контрактур при остеоартрозе коленного сустава // Паллиативная медицина и реабилитация. -2004. -№ 2. -С. 93а-93.
7. Гиркало М.В., Гаврилов М.А., Бахтеева Н.Х., Воскресенский О.Ю., Коршунова Г.А., Козлов В.В. Эндопротезирование коленного сустава при комбинированной контрактуре // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2009. -Т. 5. -№ 3. -С. 410-414.
8. Гиркало М.В., Гаврилов М.А., Коршунова Г.А., Бахтеева Н.Х. Особенности эндопротезирования коленного сустава при комбинированной контрактуре // В книге: IX Съезд травматологов-ортопедов Сборник тезисов. ФГУ "Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии". -2010. -С. 345-346.

9. Городниченко А.И., Семенов А.И., Минаев А.Н. Артроскопия в диагностике и лечении посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава // Кремлевская медицина. Клинический вестник. -2015. -№ 3. -С. 71-74.
10. Жаворонок А.Н., Ткачев А.В., Курек Н.О. Сравнение эпидуральной и комбинированной спинально-эпидуральной анальгезии родов // Экстренная медицина. -2015. -№ 1 (13). -С. 131-138.
11. Ирисметов М.Э., Рустамова У.М. Эхографическая структура мягких тканей коленного сустава при разгибательной контрактуре // Журнал теоретической и клинической медицины. -2015. -№ 3. -С. 130-132.
12. Кавалерский Г.М., Сметанин С.М. Клиническое наблюдение применения артроскопической хирургии после артропластики коленного сустава // Врач-аспирант. -2016. -Т. 79. -№ 6. -С. 10-14.
13. Казак Л.А., Гюльназарова С.В., Мякотина Л.И. Способ прогнозирования результатов оперативного лечения коленного сустава при разгибательных контрактурах // патент на изобретение RUS 2150885 06.07.1998.
14. Калинин Е.Б., Калинин Б.М., Кутузов А.С., Гончарук Ю.Р. Комплексный подход в лечении посттравматического артрофиброза локтевого сустава // Мануальная терапия.- 2016. -№ 4 (64).- С. 81-83.
15. Калинин Е.Б., Калинин Б.М., Якимов Л.А., Кутузов А.С., Валиулов Т.Д., Гончарук Ю.Р. Возможности артроскопии в лечении посттравматического артрофиброза локтевого сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. -2016. -№ Спецвыпуск. -С. 110-111.
16. Карапетян Г.Э., Ратушный Н.А., Пахомова Р.А., Кочетова Л.В. Капсулярная контрактура: Причины, меры профилактики // Хирургическая практика. -2017. -№ 2. -С. 42-46.
17. Карасева Т.Ю., Карасев Е.А. Артроскопические технологии лечения больных с нестабильностью коленного сустава // Гений ортопедии. -2013. -№4. -С. 38-43.
18. Копытов А.В., Кулагин А.Е. Наропин - препарат выбора при регионарных методах обезболивания у детей // Рецепт. -2011. -№ 3.- С. 36-40.

19. Коршняк В.Ю., Дьяков Д.Д., Рыков А.Г., Кожевникова С.Ю. Осложнения хирургического лечения больных с застарелыми разрывами передней крестообразной связки // Амурский медицинский журнал. -2015. -№4 [12]. -С. 192-193.
20. Кузьмин В.В., Шадурский Н.Н., Зырянова В.В., Воцинин А.В. Сравнительная оценка продленной инфузии ропивакаина при блокаде бедренного нерва и эпидуральной анальгезии после эндопротезирования коленного сустава // уральский медицинский журнал. -2013. -№ 6 (111). -С. 121-128.
21. Лазишвили Г.Д., Дубров В.Э., Шехтер А.Б., Бут-Гусаим А.Б., Храменкова И.В., Скороглядов П.А., Челнокова Н.В. Причины возникновения артрофиброза после артроскопической стабилизации коленного сустава и его профилактика // вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. -2005. -№ 1. -С. 38.
22. Лазишвили Г.Д., Храменкова И.В., Скороглядов П.А., Блинов А.В., Корнаев А.С., Шелудченко Д.С., Дошлова Д.В. Артроскопическое замещение передней крестообразной связки коленного сустава свободным аутотрансплантатом из сухожилия четырехглавой мышцы бедра // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.- 2008. -№4. -С. 44-48.
23. Лазишвили Г.Д., Дубров В.Э., Бут-Гусаим А.Б., Скороглядов П.А., Храменкова И.В. Осложнения при артроскопическом аутопластическом замещении передней крестообразной связки коленного сустава //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. -2006. -№4. -С. 48-52.
24. Лесной И.И., Кучин Ю.Л., Климчук Л.В. Продленная эпидуральная анальгезия после оперативных вмешательств в хирургии и травматологии // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. -2010. -Т. 11. -№ 3.-С. 139-144.
25. Мидленко В.И., Зайцев А.В., Зайцева О.Б., Фадеев Б.М. Роль эпидуральной анестезии в предоперационной коррекции интраабдоминальной гипертензии у пациентов с экстренной хирургической патологией // Ульяновский медико-биологический журнал. -2011. -№ 2. -С. 75-79.
26. Овечкин А.М., Гнездилов А.В. Наропин (ропивакаин) в лечении боли: Идеальный выбор? // Вестник интенсивной терапии. -2000. -№ 3. -С. 13-17.

