

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. МЕЧНИКОВА

На правах рукописи

БАЛГЛЕЙ  
Александр Германович

МЕСТО АРТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА  
КОЛЕННОГО СУСТАВА

Научная специальность – 3.1.8. Травматология и ортопедия

диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук профессор  
А.Н. Ткаченко

Санкт-Петербург – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА	15
1.1. История развития артроскопии	15
1.2. Частота и структура осложнений артроскопии коленного сустава	24
1.3. Показания к артроскопии коленного сустава	31
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений	42
2.2. Методы исследования	47
ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА	60
3.1. Общие результаты лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава	60
3.2. Обоснованность замены коленного сустава имплантом при остеоартрите. Морфологическое исследование	72
ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ СПОСОБОВ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94

ВЫВОДЫ	105
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	107
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	108
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	110
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	111

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Остеоартрит коленного сустава (ОАКС) – одно из самых широко распространенных заболеваний во всем мире. Лечение этого заболевания занимаются травматологи-ортопеды, ревматологи, терапевты, реабилитологи, физиотерапевты и другие специалисты. Методики лечения остеоартрита (ОАКС) разнообразны, включают неоперативные способы, эндоскопические вмешательства, частичную или полную замену коленного сустава. Лечебно-диагностическая артроскопия активно используется для лечения этого заболевания. Однако место артроскопии в алгоритме лечения ОАКС остается предметом дискуссий в медицинском научном сообществе (Юдин В.Е. с соавт., 2022; Driban J.V. et al., 2023., Мазуров В.И. с соавт., 2021).

В настоящее время в хирургической практике отдается предпочтение малоинвазивным, малокровным операциям. Именно к таким операциям относится артроскопия (Лисицына Е.М. с соавт., 2016; Adams J.E. et al., 2015; Goebel L., Madry H., 2016). При далеко зашедшей стадии ОАКС (End-stage knee osteoarthritis) не удается достичь положительного эффекта, не применяя комплексный подход, включающий как хирургические методы, так и неоперативные способы лечения (Wang W.J. et al., 2018; Ekanayake C.D. et al., 2022; Kulm S. et al., 2022). При отсутствии комплексного лечения и раннего выявления заболевания число операций по тотальной замене сустава увеличивается (Мансуров Д.Ш. с соавт., 2023; Liebs T.R., Berger S., 2017). Именно необоснованное расширение показаний к ЭКС сопровождается повышением частоты неудовлетворительных результатов первичного и ревизионного эндопротезирования (Лычагин А.В. с соавт., 2019; Вороков А.А. с соавт., 2020; Hawker G. et al., 2015).

Ряд специалистов считает, что показания к артроскопическому вмешательству должны быть расширены (Заремук А.М. с соавт., 2017; Джумабеков С.А., Шамбетов Ж.З., 2022; Maug N.O. et al., 2013). Залогом

положительного результата лечения, по мнению многих авторов, является не только отработанная технология операции, но и оптимизация показаний к эндопротезированию коленного сустава. При лечении ОАКС 3 стадии артроскопия в настоящее время используется недостаточно широко, поскольку предпочтение отдается ЭКС (Jenny J.Y., 2018; Wang W.J. et al., 2018; Reynolds A.W. et al., 2022). Вопросы об оптимизации стратегии лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава, особенно у пациентов молодого и среднего возраста, живо обсуждаются специалистами на разных научных платформах. Многие авторы считают актуальным уточнение показаний к артроскопии и более активное использование ее возможностей при лечении ОАКС для того, чтобы отсрочить проведение эндопротезирования. Это обстоятельство является побудительным мотивом к проведению специальных научных исследований, направленных на разработку артроскопических методов лечения остеоартрита коленного сустава.

**Степень разработанности темы исследования.** Несмотря на широкое распространение артроскопических методов лечения травм и заболеваний коленного сустава, ряд вопросов о применении этих органосохраняющих методов лечения остаются без аргументированных ответов. При этапном комплексном лечении пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии вопросы применения артроскопических методов являются предметом оживленных дискуссий.

**Цель работы:** улучшить результаты лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии на основании применения комплексного алгоритма, базирующегося на расширении показаний к артроскопическим методикам.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать непосредственные исходы применения артроскопических методик и эндопротезирования при лечении больных остеоартритом

коленного сустава 3 стадии. Выявить структуру ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения остеоартрита коленного сустава.

2. Определить обоснованность осуществления артропластики коленного сустава на основе ретроспективного изучения патоморфологического строения удаленного коленного сустава.

3. Изучить отдаленные результаты у пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии, перенесших артроскопическое вмешательство.

4. Определить пути улучшения отдаленных результатов лечения остеоартрита коленного сустава на основании разработки и реализации алгоритма комплексного лечения.

### **Научная новизна**

Впервые проанализированы отдаленные функциональные результаты в группе пациентов, которым вместо эндопротезирования коленного сустава (ЭКС) были проведены артроскопические вмешательства.

Впервые предложен и апробирован алгоритм комплексного лечения остеоартрита коленного сустава, включающий в себя применение артроскопических методов. Согласно этому алгоритму, органосохраняющие операции (артроскопические вмешательства) должны предшествовать эндопротезированию коленного сустава.

Впервые приведены данные о результатах исследования ряда морфологических параметров, с позиции обоснованности проведения эндопротезирования коленного сустава.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы заключается в расширении представлений представления о закономерностях течения раннего и позднего послеоперационного периода у пациентов с ОАКС крайних стадий, перенесших артроскопическое вмешательство перед эндопротезированием коленного сустава.

Разработан алгоритм комплексного лечения остеоартрита коленного сустава и обосновано его применение. Практическое использование этого алгоритма позволяет отсрочить операции по замене коленного сустава.

Разработаны практические рекомендации по профилактике неудовлетворительных отдаленных результатов лечения пациентов, нуждающихся в ЭКС, которые включают консервативное лечение и артроскопические вмешательства как этап, предшествующий эндопротезированию. Эти действия по видам и объемам обследований, профилактики и лечения отражены в алгоритме.

### **Методология и методы исследования**

Диссертационное исследование проведено в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Применялись клинические, лабораторные, функциональные, статистические методы исследования. Объект изучения – пациенты в возрасте от 29 до 88 лет, госпитализированные в клинику (травматолого-ортопедическое отделение больницы Петра Великого) для проведения эндопротезирования коленного сустава, органосохраняющего лечения и консервативного лечения в связи с остеоартритом. Предметы исследования – факторы риска развития неудовлетворительных функциональных результатов лечения и качества жизни у пациентов с ОАКС.

Проведено ретроспективно-проспективное одноцентровое неслепое открытое нерандомизированное клиническое исследование. Критерии включения: возраст старше 18 лет; диагноз (идиопатический или посттравматический остеоартрит коленного сустава 3 ст.); время и место проведения лечения ОАКС. Критерии исключения – смерть больного в период нахождения в клинике и ревизионное эндопротезирование коленного сустава.

В работе проанализированы основные статистические сведения о терапевтическом и хирургическом лечении пациентов с ОАКС в специализированном научно-клиническом центре артрологии на базе СЗГМУ им. И.И. Мечникова.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. После проведения артроскопических вмешательств в раннем послеоперационном периоде чаще верифицируются гематома и синовит. Основными осложнениями в раннем послеоперационного периоде после ЭКС являются: гематома и инфекция области хирургического вмешательства. Осложнения во время операции и в раннем послеоперационном периоде при проведении ЭКС отмечаются более чем в 2 раза чаще, чем при артроскопии коленного сустава (АКС).

2. При гистологическом изучении опилов после эндопротезирования может выявляться несоответствие между морфологической стадией остеоартрита и трактовкой предоперационных рентгенограмм. В ряде случаев при патоморфологическом исследовании определяется 1 и 2 стадия остеоартрита, что может расцениваться как необоснованное проведение артропластики коленного сустава.

3. Проведение артроскопического лечения остеоартрита коленного сустава при 3 стадии патологического процесса в большинстве случаев улучшает функциональные результаты пациента. У 80% больных через 2 года после артроскопии коленного сустава констатируются отличные и хорошие функциональные результаты.

4. Основным путем улучшения результатов лечения пациентов с 3 стадией остеоартрита коленного сустава является ограничение показаний к артропластике и перенос ее на более поздние сроки с акцентом на применение артроскопических и консервативных методик, расцениваемых как этапное лечение, предшествующее эндопротезированию коленного сустава.

**Основные научные результаты**

В обзоре литературы представлен анализ современных тенденций о спорных проблемах и нерешенных задачах улучшения результатов лечения остеоартрита коленного сустава с определением в них роли артроскопических методов. Проанализировано значительное число публикаций, сгруппированы мнения разных исследователей по основным проблемам работы. Отдельно



представлены сведения об использовании артроскопических методов в историческом плане. 1. С. 39; 4. С. 33; 5. С. 39; 8. С. 15-33; 9. С. 38; 10. С. 41; 13. С. 51;

Во время проведения артроскопических вмешательств интраоперационно чаще всего отмечается повреждение хрящевой ткани – 5 (2,4%) наблюдений. Местные интраоперационные осложнения при ЭКС отмечены в 6,6% случаев; чаще всего верифицировалось повреждение *lig. collaterale tibiale* – у 7 (1,0%) больных. У пациентов, перенесших АКС, в ближайшие сроки после операции констатировались синовит – 8 (3,8%) и гематомы – 8 (3,8%). В 2 случаях (0,9%) верифицирована поверхностная ИОХВ. Частота ИОХВ при проведении артропластики коленного сустава составила 3,7% (25 случаев), при этом глубокая инфекция диагностирована у 12 (1,8%) больных. Осложнения со стороны других органов и систем выявлены только при проведении артропластики коленного сустава – 25 (3,7%) наблюдений. Интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения диагностированы в целом у 16 (7,6%) пациентов после артроскопии коленного сустава и в 106 (15,7%) случаях замены коленного сустава имплантом. Через 2 года после проведения хирургического вмешательства количество отличных и хороших результатов после АКС снизилось с 91% до 82,8%, а после артропластики – с 99,4% до 93,2%. 2. С. 72; 3. С. 72; 4. С. 72; 5. С. 73; 6. С. 41, 72;

Прижизненное патоморфологическое исследование опилов после проведения ЭКС выявило, что 3 стадия остеоартрита верифицирована в 19 (63,3%) случаях. У остальных 11 (36,7%) пациентов, перенесших артропластику, была определена 1–2 стадия остеоартрита коленного сустава, что не соответствовало рентгенологической предоперационной картине и являлось косвенным подтверждением преждевременности эндопротезирования. 11. С. 72-79; 14. С. 72-79

Замена коленного сустава имплантом в течение первого года после АКС, проведенной при ОАКС 3 стадии, осуществлена у 33,3% пациентов. Еще у

22,4% больных эндопротезирование коленного сустава проведено в течение второго года после артроскопии. Среди оставшихся с сохраненным коленным суставом пациентов через 2 года после АКС в 80,5% наблюдений верифицированы отличные и хорошие функциональные результаты. 8. С. 89; 12 С. 89.