27. Овечкин А.М., Гнездилов А.В. нарופן (ропивакаин) в лечении боли: идеальный выбор? // Острые и неотложные состояния в практике врача. -2010. -№ 1. -С. 20-26.
28. Огибенин В.А., Иванников С.В., Семенова Л.А., Малютин Д.Н., Надеев А.А. Артроскопическая диагностика и лечение частичных повреждений передней крестообразной связки коленного сустава // Медицинская помощь. -2008. -№ 2. -С. 28-31.
29. Орлецкий А.К. Сравнительная оценка использования высокочастотной абляции при повреждении капсульно-связоч сустава у спортсменов // Медицинская помощь. -2008. -№4. -С. 22-27.
30. Печерский В.Г. Повышение эффективности блокады седалищного нерва путем применения комбинации лидокаина и ропивакаина // Новости хирургии. - 2012. -Т. 20.-№ 5. -С. 100-104.
31. Робина С.И., Авдонченко Т.С., Водянов Н.М., Фокин А.В., Довбета И.И. Восстановление функции коленного сустава при его контрактурах с применением обезболивающих средств. Лечебная физкультура и спортивная медицина.-2007. -№ 9. -С. 39-44.
32. Савченко М.В. Местные анестезирующие средства. Вестник Воронежского института высоких технологий. -2015. -№ 15. -С. 35-40.
33. Сапего Е.А., Григоричева Л.Г., Батрак Ю.М., Киндеркнехт М.Н. Эффективность реабилитации пациентов с выраженной контрактурой после тотального эндопротезирования коленного сустава // Риски и осложнения в современной травматологии и ортопедии Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора А.Н. Горячева. -2015. -С.162.
34. Селезнев А.В., Назаров Е.А. Применение прикладной кинезиологии при контрактурах суставов конечностей // материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика и.п. павлова -2016. -С. 218-219.

35. Скороглядов А.В., Хайсяо У., Чао Чжан, Кочияй Э., Германов А.В. Прогресс исследования результатов лечения и профилактики спаек коленного сустава. Российский медицинский журнал. -2016. -Т. 22. -№ 6. -С. 287-291.
36. Токшекенова Р.А. применение наропина при эпидуральной анестезии в хирургии грыж межпозвонковых дисков // Нейрохирургия и неврология Казахстана. -2012. -№ 4 (29).- С. 26-28.
37. Томнюк Н.Д., Белоборолов В.А., Рябков И.А., Кембель В.Р., Парно А.А. К вопросу о спайках и спаечной болезни в неотложной хирургии // Современные наукоемкие технологии. -2010. -№ 10. -С. 84-86.
38. Торуп Х., Митчел А.У., Брейндаль Т., Хансен Э.Г., Розенберг Я., Мёллер А.М. Потенциально токсические общие концентрации ропивакаина в крови после билатеральных поперечных абдоминальных плоскостных блоков. Фармакокинетическое исследование // Регионарная анестезия и лечение острой боли. -2012. -Т. 6. -№ 2. -С. 37-42.
39. У Хайсяо., Скороглядов А.В., Ратьев А.П. Местное применение розувастатина в предотвращении спаек коленного сустава на крысах. В сборнике: Инновационные технологии в образовании и науке Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. -2017.- С. 25-26.
40. У Хайсяо., Скороглядов А.В., Ратьев А.П., Егизаря К.А. Внутрисуставное применение розувастатина в предотвращении спаек коленного сустава на крысах. В сборнике: Молодой исследователь: вызовы и перспективы Сборник статей по материалам XXX международной научно-практической конференции . -2017. -С. 68-71.
41. Ульрих Г.Э., Рудакова А.В. Затраты на регионарную анестезию с применением левобупивакаина, рацемического бупивакаина и ропивакаина // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. - 2016. -Т. 9. -№ 4. -С. 9-13.
42. Феськов А.Э., Гавриков А.Е. Перитонеальные спайки: Патогенез и профилактика // Новости медицины и фармации. -2014. -№ 20 (522). -С. 14-16.

43. Хабаров В.А., Волкова Л.М. Лечебная гимнастика при контрактуре коленного сустава // Неделя науки СПбГПУ материалы научно-практической конференции с международным участием. Институт гуманитарного образования СПбГПУ. -2014. -С. 309-312.
44. Эль-Окал О.С., Гарипов Т.В. Острая токсичность и кумулятивные свойства местного анестетика ропивакаина гидрохлорида (наропин®) // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. -Т. 203.-С. 308-312.
45. Эсембаев М.М. Влияние консервативной терапии на состояние регионарного кровотока при посттравматических разгибательных контрактурах коленного сустава // Врач-аспирант. -2008. -№ 4. -С. 293-296.
46. Affas F., S. Eksborg, P. Wretenberg, et al. Ropivacaine pharmacokinetics after local infiltration analgesia in hip arthroplasty // Anesth Analg. –2014. –Vol.119, № 4. –P.996-999.
47. Affas F., E.B. Nygards, C.O. Stiller, et al. Pain control after total knee arthroplasty: a randomized trial comparing local infiltration anesthesia and continuous femoral block // Acta Orthop. –2011. –Vol.82, № 4. –P.441-447.
48. Al-Zahid S., A.P. Davies. Closed suction drains, reinfusion drains or no drains in primary total knee replacement? // Ann R Coll Surg Engl. –2012. –Vol.94, № 5. –P.347-350.
49. Ali A., M. Sundberg, U. Hansson, et al. Doubtful effect of continuous intraarticular analgesia after total knee arthroplasty: a randomized double-blind study of 200 patients // Acta Orthop. –2015. –Vol.86, № 3. –P.373-377.
50. Andersen K.V., M. Bak, B.V. Christensen, et al. A randomized, controlled trial comparing local infiltration analgesia with epidural infusion for total knee arthroplasty // Acta Orthop. –2010. –Vol.81, № 5. –P.606-610.
51. Angelova A., E.M. Ilieva. Effectiveness of High Intensity Laser Therapy for Reduction of Pain in Knee Osteoarthritis // Pain Res Manag. –2016. –Vol.2016, № – P.9163618.

52. Arung W., M. Meurisse, O. Detry. Pathophysiology and prevention of postoperative peritoneal adhesions // *World J Gastroenterol.* –2011. –Vol.17, № 41. –P.4545-4553.
53. Bakirhan S., B. Unver, V. Karatosun. Effects of two different continuous passive motion protocols on the functional activities of total knee arthroplasty inpatients // *Acta Orthop Traumatol Turc.* –2015. –Vol.49, № 5. –P.497-502.
54. Beaussier M. [Frequency, intensity, development and repercussions of postoperative pain as a function of the type of surgery] // *Ann Fr Anesth Reanim.* –1998. –Vol.17, № 6. –P.471-493.
55. Bhatia D., T. Bejarano, M. Novo. Current interventions in the management of knee osteoarthritis // *J Pharm Bioallied Sci.* –2013. –Vol.5, № 1. –P.30-38.
56. Bianconi M., L. Ferraro, G.C. Traina, et al. Pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after joint replacement surgery // *Br J Anaesth.* –2003. –Vol.91, № 6. –P.830-835.
57. Boezaart A.P. Perineural infusion of local anesthetics // *Anesthesiology.* –2006. –Vol.104, № 4. –P.872-880.
58. Bosomworth N.J. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? // *Can Fam Physician.* –2009. –Vol.55, № 9. –P.871-878.
59. Brasseur L., B. Boukhatem. [The epidemiology of postoperative pain] // *Ann Fr Anesth Reanim.* –1998. –Vol.17, № 6. –P.534-539.
60. Breitbach M., D. Rack, M. Dietzel, et al. [Efficacy of a Dexamethasone Implant for the Treatment of Refractory Cystoid Macular Oedema in Non-Infectious Uveitis] // *Klin Monbl Augenheilkd.* –2016. –Vol.233, № 5. –P.601-605.
61. Brunelli G., C. Longinotti, C. Bertazzo, et al. Adhesion reduction after knee surgery in a rabbit model by Hyaloglide, a hyaluronan derivative gel // *J Orthop Res.* –2005. –Vol.23, № 6. –P.1377-1382.
62. Brydone A.S., R. Souvatzoglou, M. Abbas, et al. Ropivacaine plasma levels following high-dose local infiltration analgesia for total knee arthroplasty // *Anaesthesia.* –2015. –Vol.70, № 7. –P.784-790.

63. Bujak M., N.G. Frangogiannis. The role of TGF-beta signaling in myocardial infarction and cardiac remodeling // *Cardiovasc Res.* –2007. –Vol.74, № 2. –P.184-195.
64. Bulych P.V., A.N. Kosiakov, V.V. Vovk. [Rational application of the pneumatic tourniquet in the knee joint endoprosthesis] // *Klin Khir.* –2007. –№ 10. –P.38-41.
65. Busch C.A., B.J. Shore, R. Bhandari, et al. Efficacy of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. A randomized trial // *J Bone Joint Surg Am.* –2006. –Vol.88, № 5. –P.959-963.
66. Carulli C., M. Villano, G. Bucciarelli, et al. Painful knee arthroplasty: definition and overview // *Clin Cases Miner Bone Metab.* –2011. –Vol.8, № 2. –P.23-25.
67. Chai Z.T., J. Kong, X.D. Zhu, et al. MicroRNA-26a inhibits angiogenesis by down-regulating VEGFA through the PIK3C2alpha/Akt/HIF-1alpha pathway in hepatocellular carcinoma // *PLoS One.* –2013. –Vol.8, № 10. –P.e77957.
68. Chang C.C., S.S. Wang, H.G. Hsieh, et al. Rosuvastatin improves hepatopulmonary syndrome through inhibition of inflammatory angiogenesis of lung // *Clin Sci (Lond).* –2015. –Vol.129, № 6. –P.449-460.
69. Choi J.S., H.Y. Kim, J.H. Cha, et al. Upregulation of vascular endothelial growth factor receptors Flt-1 and Flk-1 in rat hippocampus after transient forebrain ischemia // *J Neurotrauma.* –2007. –Vol.24, № 3. –P.521-531.
70. Chonko D.J., A.V. Lombardi, Jr., K.R. Berend. Patella baja and total knee arthroplasty (TKA): etiology, diagnosis, and management // *Surg Technol Int.* –2004. –Vol.12, № –P.231-238.
71. Christensen C.P., J.J. Crawford, M.D. Olin, et al. Revision of the stiff total knee arthroplasty // *J Arthroplasty.* –2002. –Vol.17, № 4. –P.409-415.
72. DeHaven K.E., A.J. Cosgarea, W.J. Sebastianelli. Arthrofibrosis of the knee following ligament surgery // *Instr Course Lect.* –2003. –Vol.52, № –P.369-381.
73. Diaz-Gonzalez F., F. Sanchez-Madrid. NSAIDs: learning new tricks from old drugs // *Eur J Immunol.* –2015. –Vol.45, № 3. –P.679-686.
74. Dijkstra F.R., M. Nieuwenhuijzen, M.M. Reijnen, et al. Recent clinical developments in pathophysiology, epidemiology, diagnosis and treatment of intra-abdominal adhesions // *Scand J Gastroenterol Suppl.* –2000. –№ 232. –P.52-59.