Разработанный алгоритм дифференцированного подхода к комплексному лечению пациентов с остеоартритом коленного сустава включает в себя устойчивое взаимодействие неоперативных способов лечения и малоинвазивной органосохраняющей хирургии, в результате чего артропластика КС переносится на более поздние сроки, а показания к ней уточняются. Основными путями улучшения результатов лечения пациентов с ОАКС 3 стадии являются: верификация стадии остеоартрита и санация полости сустава в комплексе с консервативными способами лечения ОАКС в соответствии с алгоритмом, предшествующие артропластике коленного сустава. Использование в практической деятельности алгоритма комплексного лечения остеоартрита коленного сустава дает возможность сохранить сустав минимум на два года при отличном и хорошем качестве жизни у каждого третьего пациента. 7. С. 39, 52; 12. С. 82;

#### **Основные публикации по теме диссертации:**

1. Балглей, А.Г. Ограничение показаний к первичной артропластике коленного сустава / А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Я.Б. Цололо, Т.А. Мангушев // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. – Воронеж, 2023. – С. 141–143.

2. Мансуров, Д.Ш. Ограничение показаний к первичному эндопротезированию коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, А.А. Спичко, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 75–77.

3. Спичко, А.А. Отдаленные результаты артропластики коленного сустава / А.А. Спичко, Д.Ш. Мансуров, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г.

Балглей, Б.Г. Алиев // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 89–90.

4. Хайдаров, В.М. Результаты комбинированного лечения повреждений коленного сустава при сопутствующей варикозной болезни вен нижних конечностей у лиц среднего и пожилого возраста / В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, А.А. Спичко, Б.М. Мамасолиев, А.Н. Ткаченко, А.Г. Балглей, Б.Г. Алиев // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 96–97.

5. Мазуров, В.И. Распространенность остеоартрита и проблемы его статистического учета / С.А. Сайганов, А.Н. Ткаченко, О.В. Инамова, И.Л. Уразовская, Д.Ш. Мансуров, В.М. Хайдаров, Б.Г. Алиев, А.А. Спичко, А.Г. Балглей // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 2. – С. 764–770.

6. Ткаченко, А.Н. Причины неудовлетворительных результатов артропластики при остеоартрите коленного сустава в отдалённом послеоперационном периоде: обзор литературы / А.Н. Ткаченко, А.К. Дулаев, А.А. Спичко, Д.Ш. Мансуров, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей, И.Л. Уразовская, А.А. Хромов, Э. Ульхак, Я.Б. Цололо // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 317–328.

7. Мансуров, Д.Ш. Роль артропластики в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская, С.А. Сайганов, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей, З.А. Тотоев // Политравма. – 2022. – № 3. – С. 80–88.

**И другие публикации по теме диссертации:**

8. Балглей, А.Г. Частота и структура осложнений при артроскопическом лечении остеоартрита коленного сустава / А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская // Вестник

Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 35–47.

9. Исмаел, А. Причины развития нестабильности компонентов эндопротеза после артропластики тазобедренного и коленного суставов (научный обзор) / А. Исмаел, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, А.Г. Балглей, З.А. Тотоев // Физическая и реабилитационная медицина. – 2022. – Т. 4, № 3. – С. 73–81.

10. Мансуров, Д.Ш. Ограничения в проведении первичной операции по замене коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, А.Н. Ткаченко, Б.М. Мамасолиев, А.Г. Балглей, А.А. Спичко, В.М. Хайдаров, И.Л. Уразовская // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. – Воронеж, 2023. – С. 110–111.

11. Ткаченко, А.Н. Характеристика морфологической картины остеоартрита у пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава / А.Н. Ткаченко, Д.Ш. Мансуров, Б.М. Мамасолиев, А.Г. Балглей, А.А. Спичко, А.С. Каххаров, В.М. Хайдаров, И.Л. Уразовская // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. – Воронеж, 2023. – С. 112–113.

12. Ткаченко, А.Н. Первые результаты работы научно-клинического центра артрологии / А.Н. Ткаченко, С.А. Сайганов, В.И. Мазуров, А.Г. Балглей, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская // В книге: Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними. Сборник тезисов VIII Всероссийского конгресса с международным участием. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 168.

13. Барановский, А.А. Возможности туннелизации в лечении остеоартрита коленного сустава / А.А. Барановский, А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, Д.Ш. Мансуров, А.А. Хромов // Гений ортопедии. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 204–210.

14. Ткаченко, А.Н. Особенности морфологической картины остеоартрита у пациентов, перенесших артропластику коленного сустава / А.Н. Ткаченко, Р.В. Деев, А.Г. Балглей, Д.Ш. Мансуров, А.А. Хромов, П.П. Ромашов, Б.М. Мамасолиев, А.С. Каххаров // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – С. 59.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Общие результаты исследования оценены на основании анализа сведений о трех группах больных: перенесших ЭКС или АКС в связи с остеоартритом коленного сустава, а также пациентов, получавших неоперативное лечение. С учетом применения современных методов, используемых в лечебно-диагностическом процессе, и технологий статистической обработки полученные данные являются достоверными, а результаты исследования – обоснованными.

Результаты исследований доложены на: V Международном конгрессе ассоциации ревмоортопедов (Москва, 2021); VII Международном конгрессе ассоциации ревмоортопедов (Москва, 2023); Первом международном конгрессе «Медицинская реабилитация: научные исследования и клиническая практика» (Санкт-Петербург, 2022); на VIII Всероссийском конгрессе с международным участием. «К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко» (Санкт-Петербург, 2023)

Теоретические и практические результаты диссертационной работы используются в клинической работе ряда лечебно-профилактических учреждений Санкт-Петербурга: клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», а также в учебном процессе на кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой

хирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России.

#### **Личное участие автора в получении результатов**

Сформулирована цель и определены задачи исследования, изучены сведения отечественной и зарубежной литературы по этому вопросу, составлена программа работы, разработаны учетные статистические документы, экспертные карты и анкеты для проведения опроса, выполнен сбор и обработка материалов, обобщены и проанализированы результаты исследования. Лечение пациентов проспективной группы осуществлялось при непосредственном участии автора. Вклад автора в сбор статистического материала – 90%, в проведение экспертной оценки – 85%, в обработку материала – 90%, в обобщение и анализ результатов исследования – 100%.

#### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 134 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 30 рисунками. Список литературы включает 191 источников, из них 59 отечественных и 132 иностранных.

# ГЛАВА 1. ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

## 1.1. История развития артроскопии

В Берлине на 41-м съезде Немецкого общества хирургов в 1912 г. датским хирургом S. Nordentoft был представлен эндоскоп, который имел троакар диаметром 5 мм и мог быть использован для надлобковой цистоскопии, лапароскопии и артроскопии коленного сустава (Nordentoft S., 1912). Именно S. Nordentoft впервые использовал термин «артроскопия». Несмотря на существенные ограничения из-за несовершенной оптики и недостаточного освещения, S. Nordentoft был первым, кто применил эндоскопический метод для исследования коленного сустава (Keiser C.W., Jackson R.W., 2001). Однако труды S. Nordentoft не получили высокой оценки в медицинском сообществе. (Основные результаты исследования литературы опубликованы в открытой печати : Балглей А.Г. с соавт., 2022).

В 1918 г. К. Takagi в Токио применил цистоскоп для осмотра коленных суставов у пациентов с туберкулезом. Первый артроскоп К. Takagi закончил в 1920 г., однако инструмент имел оптическую канюлю диаметром 7,3 мм, что затрудняло его практическое применение. Затем в 1931 г. исследователь предложил артроскоп диаметром 3,5 мм, который успешно применил на практике (Takagi K., 1933). В последующие годы К. Takagi продолжал работу по усовершенствованию своего артроскопа и в 1938 г. предложил его 12-й дизайн (Takagi K., 1939).

Параллельно в 1921 г. в Швейцарии E. Bircher опубликовал свой положительный опыт использования артроскопии в диагностике патологии мениска коленного сустава у 60 пациентов (Bircher E., 1921). Ученый использовал модифицированный лапароторакоскоп H.C. Jacobaeus, а саму методику назвал «артроэндоскопия». Публикация E. Bircher явилась первой, где было описано применение артроскопии у реальных пациентов с последующей артротомией. Однако, как и все первые артроскопы,

инструмент, который использовал E. Bircher, имел ограниченное поле зрения (90° в сторону) и относительно плохое освещение. В дальнейшем ученый отошел от использования артроскопии и сосредоточился на разработке техники артрографии, которая, по его мнению, могла обеспечить более точную диагностику патологии мениска (Keiser C.W., Jackson R.W., 2003).

Первым использовал артроскопию в США спортивный врач P. Kreuscher, основной интерес которого был сосредоточен на повреждениях полулунных хрящей коленного сустава (Kreuscher P., 1925). Ученый использовал артроскопию примерно у 25–30 больных, однако те же несовершенства технологии, что и у других исследователей, были причинами неудач при использовании артроскопа. В некоторых случаях P. Kreuscher после осмотра коленного сустава артроскопом вводил внутрисуставно липиодол, после чего выполнялась рентгенография. Так было положено начало артрографии.

В 1931 г. в Нью-Йорке M.S. Burman исследовал возможность использования при диагностике заболеваний коленных суставов артроскопа с диаметром 4 мм, разработанного R. Wappler – основателем компании, которая впоследствии преобразовалась в American Cystoscope Makers Inc (ACMI) (Burman M.S., 1931). Впоследствии ученый с своими коллегами опубликовали результаты исследований с участием пациентов (Burman M.S. et al., 1934). Кроме того, M.S. Burman представил научному сообществу 20 цветных изображений результатов артроскопии различных суставов, которые были первыми визуальными изображениями артроскопических находок.