75. Dragoo J.L., C. Johnson, J. McConnell. Evaluation and treatment of disorders of the infrapatellar fat pad // *Sports Med.* –2012. –Vol.42, № 1. –P.51-67.
76. Eckenrode B.J., B.J. Sennett. Arthrofibrosis of the knee following anterior cruciate ligament reconstruction // *J Orthop Sports Phys Ther.* –2011. –Vol.41, № 1. –P.32.
77. Enad JG. Arthroscopic lysis of adhesions for the stiff total knee arthroplasty // *Arthrosc Tech.* –2014. –Vol.6, №3 (5). –P.611-614.
78. Erkan S., H.S. Yercan, G. Okcu, et al. Factors causing stiff knee after total knee arthroplasty // *Eklem Hastalik Cerrahisi.* –2011. –Vol.22, № 1. –P.16-21.
79. Esler C.N., K. Lock, W.M. Harper, et al. Manipulation of total knee replacements. Is the flexion gained retained? // *J Bone Joint Surg Br.* –1999. –Vol.81, № 1. –P.27-29.
80. Faldini C., F. Traina, M. De Fine, et al. Post-operative limb position can influence blood loss and range of motion after total knee arthroplasty: a systematic review // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* –2015. –Vol.23, № 3. –P.852-859.
81. Faust I., P. Traut, F. Nolting, et al. Human xylosyltransferases--mediators of arthrofibrosis? New pathomechanistic insights into arthrofibrotic remodeling after knee replacement therapy // *Sci Rep.* –2015. –Vol.5, № –P.12537.
82. Fisher D.A., B. Dierckman, M.R. Watts, et al. Looks good but feels bad: factors that contribute to poor results after total knee arthroplasty // *J Arthroplasty.* –2007. –Vol.22, № 6 Suppl 2. –P.39-42.
83. Fitzsimmons S.E., E.A. Vazquez, M.J. Bronson. How to treat the stiff total knee arthroplasty?: a systematic review // *Clin Orthop Relat Res.* –2010. –Vol.468, № 4. –P.1096-1106.
84. Fletcher B., K. Berra, P. Ades, et al. Managing abnormal blood lipids: a collaborative approach // *Circulation.* –2005. –Vol.112, № 20. –P.3184-3209.
85. Foss N.B., M.T. Kristensen, H. Kehlet. Prediction of postoperative morbidity, mortality and rehabilitation in hip fracture patients: the cumulated ambulation score // *Clin Rehabil.* –2006. –Vol.20, № 8. –P.701-708.
86. Gallo J., S.B. Goodman, Y.T. Konttinen, et al. Osteolysis around total knee arthroplasty: a review of pathogenetic mechanisms // *Acta Biomater.* –2013. –Vol.9, № 9. –P.8046-8058.

87. Gill A.M., N.B. Scott, M. Abbas, et al. Ropivacaine plasma levels following local infiltration analgesia for primary total hip arthroplasty // *Anaesthesia*. –2014. –Vol.69, № 4. –P.368-373.
88. Gomez-Cardero P., E.C. Rodriguez-Merchan. Postoperative analgesia in TKA: ropivacaine continuous intraarticular infusion // *Clin Orthop Relat Res*. –2010. –Vol.468, № 5. –P.1242-1247.
89. Gonzalez Della Valle A., A. Leali, S. Haas. Etiology and surgical interventions for stiff total knee replacements // *Hss j*. –2007. –Vol.3, № 2. –P.182-189.
90. Guido W., H. Christian, H. Elmar, et al. Treatment of patella baja by a modified Z-plasty // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. –2016. –Vol.24, № 9. –P.2943-2947.
91. Gurer B., R. Kahveci, E.C. Gokce, et al. Evaluation of topical application and systemic administration of rosuvastatin in preventing epidural fibrosis in rats // *Spine J*. –2015. –Vol.15, № 3. –P.522-529.
92. Hahn S.B., Y.R. Choi, H.J. Kang, et al. Prognostic factors and long-term outcomes following a modified Thompson's quadricepsplasty for severely stiff knees // *J Bone Joint Surg Br*. –2010. –Vol.92, № 2. –P.217-221.
93. Haller J.M., D.C. Holt, M.L. McFadden, et al. Arthrofibrosis of the knee following a fracture of the tibial plateau // *Bone Joint J*. –2015. –Vol.97-b, № 1. –P.109-114.
94. Harvey L.A., L. Brosseau, R.D. Herbert. Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis // *Cochrane Database Syst Rev*. –2010. –№ 3. –P.Cd004260.
95. Harvey LA, Katalinic OM, Herbert RD, et al. Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures // *Cochrane Database Syst Rev*. –2017 № 9. –P.Cd007455.
96. Hayashi M., H. Sekiya, K. Takatoku, et al. Experimental model of knee contracture in extension: its prevention using a sheet made from hyaluronic acid and carboxymethylcellulose // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. –2004. –Vol.12, № 6. –P.545-551.