В 1920–1930-х гг. артроскопией коленного сустава занимались E.S. Geist, представив свои результаты в журнале *Lancet* (1926), S. Iino (Япония, 1939), R. Sommer (1937) и E. Vaubel (1938) в Германии. Дальнейшие научные разработки в области артроскопии суставов были приостановлены в связи со Второй мировой войной.

Большой вклад в развитие артроскопии внес M. Watanabe, который продолжил исследования K. Takagi. В 1954 г. ученый разработал 13-ю и



14-ю модификации артроскопа К. Takagi, в которых были усовершенствованы оптическая и электронная составляющие (рис. 1.1).

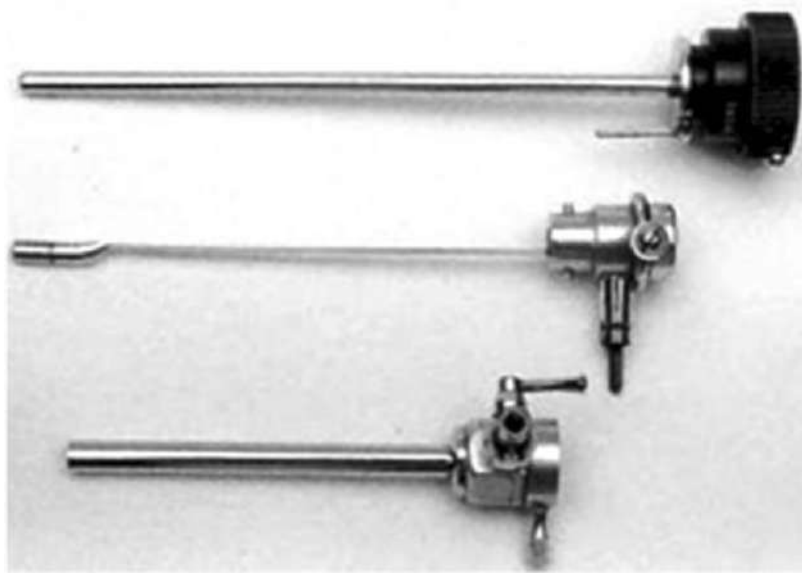


Рисунок 1.1 – Артроскопы, предложенные М. Watanabe (цит. по Magrill A.C.L. et al., 2017)

В 1955 г. М. Watanabe первым провел операцию на коленном суставе под артроскопическим контролем. В 1957 г. он представил результаты своих исследований на собрании Международного общества ортопедической хирургии и травматологии (SICOT) в Испании, но отклика со стороны научного сообщества не получил. Однако ученый продолжил работу по оптимизации артроскопов.

В этом же году М. Watanabe создал первый атлас по артроскопии (второй был опубликован в 1969 г.), где были представлены первые изображения полости коленного сустава. В 1958 г. он предложил 21-й артроскоп диаметром 6 мм с оптической линзой с полем зрения  $101^\circ$  и глубиной резкости от 1 мм и менее, который стал первым в мире артроскопом, запущенным в серийное производство. В 1967 г. М. Watanabe разработал артроскоп № 22, в котором вместо лампы накаливания использовался волоконный («холодный») свет, а в 1970 г. ввел в обращение первый ультратонкий оптоволоконный артроскоп диаметром 2 мм и одиночное

оптическое волокно «selfoc» диаметром 1,7 мм (Watanabe M., 1986). Впоследствии идеи М. Watanabe продолжил реализовывать Н. Ikeuchi. Следует отметить, что исследования М. Watanabe оказали существенное влияние на работы других исследователей и способствовали популяризации методики артроскопии коленного сустава.

Так, R.W. Jackson после обучения у М. Watanabe технике артроскопии в 1965 г. в Торонто выполнил артроскопию с помощью артроскопа № 21 у 25 пациентов, а к 1966 г. число выполненных им артроскопий возросло до 70 (Jackson R.W., 1987). Кроме того, с 1968 г. R.W. Jackson стал проводить обучающие курсы для хирургов по технике артроскопии в Американской академии хирургов-ортопедов (AAOS), и постепенно данная методика стала привлекать все больше сторонников.

В 1976 году R.W. Jackson работал в сотрудничестве с D.Dandy над первым учебником по артроскопии коленного сустава на английском языке (Jackson R.W., Dandy D.J., 1976).

В 1974 году R.W. Jackson основал Международную ассоциацию артроскопии (International Arthroscopy Association, IAA), и в 1982 г. – Ассоциацию артроскопии Северной Америки (Arthroscopy Association of North America, AANA), которые позволили ученым из разных стран поделиться своим опытом. Вдохновленный успехами R.W. Jackson, с 1967 г. J.J. Joyce III стал активно изучать артроскопическую анатомию коленного сустава.

Американский исследователь R.L. O'Connor после ознакомления с работами М. Watanabe с 1974 г. широко проводил артроскопическую частичную менискэктомию и разработал первый операционный артроскоп со смещенным окуляром и длинным прямым рабочим каналом.

S.W. Casscells после прочтения заметки о выполненной М. Watanabe артроскопии заказал артроскоп № 21 для своих исследований, результаты которых представил в 1971 г. (Casscells S.W., 1971). В 1985 г. S.W. Casscells стал редактором журнала «Arthroscopy», который впоследствии

превратился в один из крупнейших специализированных журналов в мире, посвященных результатам применения артроскопической методики.

R.W. Metcalf в середине 1970-х гг. создал специализированный центр артроскопической хирургии, в котором активно занимался обучением хирургов артроскопии и артроскопической хирургии, способствуя внедрению этой методики в реальную клиническую практику (McGinty J.V., 1991).

L.L. Johnson изначально использовал в своей работе артроскоп, разработанный Dyonics, с иглой малого размера, и выдвинул концепцию множественных проколов коленного сустава с целью изучения всех доступных областей. Впоследствии он начал изучать с помощью артроскопии другие суставы – плечевой, локтевой, сустав большого пальца ноги. L.L. Johnson исследовал возможности артроскопии в закрытых и узких пространствах, таких как фасциальные плоскости голени. Также ученый занимался разработкой инструментария для проведения артроскопии и одним из первых применил артроскопическую методику для лечения дегенеративных заболеваний суставов (остеоартрита).

В Нидерландах H.R. Eikelaar, в 1975 г. впервые получивший докторскую степень по артроскопии, в сотрудничестве с компанией Storz (Германия) разработал первый наклонный на 30° артроскоп с оптикой HOPKINS, который позволил расширить поля зрения при осмотре сустава.

Основателем Европейского общества спортивной травматологии, хирургии коленного сустава и артроскопии (European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy, ESSKA), аналогичного европейскому ААНА был шведский хирург E.Eriksson. В 1973 г. исследователь из Швеции J.Gillquist предложил «центральный» доступ к коленному суставу через сухожилие надколенника.

В России первые шаги по изучению возможностей артроскопии были сделаны еще в 60–70-е годы прошлого века. В 1962 г. Н.А. Поляк представил результаты артроскопического осмотра полости коленного сустава у 60 пациентов с помощью детского цистоскопа, впоследствии диагноз был

подтвержден с помощью артротомии. В 1964 г. С.Л. Хмелевская провела 5 артроскопий, а И.Г. Герцен – 1 артроскопию. В.И. Кирсанов в 1965 г. сообщил о 32 случаях проведенной артроскопии в эксперименте на трупe и 12 выполненных процедурах у пациентов. Примечательно, что ученый уже тогда указывал на необходимость введения в полость коленного сустава большого количества жидкости для улучшения визуализации. Однако В.И. Кирсанов считал, что из-за технических трудностей при проведении артроскопии, эта методика не получит широкого применения.

В 1969 году В.Ф. Вагнер выполнил семь экспериментальных артроскопий. В 1978 году О.А. Ушакова представила результаты артроскопии с использованием артроскопа Watanabe №24 у 7 больных и 12 случаев его применения на трупe (Ушакова О.А., 1978). Автор подчеркнул перспективность внедрения данной методики в практическую и научную деятельность специализированных медицинских учреждений.

Значимый вклад в развитие артроскопии в России внесли сотрудники Центрального института травматологии (ЦИТО), где с 1976 г. в отделении спортивной и балетной травмы под руководством З.С. Мироновой широко использовалась лечебно-диагностическая артроскопия при различных повреждениях коленного сустава (Фалех Ф.Ю., 1979; Миронова З.С. с соавт., 1980; Миронова З.С., Фалех Ф.Ю., 1982). В 1985 году в "Руководстве по клинической эндоскопии" (под редакцией акад. АМН В.С. Савельева) З.С. Миронова написала раздел, посвященный артроскопии коленного сустава.

В последующие годы исследования в области артроскопии коленного сустава продолжались под руководством профессора С.П. Миронова. Постепенно артроскопия стала использоваться не только для диагностики, но и для хирургического лечения патологии коленных суставов. В числе проводимых сотрудниками ЦИТО операций были частичные и субтотальные менискэктомии, пластика крестообразной связки (Ушакова О.А. с соавт., 1991; Лисицын М.П., 1996; Миронов С.П. с соавт., 1999; Миронов С.П. с соавт.,

2001). В 1996 г. по инициативе М.П. Лисицына было создано Российское артроскопическое общество.

Следует отметить, что до начала 2000-х гг. опыт проведения артроскопии имелся у небольшого числа хирургов. Однако постепенно артроскопия получила широкое распространение, а количество диагностических и хирургических артроскопических вмешательств стало увеличиваться.

К примеру, В.И. Шевцов с соавт. в 2009 г. представили результаты обследования 111 больных с патологией коленных и локтевых суставов методом артроскопии. Авторы предложили свою методику локальной субхондральной туннелизации суставных концов коленного сустава при хондромалиции нагружаемых поверхностей коленного сустава в сочетании с различными повреждениями менисков.