97. Huang L., Y.J. Cai, I. Lung, et al. A study of the combination of triamcinolone and 5-fluorouracil in modulating keloid fibroblasts in vitro // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* – 2013. – Vol.66, № 9. – P.251-259.
98. Huang Y.C., C.C. Wu. Modified Thompson quadricepsplasty to treat extension contracture of the knee after surgical treatment of patellar fractures // *Chang Gung Med J.* – 2007. – Vol.30, № 3. – P.263-269.
99. Huang Z., C. Sun. [Causes of failure after total knee arthroplasty] // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* – 2015. – Vol.95, № 20. – P.1606-1608.
100. Inagaki N.F., F.F. Inagaki, N. Kokudo, et al. Use of mouse liver mesothelial cells to prevent postoperative adhesion and promote liver regeneration after hepatectomy // *J Hepatol.* – 2015. – Vol.62, № 5. – P.1141-1147.
101. Ipach I., F. Mittag, J. Lahrmann, et al. Arthrofibrosis after TKA - Influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2011. – Vol.12, № – P.184.
102. Jerosch J., A.M. Aldawoudy. Arthroscopic treatment of patients with moderate arthrofibrosis after total knee replacement // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2007. – Vol.15, № 1. – P.71-77.
103. Jopowicz R., M. Jopowicz, L. Czarnocki, et al. Current Uses of Ultrasound Imaging in Musculoskeletal Rehabilitation // *Ortop Traumatol Rehabil.* – 2017. – Vol.19, № 6. – P.503-511.
104. Jordan L., M. Kligman, T.P. Sculco. Total knee arthroplasty in patients with poliomyelitis // *J Arthroplasty.* – 2007. – Vol.22, № 4. – P.543-548.
105. Kahveci R., E.C. Gokce, B. Gurer, et al. Neuroprotective effects of rosuvastatin against traumatic spinal cord injury in rats // *Eur J Pharmacol.* – 2014. – Vol.741, № – P.45-54.
106. Kasture S., H. Saraf. Epidural versus intra-articular infusion analgesia following total knee replacement // *J Orthop Surg (Hong Kong).* – 2015. – Vol.23, № 3. – P.287-289.
107. Khaidakov M., W. Wang, J.A. Khan, et al. Statins and angiogenesis: is it about connections? // *Biochem Biophys Res Commun.* – 2009. – Vol.387, № 3. – P.543-547.

108. Kim Y.M., Y.B. Joo. Prognostic factors of arthroscopic adhesiolysis for arthrofibrosis of the knee // *Knee Surg Relat Res.* –2013. –Vol.25, № 4. –P.202-206.
109. Koh I.J., W.S. Cho, N.Y. Choi, et al. Causes, risk factors, and trends in failures after TKA in Korea over the past 5 years: a multicenter study // *Clin Orthop Relat Res.* –2014. –Vol.472, № 1. –P.316-326.
110. Kose O., G. Deniz, H. Ozcan, et al. A comparison of telephone interview versus on-site completion of Lysholm knee score in patients who underwent arthroscopic ACL reconstruction: are the results equivalent? // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* –2015. –Vol.25, № 6. –P.1069-1072.
111. Kundu Z., S. Sangwan, G. Guliani, et al. Thompson's quadricepsplasty for stiff knee // *Indian J Orthop.* –2007. –Vol.41, № 4. –P.390-394.
112. Lee D.H., T.H. Kim, S.J. Jung, et al. Modified judet quadricepsplasty and Ilizarov frame application for stiff knee after femur fractures // *J Orthop Trauma.* –2010. –Vol.24, № 11. –P.709-715.
113. Lee J.Y., W. Stenzel, P. Impekoven, et al. The effect of mitomycin C in reducing epidural fibrosis after lumbar laminectomy in rats // *J Neurosurg Spine.* –2006. –Vol.5, № 1. –P.53-60.
114. Lenssen A.F., Y.H. Crijns, E.M. Waltje, et al. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM) as an adjunct to physiotherapy following total knee arthroplasty: design of a randomised controlled trial // *BMC Musculoskelet Disord.* –2006. –Vol.7, № –P.15.
115. Li T.F., H. Fan, Y.X. Wang. Epidural sustained release ropivacaine prolongs anti-allodynia and anti-hyperalgesia in developing and established neuropathic pain // *PLoS One.* –2015. –Vol.10, № 1. –P.e0117321.
116. Li Y., X. Ma, P. Yu, et al. Intra-articular adhesion reduction after knee surgery in rabbits by calcium channel blockers // *Med Sci Monit.* –2014. –Vol.20, № –P.2466-2471.
117. Liu S.S., J.M. Richman, R.C. Thirlby, et al. Efficacy of continuous wound catheters delivering local anesthetic for postoperative analgesia: a quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials // *J Am Coll Surg.* –2006. –Vol.203, № 6. –P.914-932.

118. Lombardi A.V., Jr., K.R. Berend, J.B. Adams. Why knee replacements fail in 2013: patient, surgeon, or implant? // *Bone Joint J.* –2014. –Vol.96-b, № 11 Supple A. –P.101-104.
119. Louw Q.A., J. Manilall, K.A. Grimmer. Epidemiology of knee injuries among adolescents: a systematic review // *Br J Sports Med.* –2008. –Vol.42, № 1. –P.2-10.
120. Mahomed N.N., J. Barrett, J.N. Katz, et al. Epidemiology of total knee replacement in the United States Medicare population // *J Bone Joint Surg Am.* –2005. –Vol.87, № 6. –P.1222-1228.
121. Mahran M., Y. El Batrawy, F. Sala, et al. Quadricepsplasty: a sustained functional achievement in front of a deteriorated flexion gain // *Injury.* –2014. –Vol.45, № 10. –P.1643-1647.
122. Mamarelis G., K.H. Sunil-Kumar, V. Khanduja. Timing of manipulation under anaesthesia for stiffness after total knee arthroplasty // *Ann Transl Med.* –2015. –Vol.3, № 20. –P.316.
123. Manrique J., M.M. Gomez, J. Parvizi. Stiffness after total knee arthroplasty // *J Knee Surg.* –2015. –Vol.28, № 2. –P.119-126.
124. Maurel B., T. Le Corroller, M. Cohen, et al. [Infrapatellar fat pad: anterior crossroads of the knee] // *J Radiol.* –2010. –Vol.91, № 9 Pt 1. –P.841-855.
125. McReynolds J.G., M.H. Meyer, J.B. Rea. Infrapatellar contracture syndrome following ACL reconstruction // *Jaapa.* –2009. –Vol.22, № 3. –P.23-24, 26.
126. Meier Burgisser G., M. Calcagni, E. Bachmann, et al. Rabbit Achilles tendon full transection model - wound healing, adhesion formation and biomechanics at 3, 6 and 12 weeks post-surgery // –2016. –Vol.5, № 9. –P.1324-1333.
127. Mohammed R., S. Syed, N. Ahmed. Manipulation under anaesthesia for stiffness following knee arthroplasty // *Ann R Coll Surg Engl.* –2009. –Vol.91, № 3. –P.220-223.
128. Naylor J., A. Harmer, M. Fransen, et al. Status of physiotherapy rehabilitation after total knee replacement in Australia // *Physiother Res Int.* –2006. –Vol.11, № 1. –P.35-47.
129. Nelson C.L., J. Kim, P.A. Lotke. Stiffness after total knee arthroplasty // *J Bone Joint Surg Am.* –2005. –Vol.87 Suppl 1, № Pt 2. –P.264-270.

130. Pariente G.M., A.V. Lombardi, Jr., K.R. Berend, et al. Manipulation with prolonged epidural analgesia for treatment of TKA complicated by arthrofibrosis // *Surg Technol Int.* –2006. –Vol.15, № –P.221-224.
131. Parvizi J., T.D. Tarity, M.J. Steinbeck, et al. Management of stiffness following total knee arthroplasty//. *J Bone Joint Surg Am.* –2006. –Vol.88 Suppl 4, № –P.175-181.
132. Pederzini L.A., L. Milandri, M. Tosi, et al. Preliminary clinical experience with hyaluronan anti-adhesion gel in arthroscopic arthrolysis for posttraumatic elbow stiffness // *J Orthop Traumatol.* –2013. –Vol.14, № 2. –P.109-114.
133. Preul M.C., P.K. Campbell, D.S. Garlick, et al. Application of a new hydrogel dural sealant that reduces epidural adhesion formation: evaluation in a large animal laminectomy model // *J Neurosurg Spine.* –2010. –Vol.12, № 4. –P.381-390.
134. Pujol N., P. Boisrenoult, P. Beaufils. Post-traumatic knee stiffness: surgical techniques // *Orthop Traumatol Surg Res.* –2015. –Vol.101, № 1 Suppl. –P.S179-186.
135. Rabb C.H. Failed back syndrome and epidural fibrosis // *Spine J.* –2010. –Vol.10, № 5. –P.454-455.
136. Ravi B., R. Croxford, W.M. Reichmann, et al. The changing demographics of total joint arthroplasty recipients in the United States and Ontario from 2001 to 2007 // *Best Pract Res Clin Rheumatol.* –2012. –Vol.26, № 5. –P.637-647.
137. Reed K.L., A.F. Stucchi, J.M. Becker. Pharmacologic inhibition of adhesion formation and peritoneal tissue-type plasminogen activator activity // *Semin Reprod Med.* –2008. –Vol.26, № 4. –P.331-340.
138. Reinke J.M., H. Sorg. Wound repair and regeneration // *Eur Surg Res.* –2012. –Vol.49, № 1. –P.35-43.
139. Riccio M., B. Battiston, G. Pajardi, et al. Efficiency of Hyaloglide in the prevention of the recurrence of adhesions after tenolysis of flexor tendons in zone II: a randomized, controlled, multicentre clinical trial // *J Hand Surg Eur Vol.* –2010. –Vol.35, № 2. –P.130-138.
140. Richmond J.C., M. al Assal. Arthroscopic management of arthrofibrosis of the knee, including infrapatellar contraction syndrome // *Arthroscopy.* –1991. –Vol.7, № 2. –P.144-147.