В 2000 году А.П. Трачук опубликовал практическое руководство по диагностической артроскопии коленных суставов. В 2001 году С.В. Иванниковым была описана методика лазерной артроскопической хондропластики, менискэктомии и синовэктомии при дегенеративных поражениях суставов. (А.П. Трачук и др., 2000)

В настоящее время наряду с артроскопией коленного сустава, эти вмешательства проводятся при патологии других суставов. Артроскопия используется при нестабильности плечевого сустава, при спортивных травмах, при патологии суставной губы и при повреждении ротаторной манжеты (С.А. Столбиков с соавт., 2019), Paxton E.S. et al., 2013). К преимуществам артроскопической методики относятся малоинвазивность, хорошие послеоперационные и косметические результаты, отсутствие необходимости применения наркотических анальгетиков, возможность назначения антибиотиков только непосредственно перед вмешательством, уменьшение срока госпитализации, а также быстрое восстановление пациентов в послеоперационном периоде. После артроскопии плечевого сустава частота осложнений составляет 1-2%, повторные госпитализаций – менее 1% (Rossi M.J. et al., 2017; Tsikouris G.D. et al., 2018).

Артроскопия тазобедренного сустава в настоящее время все чаще применяется для диагностики и лечения широкого спектра патологий (поражения вертлужной впадины, повреждения суставного хряща, повреждения круговой связки головки бедренной кости, септический артрит, синовиальный хондроматоз, патология суставной капсулы, некроз головки бедренной кости (Якупова Е. Р., 2020; Freeman K.L. et al., 2021).

Активно внедряется артроскопия голеностопа, которая применяется при диагностике травм, реконструкции внутренних связок, при лечении посттравматического остеоартрита, поражений костей и хрящей, инфекционного артрита, переломов, с целью артрореза и др. (Городниченко А.И. и соавт., 2015; Леончук С.С., с соавт., 2021; Cooper M.T., 2020; Connelly J, Ferkel RD., 2021; Shah R., Bandikalla V.S., 2021).

На сегодняшний день начальные стадии остеоартрита, хондроматоз, рассекающий остеохондрит, эпикондилит и ревматоидный артрит являются показаниями к лечебно и диагностической артроскопии локтевого сустава (Bennett J.M., 2013; Adams J.E. et al., 2015; Haasters F. C et al., 2019).

По мере совершенствования артроскопической техники и появления высокоточной оптики вслед за артроскопией крупных суставов стала развиваться артроскопия более мелких суставов (Голубев И.О. с соавт., 2018; Ahsan Z.S., Yao J., 2017; Liu B. et al., 2019). С помощью артроскопии были существенно расширены возможности хирургического лечения патологии височно-нижнечелюстного сустава (Сысолятин С.П. с соавт., 2020; Angelo D.F. et al., 2021).

Артроскопия стала важным методом в травматологической практике. Большинство экспертов по всему миру считают целесообразным разработать технологии, разработать четкие критерии отбора пациентов и определение показаний к этому виду операций. Рекомендуется оптимизировать консервативное лечение и технику артроскопической хирургии, а также поиск решений для минимизации интраоперационных и послеоперационных осложнений (Сараев А.В. с соавт., 2020; Балглей А.Г. с соавт., 2022; Giorgini

A. et al., 2022).

В последние годы артроскопия используется повсеместно, активно развивается, появляется новое современное оборудование и инструментарий. Постепенно в научном сообществе сложилось представление об артроскопии как эталонном методе визуализации и хирургического лечения патологии коленного сустава (Самойлов В.В. с соавт., 2006; Шевцов В.И. с соавт., 2009; Призов А.П. с соавт., 2019; Katz J.N. et al., 2014; Vanach A. et al., 2021).

Современные артроскопы отличаются небольшим диаметром – 1,7–6,5 мм. Инновационные разработки в области оптических и цифровых технологий позволили использовать при артроскопии широкоугольные оптические системы с высокой степенью разрешения, которые в комбинации со стекловолоконными элементами обеспечивают четкие и контрастные изображения внутренних полостей суставов и внутрисуставных структур (Горшков М.Д., 2019; Vanach A. et al., 2021). Кроме того, стало возможным проведение фото- и видеофиксации изображения, а также артроскопия в режиме «real time» (Tanaka M. et al., 2003; Hurmusiadis V. et al., 2011).

История артроскопии насчитывает вот уже более 110 лет. Родившись в Европе, эта идея постепенно охватила Северную Америку, Азию, Россию и другие страны. Конструкция артроскопов совершенствуется, показания к артроскопическим вмешательствам расширяются, растет численность специалистов, объединенных в профессиональные сообщества артроскопических хирургов, растет число специализированных публикаций, посвященных артроскопии. В то же время коленный сустав по-прежнему остается наиболее распространенным объектом применения этой техники, и вопросы лечения патологии коленного сустава, осложнений артроскопия и ее последствия продолжают обсуждаться исследователями во всех странах мира.

## **1.2. Частота и структура осложнений артроскопии коленного сустава**

Несмотря на то, что артроскопия коленного сустава относится к малоинвазивным операциям, осложнения после операции не редкость. Осложнения, такие как повреждение нервов и сосудов, смещение порта,

тромбоз, воздушная эмболия, перелом инструмента и компартмент-синдром, могут возникать во внутри- и периоперационном периодах, связанных с утечкой оросительной жидкости в случае дефекта суставной капсулы (Mendel T. et al., 2011). Такие осложнения, как гемартроз, тромбоз, эмболия, инфекция и появление синовиальных свищей, возможны в послеоперационном периоде (Maug H.O., Stoehr A., 2016). Артрофиброз, болезнь Альбека или асептический остеонекроз бедренной или большеберцовой кости, а также сложный регионарный болевой синдром являются крайне редкими осложнениями после артроскопических вмешательств (Рязанцев М.С. и соавт., 2018; Salzler M. J. et al. 2014). (Основные результаты исследования литературы опубликованы в открытой печати : Балглей А.Г. с соавт., 2022)

В начале двадцатого века были собраны данные о преимуществах артроскопии коленного сустава по сравнению с открытыми хирургическими процедурами, и постепенно артроскопия стала предпочтительным методом лечения патологии коленного сустава (Treuting R., 2000; Bigony L., 2008). Благодаря артроскопическим вмешательствам удавалось быстрее вернуть пациента к активной жизни. Чаще операции выполнялись амбулаторно, что снижало затраты на лечение и было комфортнее для пациентов. Перечисленные преимущества привели к быстрому увеличению количества эндовидеохирургических операций, выполненных в конце XX века. Так, если в 1994 г. число артроскопий составляло 569 тыс., то в 2006 г. – уже более 984 тыс. (Kozak L.J. et al., 1997; Kim S. et al., 2011).

В 1986 году осложнения артроскопической хирургии коленного и других суставов были исследованы членами Североамериканской ассоциации артроскопии (Small N.C., 1986). Всего было выполнено 375 069 артроскопических процедур. Подтверждено 2215 (0,56%) осложнений. Частота осложнений после операции на мениске составила 2,4%, а при операциях на передней крестообразной связке - 1,8%.

С 1983 по 1989 год немецкие исследователи провели около 4000 артроскопий коленного сустава. Ятрогенное повреждение хряща было



отмечено среди наиболее частых осложнений (Birr R. et al., 1990). Частота тяжелых осложнений составила 0,5%.

Различные авторы указывали на ятрогенное повреждение хряща как основную причину неудовлетворительных результатов артроскопии коленного сустава, которые наблюдались в половине случаев (Beickert R., Probst J., 1991). Авторы объясняют это постепенным внедрением в клиническую практику все более технически сложных артроскопических процедур, недостаточным опытом хирургов и попытками усовершенствовать инструментарий (Katz J.N. et al., 2014).

В 2000 году М. Milankov и соавт. были представлены результаты 1071 хирургической манипуляции, проведенных в период с 1990 по 1998 гг. Осложнения отмечены у 39 пациентов (3,64%), у 10 (25,64%) пациентов – во время операции (износ артроскопических инструментов, потеря фрагментов мениска, экстравазация жидкости в конечность) и в 29 (74,35%) случаях – после операции (инфекция, синовиальная полость, тромбофлебит, гемартроз, синовиальный выпот, боль в послеоперационной ране). Осложнения были обнаружены после диагностической артроскопии в 8 (1,72%) случаях, в то время как осложнения были обнаружены после различных медицинских артроскопических процедур у 31 (5,09%) пациента. В качестве причин осложнений после артроскопии коленного сустава эксперты указали недостаточную подготовку и опыт хирургов, импровизацию во время процедуры, грубые манипуляции и неточный хирургический доступ к коленному суставу.

В 2003 году польские хирурги опубликовали результаты выборочного анализа осложнений 10 770 артроскопий, выполненных в период с 1986 по 2001 год (Widuchowski J. et al., 2003). Негативные последствия были выявлены в 731 (6,98%) случаях, из них: анестезиологические и сердечно-сосудистые осложнения составили 0,15%, интраоперационные – 0,31% и послеоперационные – 6,34%.

В настоящее время подавляющее большинство специалистов,

занимающихся артроскопией, указывают на низкий риск осложнений при минимально инвазивных хирургических вмешательствах, но их частота и структура различаются.

Судя по отзывам отечественных авторов (Сараев А.В. и соавт., 2020), в настоящее время существует низкий и очень низкий риск развития критических осложнений.

В 2018 году K.Friberger Pajalic с соавт. был оценен риск осложнений в течение 30 дней после артроскопии коленного сустава у 18 735 пациентов в южной Швеции за период 2005-2016 гг. (Friberger Pajalic K.et al., 2018). Абсолютный риск развития одного или нескольких осложнений после артроскопии коленного сустава составлял всего 1,1%. Вероятность осложнения после артроскопии коленного сустава составила 9,4 (95% доверительный интервал (ДИ) 8,1: 10,9), тогда как относительный риск гнойного артрита составил 115 (ДИ 75: 174), венозных тромбоэмболических осложнений 6,8 (ДИ 5,1: 9,1) и других осложнений 7,7 (6,3: 9,5). Однако авторы отметили, что 5% всех случаев гнойного артрита коленного сустава у взрослых связаны с артроскопией коленного сустава. В Исландии частота инфекционных осложнений после артроскопии коленного сустава у взрослых увеличилась с 9 случаев на 100 000 в год в период с 1990 по 2002 год. до 25 случаев на 100 000 человек в год в 2003-2017 гг. ( $p < 0,01$ ) (Gunnlaugsdóttir S. L. et al., 2022).

В США заболеваемость инфекциями, требующими повторной артроскопии коленного сустава, в период с 2004 по 2009 год составляла 0,15%. Инфекционные осложнения были более частыми у пациентов мужского пола во взрослом и детском возрасте, а у людей старше 60 лет их частота снизилась в течение указанного периода (Yeranosian M.G. et al., 2013). Риск инфекционных осложнений был выше при более сложных операциях по сравнению с диагностической артроскопией.