141. Ringdahl E., S. Pandit. Treatment of knee osteoarthritis // Am Fam Physician. – 2011. –Vol.83, № 11. –P.1287-1292.
142. Roth K.E., G. Salzmann, G.S. Maier, et al. Risk factors for heterotopic ossification and spur formation after total knee arthroplasty // Arch Orthop Trauma Surg. –2014. – Vol.134, № 7. –P.991-996.
143. Ruppert M., C. Theiss, P. Knoss, et al. Histopathological, immunohistochemical criteria and confocal laser-scanning data of arthrofibrosis // Pathol Res Pract. –2013. – Vol.209, № 11. –P.681-688.
144. Saddik D., E.G. McNally, M. Richardson. MRI of Hoffa's fat pad // Skeletal Radiol. –2004. –Vol.33, № 8. –P.433-444.
145. Sadoghi P., A. von Keudell, P. Vavken. Effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention training programs // J Bone Joint Surg Am. –2012. –Vol.94, № 9. – P.769-776.
146. Salter R.B., D.F. Simmonds, B.W. Malcolm, et al. The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit // J Bone Joint Surg Am. –1980. –Vol.62, № 8. –P.1232-1251.
147. Schiavone Panni A., S. Cerciello, M. Vasso, et al. Stiffness in total knee arthroplasty // J Orthop Traumatol. –2009. –Vol.10, № 3. –P.111-118.
148. Schroer W.C., K.R. Berend, A.V. Lombardi, et al. Why are total knees failing today? Etiology of total knee revision in 2010 and 2011 // J Arthroplasty. –2013. –Vol.28, № 8 Suppl. –P.116-119.
149. Schurman D.J., J.N. Parker, D. Ornstein. Total condylar knee replacement. A study of factors influencing range of motion as late as two years after arthroplasty // J Bone Joint Surg Am. –1985. –Vol.67, № 7. –P.1006-1014.
150. Scott C.E., C.R. Howie, D. MacDonald, et al. Predicting dissatisfaction following total knee replacement: a prospective study of 1217 patients // J Bone Joint Surg Br. – 2010. –Vol.92, № 9. –P.1253-1258.
151. Scranton P.E., Jr. Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty // J Arthroplasty. –2001. –Vol.16, № 4. –P.428-435.

152. Semenova A.E., I.V. Sergienko, V.P. Masenko, et al. [Effect of rosuvastatin therapy and myocardial revascularization on angiogenesis in coronary artery disease patients] // *Kardiologiya*. –2007. –Vol.47, № 11. –P.4-8.
153. Sterner T., G. Saxler, B. Barden. Limited range of motion caused by heterotopic ossifications in primary total knee arthroplasty: a retrospective study of 27/191 cases // *Arch Orthop Trauma Surg*. –2005. –Vol.125, № 3. –P.188-192.
154. Sun Y., Y. Liang, J. Hu, et al. Reduction of intraarticular adhesion by topical application of colchicine following knee surgery in rabbits // *Sci Rep*. –2014. –Vol.4, № –P.6405.
155. Tamer T.M. Hyaluronan and synovial joint: function, distribution and healing // *Interdiscip Toxicol*. –2013. –Vol.6, № 3. –P.111-125.
156. Teeple E., K.A. Elsaid, G.D. Jay, et al. Effects of supplemental intra-articular lubricin and hyaluronic acid on the progression of posttraumatic arthritis in the anterior cruciate ligament-deficient rat knee // *Am J Sports Med*. –2011. –Vol.39, № 1. –P.164-172.
157. Thiele K., J. Fussi, C. Perka, et al. [The Berlin diagnostic algorithm for painful knee TKA] // *Orthopade*. –2016. –Vol.45, № 1. –P.38-46.
158. Tirveilliot F., H. Migaud, F. Gougeon, et al. [Management of stiffness after total knee arthroplasty: indication for different mobility management in 62 cases] // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. –2003. –Vol.89, № 1. –P.27-34.
159. Tjoumakaris F.P., B.C. Tucker, Z. Post, et al. Arthroscopic lysis of adhesions for the stiff total knee: results after failed manipulation // *Orthopedics*. –2014. –Vol.37, № 5. –P.e482-487.
160. Trudel G., M. Seki, H.K. Uhthoff. Synovial adhesions are more important than pannus proliferation in the pathogenesis of knee joint contracture after immobilization: an experimental investigation in the rat // *J Rheumatol*. –2000. –Vol.27, № 2. –P.351-357.
161. Ucak A., B. Onan, A. Guler, et al. Rosuvastatin, a new generation 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme a reductase inhibitor, reduces ischemia/reperfusion-induced spinal cord tissue injury in rats // *Ann Vasc Surg*. –2011. –Vol.25, № 5. –P.686-695.