Ретроспективный анализ 12 271 случая артроскопии коленного сустава из базы данных Национальной программы улучшения качества хирургии

Американского колледжа хирургов за 2005-2010 годы показал, что общая частота осложнений в течение 30 дней после процедуры составила 1,6% (Martin C. T. et al., 2013). Серьезные осложнения, требующие повторной операции, были выявлены в 0,76% случаев, и был один смертельный исход (0,008%). Незначительные осложнения, среди которых преобладали тромбоз глубоких вен или тромбофлебит, составили 0,86%.

В более позднем исследовании при анализе этой же базы данных за период с 2005 по 2016 гг. среди 78 864 артроскопий коленного сустава общая частота негативных результатов составила 1,24% (Gowd A. K. et al., 2019). После более продолжительных оперативных вмешательств встречались тяжелые осложнения вплоть до смертельных исходов.

R. M. Degen в 2020 году при анализе 68 346 артроскопий коленного сустава (из которых 47 446 (69,5%) были частичными менискэктомиями) привел данные, что общая частота осложнений составила 2,0% (n = 1333), в то время как серьезные осложнения были обнаружены в 0,9% (n = 639) случаев. и в 1,0% (n = 701) вмешательств были отмечены незначительные осложнения. Общие осложнения включали необходимость возвращения в операционную (0,5%), тромбоз или тромбофлебит глубоких вен (0,4%) и поверхностную инфекцию (0,2%). Продолжительность операции составила более 90 минут, наличие в анамнезе диабета, прием глюкокортикостероидов класса 2 и выше, классифицированных по ASA, и зависимость от гемодиализа были предикторами высокого риска осложнений.

В Англии из 301 701 артроскопий коленного сустава на 30-й день после процедуры частота повторных госпитализаций составила 0,64%, частота ранних осложнений - 0,26%, а общая частота повторных операций - 0,40% (Jameson S.S. et al., 2011). Частота 90-дневной легочной эмболии (ТЭЛА) составила 0,08%, было зарегистрировано 6 смертей, а 90-дневная смертность составила 0,02%.

По данным M.A.Bohensky et al. (2014) среди 166 770 запланированных артроскопий коленного сустава частота осложнений составила 0,6%, включая

ВТЭ - 0,3%, суставные осложнения - 0,1% и инфекционные осложнения - 0,1%. Авторы исследования рассчитали дополнительные 30-дневные расходы на одного пациента, которые составляют 3227 долларов США при венозных тромбоэмболических осложнениях, 2247 долларов США при суставных осложнениях и 4364 доллара США при инфекционных осложнениях.

По данным некоторых авторов, риск эмболии без тромбопрофилактики после артроскопических вмешательств колеблется от 0 до 10,9% и в среднем составляет более 2,5 случаев на 10 000 таких вмешательств (Hetsroni I. et al., 2011; Maletis G.V. et al., 2012; Krych A.J. et al., 2015).

К.Ф.Маук с соавт. (2013) среди 4833 жителей округа Олмстед, штат Миннесота (США), которые перенесли артроскопию коленного сустава в период с 1988 по 2005 год и не получили тромбоэмболических осложнений, было проведено популяционное когортное исследование (Mauck K. F. et al., 2013). Тромбоз глубоких вен, или ТЭЛА, развился только у 18 пациентов (во всех случаях в течение первых 6 недель после операции). Общая частота симптоматического ВТЭ через 7, 14 и 35 дней составила 0,2%, 0,3% и 0,4% соответственно.

В проспективном когортном исследовании (2006 г.), проведенном М.Р. М.Р.Норренер с соавт. (2006), частота ВТЭ составила 5,7% (n = 19) у 335 пациентов на 14-й день после артроскопии коленного сустава. При этом симптомы наблюдались только в двух случаях, и у одного пациента наблюдалась не смертельная ТЭЛА в течение 8 недель после наблюдения.

В то же время, А.В.Рейнольдс с соавт. в 2022 году было представлено исследование, в котором изучалась частота тромбоэмболических осложнений при лечении артроскопии коленного сустава на фоне профилактики аспирином или низкомолекулярным гепарином. При 1276 артроскопиях коленного сустава было зарегистрировано 26 случаев ВТЭ (2,0%), в том числе 23 случая тромбоза глубоких вен, 2 случая ТЭЛА и один случай сочетания тромбоза глубоких вен и ТЭЛА. Диагноз ВТЭ ставился в среднем на 9-й день после операции. Случаев смерти или осложнений, требующих госпитализации

или повторной операции, зарегистрировано не было.

A.Ashraf с соавт. (2014), проанализировали результаты 1002 артроскопий коленного сустава в педиатрической популяции (пациенты в возрасте до 17 лет). Общая частота осложнений составила 14,7%, включая септический артрит в 3 случаях (0,3%), раневые осложнения, требующие ревизии, в 9 случаях (0,9%), артрофиброз у 4 пациентов (0,4%) и другие незапланированные последующие операции, которые потребовались 4 пациентам (0,4%), летальный исход зафиксирован в одном случае (0,1%). Частота легких осложнений составила 12,6%, включая синовит / гемартроз, требующий артроцентеза ( $n = 59,5\%$ ), и поверхностную раневую инфекцию ( $n = 18,8\%$ ). Продолжительность анестезии 265 минут или более, продолжительность операции 220 минут или более, продолжительность наложения жгута 114 минут или более и завершение трех или более процедур коррелировали с повышенным риском осложнений. Частота ВТЭ в педиатрической группе пациентов составляет 0,25% (Murphy R.F. et al., 2019).

Более чем у 300 000 пациентов старше 65 лет, перенесших артроскопическую менискэктомию, гнойный артрит развился в 0,4% случаев, тромбоз глубоких вен - в 0,8% случаев и ТЭЛА - в 0,3% случаев (Name S.L. et al., 2012).

По данным Y.E.Kerbel et al. (2021), сравнительный анализ частоты хирургических осложнений при артроскопии и артротомии не выявил существенных различий. У 3,8% пациентов с артроскопией и у 5,4% пациентов с артротомией ( $p = 0,20$ ) развились тяжелые осложнения, частота незначительных осложнений также была сопоставимой - 12,5% против 13,9% ( $p = 0,48$ ).

Систематический обзор и метаанализ 20 исследований с участием 10 249 пациентов с септическим артритом коленного сустава, перенесших артротомию или артроскопию, показали, что после артроскопических процедур у пациентов снизился риск повторных инфекций, и время пребывания в больнице было сокращено (Acosta-Olivo C. et al., 2021).

Редким осложнением артроскопии является попадание газа или воздуха в подкожно-жировую клетчатку. В то же время газовая гангрена или некротический фасциит являются серьезными, потенциально опасными для жизни состояниями, вызванными газообразующими микроорганизмами, и сопровождаются быстрым распространением инфекции в подкожные и глубокие слои тканей. Эти состояния требуют немедленной и агрессивной антибактериальной терапии и хирургического вмешательства. В свою очередь, доброкачественная подкожная эмфизема в основном ограничивается поверхностной подкожно-жировой клетчаткой, не имеет системных симптомов, редко прогрессирует и обычно не требует хирургического лечения. В литературе описаны единичные случаи развития подобных осложнений после артроскопии коленного сустава.

Итак, Так, A.Runer (2021) был представлен клинический случай 77-летнего пациента, перенесшего артроскопическую операцию на колене по поводу разрыва мениска, через 10 дней после которого у него была диагностирована подкожная эмфизема. Пациенту была сделана экстренная фасциотомия и назначена антибактериальная терапия. Стационарное лечение длилось в общей сложности 27 дней с последующей амбулаторной реабилитацией. Обследование выявило заживление послеоперационных ран и удовлетворительные функциональные результаты через 128 дней после фасциотомии.

J.M.Ana с соавт. (2020) описал симптомы "острого живота" у 67-летнего пациента, которые развились во время операции на колене, что, безусловно, является казуистикой. Авторы предположили, что причиной этого осложнения был разрыв суставной капсулы, хотя доступные методы не подтвердили этот факт.

При нарушении техники лечебно-диагностических операций или грубых манипуляций может произойти ятрогенное повреждение близлежащих нервных структур (подкожных и малоберцовых нервов) (Hill J. R. et al., 2022). Частота развития невропатии нижних конечностей в течение 3 месяцев после

артроскопии коленного сустава составляет 0,02% (YacubJ.N.et al., 2009).

Такое ранее описанное осложнение, как компартмент-синдром, после артроскопии коленного сустава в настоящее время практически не встречается (Peek R.D., Haynes D.W., 1984; Fruensgaard S., Holm A., 1988; Ekman E.F., Poehling G.G., 1996).

Следует отметить, что у пациентов с коморбидными заболеваниями риск осложнений увеличивается (Basques B.A. et al., 2015; Kothandaraman V. et al., 2021; Traven S. A. et al., 2021).

Таким образом, в настоящее время наблюдается низкая частота осложнений при артроскопии коленного сустава. В то же время данные о частоте возникновения различных негативных состояний во время этой процедуры существенно различаются, а иногда и противоречат друг другу. Без осложнений период восстановления после артроскопии составляет от 2 до 6 недель, в течение которых пациентов могут беспокоить боли, отек в области сустава и ограничение его функции, что снижает ежедневный уровень активности (Lubowitz J.N.et al., 2008; Pihl K. et al., 2016; Джумабеков С.А., Шамбетов Ж.З., 2022).

### **1.3. Показания к артроскопии коленного сустава**

Первые артроскопии коленного сустава выполнялись главным образом у больных с хроническими воспалительными заболеваниями суставов, особенно при туберкулезном поражении коленного сустава, поскольку туберкулез в первой половине XX века был распространен во всем мире и часто имел неблагоприятные исходы (Jackson R.W., 2010). S. Nordentoft, впервые применивший артроскопический метод исследования коленного сустава, использовал его у пациентов с переломами, сепсисом и туберкулезом (Nordentoft S., 1912). K. Takagi в Японии также использовал эндоскоп для осмотра коленных суставов у пациентов с туберкулезом. Автор считал, что ранняя диагностика туберкулеза коленного сустава с помощью артроскопии будет способствовать своевременному лечению и профилактике

распространенных долгосрочных осложнений этого заболевания в виде анкилоза.