162. Valcourt U., M. Kowanetz, H. Niimi, et al. TGF-beta and the Smad signaling pathway support transcriptomic reprogramming during epithelial-mesenchymal cell transition // *Mol Biol Cell*. –2005. –Vol.16, № 4. –P.1987-2002.
163. Vendittoli P.A., P. Makinen, P. Drolet, et al. A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study // *J Bone Joint Surg Am*. –2006. –Vol.88, № 2. –P.282-289.
164. Wang J., L. Yan, Y. Sun, et al. A comparative study of the preventive effects of mitomycin C and chitosan on intraarticular adhesion after knee surgery in rabbits // *Cell Biochem Biophys*. –2012. –Vol.62, № 1. –P.101-105.
165. Wang M., C. Liu, W. Xiao. Intra-articular injection of hyaluronic acid for the reduction in joint adhesion formation in a rabbit model of knee injury // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. –2014. –Vol.22, № 7. –P.1536-1540.
166. Weibing Z., L. Wang. [Correlation between vascular endothelial growth factor temporal expression and new bone formation in midpalatal suture during rapid maxillary expansion] // *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. –2014. –Vol.32, № 6. –P.561-565.
167. Wu H., Egiazaryan KA, Ratyev AP., et al. The impact of knee surgery scope on the incidence of postoperative knee joint fibrosis // *China Journal of Orthopedics and Traumatology*. – 2018. –Vol.31, №106. – P. 587-590.
168. Wu H., Wang P, Zhang C., et al. The progress of the treatment and prevention of knee intra-articular adhesion // *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*. – 2017. T. –21, №36. – C. 5879-5885.
169. Xu H., J. Ying. A mini-invasive procedure for treating arthrofibrosis of the knee // *Acta Orthop Traumatol Turc*. –2016. –Vol.50, №4. –P.424-428.
170. Yabe Y., Y. Hagiwara, H. Suda, et al. Joint immobilization induced hypoxic and inflammatory conditions in rat knee joints // *Connect Tissue Res*. –2013. –Vol.54, № 3. –P.210-217.
171. Yan L., Y. Sun, X. Li, et al. The Effect of Hydroxycamptothecin on Wound Healing Following Reduction of the Knee Intra-Articular Adhesion in Rabbits // *Cell Biochem Biophys*. –2015. –Vol.73, № 1. –P.221-227.

172. Yercan H.S., T.S. Sugun, C. Bussiere, et al. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes // *Knee*. –2006. –Vol.13, № 2. –P.111-117.
173. Yun J.Y., J.K. Lee. [Effects of a Thera-Band Exercise Program on Pain, Knee Flexion ROM, and Psychological Parameters Following Total Knee Arthroplasty] // *J Korean Acad Nurs*. –2015. –Vol.45, № 6. –P.823-833.
174. Zeisberg M., Y. Maeshima, B. Mosterman, et al. Renal fibrosis. Extracellular matrix microenvironment regulates migratory behavior of activated tubular epithelial cells // *Am J Pathol*. –2002. –Vol.160, № 6. –P.2001-2008.
175. Zhang F., M.P. Lei, T.M. Oswald, et al. The effect of vascular endothelial growth factor on the healing of ischaemic skin wounds // *Br J Plast Surg*. –2003. –Vol.56, № 4. –P.334-341.
176. Zhao S., Y. Sun, X. Li, et al. Reduction of intraarticular adhesion of knee by local application of rapamycin in rabbits via inhibition of fibroblast proliferation and collagen synthesis // *J Orthop Surg Res*. –2016. –Vol.11, № –P.45.
177. Zielins E.R., D.A. Atashroo, Z.N. Maan, et al. Wound healing: an update // *Regen Med*. –2014. –Vol.9, № 6. –P.817-830.

Приложение А
(справочное)

Индивидуальные параметры больных и анамнез заболеваний

Индивидуальные параметры больных					
История болезни		Ф.И.О.			
Пол		Возраст		Дата рождения	
Страховка		Группа крови		Номер телефона	
Дата поступления		Дата операции		Дата выписки	
Койко-день					
Адрес					
Место работы, профессия					
Кем направлен больной					
Диагноз при поступлении					
Диагноз при выписке					
Сопутствующие заболевания					
Анамнез заболевания					
Жалобы					
Ар. давление		Рост / Вес		Курение / Алк.	
Наследственные заболевания					
Перенесенные ранее операции					
Осмотры специалистов при поступлении					
Вид полученной травмы					
Длительность артрофиброза		Метод анестезии		Вид операции	
Продолжительность операции		Интраоперационные осложнения			
Осложнение после операции		Время начала реабилитации		Перевод в ОРИТ	
Назначения					