H. Finkelstein и L.E. Mayer (1931) использовали сконструированный ими эндоскоп для обследования пациентов с неясным заболеванием синовиальной оболочки, в основном с подозрением на туберкулез. Позже исследователи объединили усилия и начали исследовать анатомическое строение коленного сустава. (Burman M.S. et al., 1934).

Первые артроскопии выполнялись для диагностики патологии мениска коленного сустава, а так же при туберкулезном поражении колена. (Bircher E., 1921). В 1925 г. P. Kreuscher опубликовал статью, посвященную ранней диагностике патологии полулунных хрящей с помощью артроскопии, в основном при спортивных травмах (Kreuscher P., 1925). M.S. Burman (1931) изучал возможности артроскопии у пациентов с дегенеративными изменениями хрящей коленного сустава.

Выполнялась артроскопия коленного сустава при хондромалиции надколенника (Casscells S.W., 1971). R.W. Jackson (1987) применял артроскопию для изучения внутрисуставной патологии при псевдоподагре (Jayson M.I., Dixon A.S., 1968).

Активно применялась артроскопия при синовиальных заболеваниях (Fletcher M.R., Scott J.T., 1975; Yates D.B., Scott J.T., 1975; Lindblad S., Hedfors E., 1985), у пациентов с ревматоидным артритом (Stulberg S.D., Keller C.S., 1981; Arnold W.J., Kalunian K., 1989); у больных с сопутствующей варикозной болезнью вен нижних конечностей (Хайдаров В.М. с соавт., 2021) и др. Артроскопия также проводилась в тех случаях, когда для установления точного диагноза неинвазивных методов диагностики было недостаточно (Ике R.W., 1993).

Таким образом, изначально артроскопию использовали в качестве диагностического метода, а также для изучения анатомии сустава в норме и при патологии. Однако постепенно артроскопическая методика стала применяться как лечебный метод.



В 1955 г. М. Watanabe была выполнена первая зарегистрированная резекционная операция под артроскопическим контролем – удаление солитарной гигантоклеточной опухоли из коленного сустава, затем в 1961 г. – удаление рыхлого тела, а в 1962 г. – частичная менискэктомия. Автор отметил, что многие пациенты с ОАКС, которым он проводил артроскопию, чувствовали себя после нее лучше, хотя артроскопия считалась только диагностической процедурой. Таким образом, исследователь пришел к выводу, что артроскопический метод сочетает в себе высокую диагностическую информативность с возможностью лечебного воздействия. М. Watanabe разработал технику «суставной накачки» (articular pumping), с помощью которой можно было промывать сустав (Watanabe M., 1949).

На сегодняшний день показания к артроскопии коленного сустава включают: повреждение менисков; повреждение крестообразных связок; повреждение и заболевание синовиальной оболочки; повреждение и заболевание суставного хряща; повреждение и заболевание жирового тела; деформирующий артроз; ревматоидный артрит; привычный вывих надколенника; наличие свободных тел в суставе; внутрисуставные переломы (Королев А.В. с соавт., 2008; Зуби Ю.Х. с соавт., 2015; Бабуркина Е.П., 2016; Tung K.-K. et al., 2021).

Во всех перечисленных случаях артроскопия позволяет установить локализацию патологического процесса и его характер, а также определить оптимальную хирургическую тактику.

Артроскопическая синовэктомия у больных ревматоидным артритом коленного сустава проводится при наличии выраженных клинических проявлениях синовита или при неэффективности консервативной терапии (Ике R.W. et al., 2021). По данным Г.М. Кавалерского и соавт. (2009) невыполнение артроскопической синовэктомии пациентам с ревматоидным артритом в случае наличия показаний и продолжение только консервативной терапии приводят к неудовлетворительным результатам лечения.

Одним из наиболее распространенных заболеваний в ортопедической практике является ОАКС. Варианты лечения этого заболевания включают консервативные методы, артроскопическую обработку раны, а также частичную или полную замену сустава. Артроскопическое лечение патологии коленного сустава на сегодняшний день рутинно проводится в клинической практике. Однако место артроскопии при ОА коленного сустава остается спорным вопросом в медицинском научном сообществе (Юдин В.Е. с соавт., 2022).

В 2002 г. J.V. Moseley с соавт. представили результаты плацебоконтролируемого исследования, в котором 180 пациентов с ОА коленного сустава были случайным образом распределены для проведения артроскопической обработки раны, артроскопического лаважа или процедуры плацебо. В течение 24 месяцев наблюдения пациенты после артроскопического лаважа или хирургической обработки не показали лучших результатов, чем после процедур плацебо. Данное исследование поставило под сомнение положительный эффект артроскопии в лечении ОА.

В 2012 г. A. Potts с соавт. на основе анализа выполненных артроскопических вмешательств в США сделали вывод, что публикация J.V. Moseley с соавт. (2002) способствовала снижению числа выполненных артроскопий. Согласно базе данных Американского совета ортопедической хирургии (American Board of Orthopaedic Surgery – ABOS), число случаев артроскопии коленного сустава у пациентов с ОА значительно снизилось к 2009 г. и по сравнению с 2001 г. составило 966 против 1621 случая, или 1,40 против 2,36 случая на одного хирурга соответственно. Доля артроскопии коленного сустава в общем числе ортопедических случаев снизилась с 9,9% (2003) до 8,6% (2009) ( $p < 0,0001$ ).

По данным многоцентрового ретроспективного исследования, проведенного в Соединенном Королевстве, в период с 2013 по 2017 г. количество ежегодных артроскопий сократилось с 2028 г. до 1099 случаев (Khatri S. et al., 2021).

Согласно E.K. Wai с соавт. (2002), необоснованно частое применение артроскопии у лиц старше 50 лет с ОА обуславливает высокие показатели потребности в раннем тотальном эндопротезировании коленного сустава. Так, в течение одного года после хирургической артроскопической обработки 9,2% пациентов потребовалось тотальное эндопротезирование коленного сустава. В течение трех лет наблюдения – 18,4%. При этом пациенты в возрасте 70 лет и старше в 4,7 раза чаще подвергались тотальному протезированию коленного сустава после артроскопии по сравнению с пациентами моложе 60 лет (19,0% по сравнению с 4,0%,  $p < 0,05$ ). Данное исследование демонстрирует необходимость тщательного отбора пациентов для артроскопического лечения ОА с учетом их возраста.

В ряде рандомизированных контролируемых исследований были получены данные, свидетельствующие о недостаточной эффективности артроскопической хирургии при ОА (Chang R.W. et al., 1993; Bradley J.D. et al., 2002; Herrlin S. et al., 2007; Kirkley A. et al., 2008; Risberg M.A., 2009). Ввиду этого Американская академия хирургов-ортопедов (American Academy of Orthopaedic Surgeons – AAOS) не рекомендовала применять артроскопическую обработку раны или лаваж у пациентов с первичным диагнозом симптоматического ОАКС (Richmond J. et al., 2009).

В систематическом обзоре 13 рандомизированных клинических исследований и 12 обсервационных исследований, сравнивающих результаты артроскопической хирургии с консервативной стратегией лечения ОА, не выявлено преимуществ артроскопической методики (Brignardello-Petersen R. et al., 2017).

В то же время в других исследованиях был показан устойчивый положительный эффект артроскопического вмешательства.

Например, в когортном обсервационном исследовании J. Fond и соавт. (2002) через 2 года после артроскопии коленного сустава 32 из 36 пациентов с ОА (88,9%) были удовлетворены функциональными результатами операции. Средние баллы функциональной оценки по шкале Hospital for Special Surgery

(HSS) улучшились с 29,2 до 48,0. Через 5 лет 25 из 36 пациентов (69,4%) оценили результаты артроскопии как хорошие и отличные, средний балл по шкале составил 43,2. Авторы исследования отметили, что положительные результаты артроскопического лечения отмечаются у пациентов с дооперационными сгибательными контрактурами менее 10° и предоперационной оценкой по шкале HSS более 22 баллов.

R.K. Aaron и соавт. (2006) по результатам перекрестного исследования среди 122 пациентов, которым была проведена артроскопическая обработка раны по поводу ОА коленного сустава при неэффективности консервативной противовоспалительной терапии, пришли к выводу, что на клинический исход артроскопии влияет степень тяжести артрита. Так, из 58 пациентов с ОА легкой степени в 90% случаев (n=52) отмечен положительный эффект артроскопической обработки, однако из 20 коленных суставов с тяжелым ОА только в 5 случаях (25%) зафиксировано клиническое улучшение. Авторы исследования заключили, что полученные данные имеют большое значение для определения показаний к артроскопии у пациентов с ОА коленного сустава.

По данным мета-анализа 30 научных публикаций артроскопическое лечение ОА коленного сустава обеспечивает отличный или хороший результат примерно у 60% пациентов в течение 5 лет после лечения (Spahn G. et al., 2013). При этом на исход операции оказывают влияние многочисленные факторы, среди которых – рентгенологическая стадия ОА, индивидуальные особенности пациента (длительность заболевания, лишний вес, курение), а также локальные характеристики коленного сустава, такие как осевое смещение, наличие/отсутствие выпота и массивная крепитация.

Опрос 170 хирургов Европейского общества спортивной травматологии, хирургии коленного сустава и артроскопии (European Society for Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy – ESSKA) с опытом работы не менее 10 лет также показал, что артроскопия при ОА более эффективна при определенных условиях: легкая степень заболевания, нейтральная ось

нижней конечности, наличие симптомов менее 6 месяцев, возраст пациентов моложе 60 лет (Maug H.O. et al., 2013). При этом артроскопический дебридмент при ОА коленного сустава оказывает положительный эффект – результат этого вмешательства оценивался в основном как удовлетворительный. Вместе с тем большинство опрошенных хирургов не видели показаний к артроскопическому промыванию суставов, лечению артрофиброза и удалению остеофитов при ОА. Кроме того, исход артроскопии расценивался как неблагоприятный при наличии отека коленного сустава по данным магнитно-резонансной томографии. Авторы исследования заключили, что основная задача хирургов при планировании артроскопического вмешательства состоит в правильном отборе пациентов для этой процедуры.

При сравнении эффективности физиотерапевтического и артроскопического лечения ОА коленного сустава у пациентов с остеоартритом легкой и средней степени тяжести, и разрывом мениска не было выявлено существенных отличий в отношении функциональных результатов. Однако 30% пациентов, которым была назначена только физиотерапия, перенесли операцию в течение последующих 6 месяцев (Katz J.N. et al., 2013).

При лечении ОА пристальное внимание уделяется органосохраняющим вмешательствам, поскольку методика эндопротезирования суставов является высокочувствительной и нередко требует ревизионных вмешательств, особенно у молодых активных пациентов (Вороков А.А. с соавт., 2020; Сараев А.В. с соавт., 2020; Riddle D.L. et al., 2014., Исмаел А. с соавт., 2022). Данный факт стимулирует поиск методик, которые позволят сохранить анатомо-функциональную целостность сустава и при этом будут менее затратными. В этой связи артроскопия представляет собой достойную альтернативу операции эндопротезирования суставов при ОА, которая позволяет сохранить целостность тканей вокруг сустава и может выполняться даже в амбулаторных условиях (Шумков П.С., 2013). В исследовании J.R.V. Nutt с соавт. (2015) продемонстрированы не только хорошие клинические и функциональные результаты, а также повышение качества жизни у пациентов с ОА после

артроскопии, но и экономическая эффективность метода в виде прироста QALY (год жизни с поправкой на качество) (Исмаел А. с соавт., 2022).

В рандомизированное контролируемое исследование, проведенное в Норвегии, были включены 140 пациентов среднего возраста с дегенеративным разрывом медиального мениска, при этом 96% из них не имели четких рентгенологических признаков ОА (Kise N.J. et al., 2016). Пациенты были разделены на 2 группы, одна из которых в течение 12 недель занималась лечебной физкультурой, а другой проведена артроскопическая частичная менискэктомия. Оценка по шкале KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) через 2 года не выявила клинически значимых различий между двумя группами. Среди пациентов, получавших только комплекс лечебной физкультуры, в 19% случаев потребовалось хирургическое вмешательство. В данном исследовании подчеркивается, что артроскопическое вмешательство не следует выполнять при отсутствии четких рентгенологических признаков ОА.

В публикации отечественных авторов (Иштуков Р.Р. с соавт., 2018) представлены результаты ретроспективного анализа 48 случаев артроскопического лечения ОАКС (средний возраст пациентов – 57 лет). Через 2 недели после лечения у пациентов отмечена положительная динамика в виде снижения интенсивности болевого синдрома при ходьбе в 2 раза по сравнению с исходными данными и уменьшения отека.

Диагностическая ценность артроскопии при выявлении ОА коленного сустава достигает 90–100% (Матвеев Р.П., Брагина С.В., 2014), в связи с чем для установления тяжести заболевания и определения дальнейшей лечебной тактики пациентам с ОА рекомендуется проведение диагностической артроскопии.

По мнению T.R. Liebs и S. Berger (2017), к увеличению частоты эндопротезирований коленного сустава, приводит тенденция к уменьшению применения артроскопии для лечения пациентов с ОА, поскольку у

значительной части пациентов не удается достичь положительного эффекта на фоне консервативного лечения (Liebs T.R., Berger S., 2017).

В то же время на сегодняшний день имеет место необоснованное расширение показаний к эндопротезированию КС, что сопровождается повышением частоты неудовлетворительных результатов операции и ревизионных эндопротезирований. По мнению А.А. Ворокова и соавт. (2020), одной из причин недостаточной эффективности артропластики является неверный выбор операции как метода лечения (Балглей А.Г. с соавт., 2023., Мансуров Д.Ш. с соавт., 2022., Мазуров В.И. с соавт., 2021).

В этой связи нельзя не отметить, что четких, стандартизированных показаний к эндопротезированию коленного сустава нет. В каждом конкретном случае врач при принятии решения об эндопротезировании при ОА учитывает множество факторов – стадию заболевания, выраженность боли, степень нарушения функционирования сустава, наличие коморбидности, опыт хирурга, его предпочтения и т.д. При этом многие из этих факторов субъективны и часто непоследовательны (Maillefert J.F. et al., 2008; Hawker G. et al., 2015; Hofstede S.N. et al., 2016; Huynh C. et al., 2018; Moorhouse A., Giddins G., 2018). Тотальное эндопротезирование коленного сустава может рассматриваться в качестве операции выбора в лечении крайней стадии ОА, однако должно иметь строгие показания и не может использоваться у всех групп пациентов (Матвеев Р.П., Брагина С.В., 2014). В последние годы в литературе появляются сообщения о необоснованных случаях выполнения эндопротезирования коленного сустава и недостаточно широком применении консервативных методов лечения и артроскопии.

Отечественными авторами при анализе данных 178 больных гонартрозом старше 60 лет показано, что в 39,3% случаев эндопротезирование не было обосновано (Лычагин А.В. с соавт., 2019). В качестве альтернативы ЭКС авторы предлагают артроскопическую санацию в сочетании с внутрисуставным введением лекарственных препаратов.

Согласно исследованию, проведенному в США, около 1/3 операций эндопротезирования коленного сустава являются нецелесообразными и выполняются необоснованно (Riddle D.L. et al., 2014).

По другим данным, необоснованное выполнение эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов отмечается в 7–34% случаев (Ghomrawi H.M. et al., 2014; Franklin P. et al., 2015).

Ввиду вышесказанного, следует рассмотреть расширение показаний к артроскопическому вмешательству. Например, в исследовании А.М. Заремук с соавт. (2017) продемонстрировано, что при дегенеративном ОА крайних стадий применение санационной артроскопии в комплексе с программой реабилитации приводит к уменьшению выраженности болевого синдрома, частичному восстановлению функции коленного сустава, замедлению темпов прогрессирования гонартроза, позволяет отсрочить ЭКС, а в случае, когда замена сустава необходима, выполнить операцию в более выигрышной для больного ситуации.

По мнению Н.П. Козел и В.А. Мальчевского (2009), выполнение артроскопии коленного сустава показано пациентам с посттравматическим гонартрозом 1–2 ст., поскольку у таких пациентов нередко отмечается несоответствие данных клинической оценки, локальных морфологических изменений по данным ультразвукового исследования и иммунологических исследований, что затрудняет диагностику заболевания и выбор лечебной тактики (Ткаченко А.Н. с соавт., 2023).

На современном этапе развития хирургии прослеживается тенденция к переходу от больших открытых доступов к малоинвазивным вмешательствам, которые отличаются меньшей травматизацией тканей, уменьшением сроков госпитализации и сокращением периода послеоперационной реабилитации (Jenny J.Y., 2018; Urits I., et al., 2019). В итоге пациент в кратчайшие сроки может вернуться к труду, спорту и привычной повседневной жизни. Артроскопия является как раз тем эндоскопическим методом, который позволяет обеспечить малоинвазивный доступ к внутрисуставным структурам с диагностической и



лечебной целью. В настоящее время артроскопическая методика рассматривается как стандартная процедура и прочно вошла в практику травматологов и ортопедов (Ткаченко А.Н. с соавт.,2022).

Чтобы добиться положительного результата лечения необходима не только отработанная технология операции, но и разработка корректных показаний к данным вмешательствам (Мансуров Д.Ш. с соавт., 2023). Важно, что артроскопия при лечении ОАКС в настоящее время используется недостаточно широко, поскольку предпочтение отдается эндопротезированию коленного сустава. Вероятно, активное внедрение малоинвазивных хирургических тактик при лечении ОАКС, особенно при крайней стадии остеоартрита, является оптимальной стратегией лечения данного заболевания. Максимальная отсроченность эндопротезирования снизит риск негативных послеоперационных последствий, что, в свою очередь, приведет к снижению ранней инвалидизации. В связи с этим актуальным представляется изучение места артроскопических методик в алгоритме комплексного лечения пациентов с крайними стадиями остеоартрита коленного сустава.

## **ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Общая характеристика клинических наблюдений**

Для решения задач, поставленных в диссертационном исследовании, были проанализированы данные о нескольких группах больных.

В клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова (далее – клиника) с 2019 по 2021 г. (включительно) лечебно-диагностическую артроскопию на коленном суставе (АКС) в связи с остеоартритом 3 стадии перенесли 211 пациентов в возрасте от 18 до 72 лет (средний возраст  $45,4 \pm 5,5$  лет). Вальгусная или варусная деформация констатировалась как слабая или умеренная. При случаях выраженной вальгусной или

варусной деформации (более 15°) АКС не выполнялась. Посттравматический ОАКС был у 144 (68,2%) больных; идиопатический остеоартрит – у 67 (31,8%). В ранний послеоперационный период не было зафиксировано летальных исходов. Все 211 пациентов, перенесших АКС, стали участниками диссертационного исследования. Их распределили по трем группам в зависимости от возраста (табл. 2.1–2.3).

Таблица 2.1 – Распределение пациентов, перенесших артроскопические вмешательства в связи с остеоартритом коленного сустава, с учетом их возраста и половой принадлежности

Возрастные группы, лет	Число пациентов					
	мужчины		женщины		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–44	49	49,5	35	31,3	84	39,8
45–64	36	36,4	54	48,2	90	42,7
65 и более	14	14,1	23	20,5	37	17,5
Всего	99	46,9	112	53,1	211	100

Согласно данным табл. 2.1, большинство наблюдений – 174 (82,4%) – представлены контингентом трудоспособного возраста. В сроки от 3 до 5 лет оценивались отдаленные результаты лечения остеоартрита.

В это же время (с 2019 по 2021 г.) в клинике на консервативном лечении с диагнозом «Остеоартрит коленного сустава» находились 219 больных в возрасте от 44 до 79 лет (в среднем  $59,3 \pm 7,3$  года). У этих пациентов артроскопических вмешательств в анамнезе не было. Сведения о возрастных группах пациентов отражены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов, перенесших стационарное консервативное лечение остеоартрита коленного сустава, с учетом их возраста и половой принадлежности

Возрастные группы, лет	Число пациентов					
	мужчины		женщины		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–44	3	3,8	5	3,5	8	3,7

45–64	31	39,7	83	58,9	114	52,0
65 и более	44	56,5	53	37,6	97	44,3
Всего	78	35,6	141	64,4	219	100

Как следует из данных, представленных в табл. 2.2, пациентов трудоспособного возраста – 122 (55,7%) было больше, чем нетрудоспособного – 97 (44,3%). Однако различия эти по сравнению с группой больных, перенесших эндопротезирование коленного сустава, были недостоверны ( $p>0,05$ ).

В больнице Петра Великого ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России с 2019 по 2021 г. выполнено 677 операций тотального эндопротезирования коленного сустава в связи с идиопатическим остеоартритом. Средний возраст пациентов –  $69,3\pm 7,3$  года (от 40 до 88).

Таблица 2.3 – Распределение пациентов, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом, с учетом их возраста и половой принадлежности

Возрастные группы, лет	Число пациентов					
	мужчины		женщины		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–44	5	2,1	9	2,1	14	2,1
45–64	68	28,1	193	44,3	261	38,6
65 и более	169	69,8	233	53,6	402	59,3
Всего	242	35,7	435	64,3	677	100

Приведенные в табл. 2.3 данные свидетельствуют о том, что половина пациентов представлена наблюдениями нетрудоспособного возраста – 358 (52,9%). Идиопатический ОАКС был у 512 (75,6%) больных. Посттравматический остеоартрит отмечался в 165 (24,4%) наблюдениях, при этом давность травмы коленного сустава была от 1 года до 45 лет (в среднем  $15,4 \pm 6,5$  лет).

В целом по возрасту все три группы исследования (артроскопия коленного сустава, консервативное лечение ОАКС и эндопротезирование) были сопоставимы.

Дизайн исследования представлен на рис. 2.1. Осуществлено ретроспективно-проспективное одноцентровое неслепое открытое нерандомизированное клиническое исследование. Критерии включения: возраст старше 18 лет; диагноз (идиопатический или посттравматический остеоартрит коленного сустава 3 ст.); время и место проведения лечения ОАКС. Критерии исключения – смерть больного в период нахождения в клинике и ревизионное эндопротезирование коленного сустава.

## Дизайн исследования

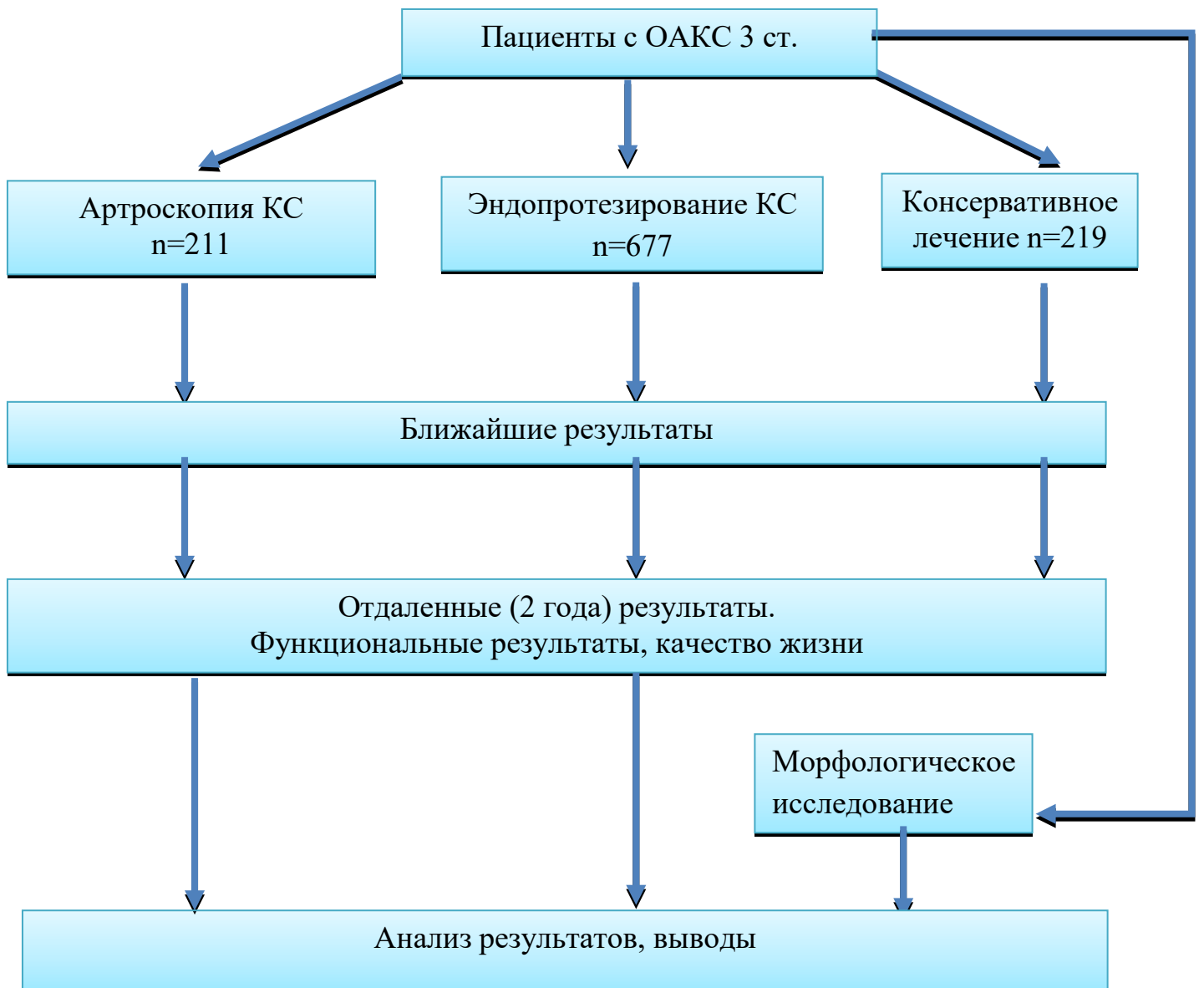


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования «Место артроскопических методов в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава»

С 01.01.2022 по 15.12.2022 в отделении травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России было проведено тотальное эндопротезирование у 187 пациентов, страдающих остеоартритом коленного сустава. Материалы для прижизненного патоморфологического исследования взяты методом случайной выборки у 30 пациентов в возрасте от 40 до 76 лет (женщин было 19, мужчин – 11). У всех вальгусное/варусное отклонение (феморотибиальный угол) составляло не более 20°, что соответствовало I–II степени (Ranawat A.S. et al., 2005; Chang C.B. et al., 2011).

В диссертационном исследовании отражены сведения о нескольких группах пациентов (табл. 2.4) с необходимым количеством наблюдений, что позволяет считать выборку репрезентативной, а результаты достоверными.

Таблица 2.4 – Сведения об основных группах клинических наблюдений, анализируемых в исследовании, с учетом его задач

№	Группы клинических наблюдений	Задачи исследования	Число наблюдений
1	Пациенты, перенесшие артроскопические операции на коленном суставе в клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России с 2019 по 2021 г. (ретроспективная группа исследования)	Анализ функциональных результатов и качества жизни пациентов	211
2	Пациенты, находившиеся на стационарном консервативном лечении в клинике с 2019 по 2021 г. (ретроспективная группа исследования)	Исследование отдаленных функциональных результатов и качества жизни	219
3	Пациенты, перенесшие первичное тотальное ЭКС в клинике с 2019 по 2021 г. (ретроспективная группа исследования)	Исследование отдаленных функциональных результатов и качества жизни	677
4	Пациенты, перенесшие ЭКС в клинике (проспективная группа исследования)	Всего пациентов  Морфологическое исследование удаленного внутреннего мышечка бедренной кости	187  30

## 2.2. Методы исследования

Всем пациентам, госпитализированным в клинику травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России с 2019 по 2021 г. для проведения разных видов лечения остеоартрита коленного сустава, осуществлялось стандартное комплексное клиническое обследование.

Если при измерении частоты сердечных сокращений показания были более 90 ударов в минуту, то верифицировалась тахикардия; 60 и менее ударов в минуту – брадикардия (Мурашко В.В., Струтынский А.В., 1991).

«Артериальная гипертензия» верифицировалась при повторяющемся повышении диастолического артериального давления (АД) выше 90–95 мм рт.ст. или систолического АД более 140–160 мм рт.ст. Если показания АД были менее 105/65 мм рт.ст. констатировали артериальную гипотензию (Морган-мл Дж.Э., Михаил М.С., 2000).

Индекс массы тела (ИМТ) измеряется в кг/м<sup>2</sup>.

Формула расчета ИМТ:

$$I = \frac{m}{h^2}$$

где  $m$  – масса тела в кг;  $h$  – рост в м.

ИМТ колеблется от 18,5 до 25 кг / м<sup>2</sup>. При значениях ИМТ от 25 до 29,9 был обнаружен избыточный вес, при 30 и более - ожирение. Значения ИМТ от 16,5 до 18,49 были интерпретированы как недостаточный вес, а менее 16 - как выраженный дефицит массы тела (отчет ВОЗ, 1997 г.).

### *Методы лабораторных исследований*

В отделении клинической и лабораторной диагностики проводились лабораторные исследования биологических жидкостей у пациентов, проходивших курс лечения (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Лабораторные исследования у пациентов, перенесших артроскопию коленного сустава

Анализируемая среда	Параметры Анализа	Метод исследования
Кровь	Общеклинический анализ	Гематологический анализатор DxH 800 (США)
	Коагулограмма (время свертывания крови, уровень фибриногена в сочетании с фибринолитической активностью, активность протромбина, время рекальцификации плазмы)	Анализатор гемостаза STACompact (Франция)
	Биохимический анализ (глюкоза, мочевины, общий белок, билирубин, АЛТ, АСТ, амилаза, щелочная фосфатаза, креатинин, электролиты (K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> ))	Анализатор COBASINTEGRA 400+ фирмы ROCHE (Австрия, Швейцария), анализатор KONELAB 20 (Финляндия)
	Объем кровопотери	Гравиметрический способ с выявлением количества крови в интраоперационном хирургическом аспираторе (Лебедева М.Н. с соавт., 2015)
Моча	Микроскопия мочи, биохимический анализ мочи	Анализатор микроскопии мочи IRIS IQ 200 Elite (Япония). Химический анализатор мочи Aution Max 4030 (Япония)

#### *Методики инструментальных исследований*

Все пациенты, перенесшие артроскопию коленного сустава, прошли рентгенологическое обследование перед проведением артроскопии коленного сустава.

По показаниям были проведены ФГДС, УЗИ коленного сустава, УЗИ органов брюшной полости, магнитно-резонансная томография (табл. 2.6).



Таблица 2.6 – Инструментальные исследования у пациентов при планировании артроскопии коленного сустава

Объект исследования	Вид исследования	Метод исследования
Кости и суставы, грудная клетка	Рентгенография	AXIOM Luminos dRF – рентгеновская система. Производитель: Siemens. Страна изготовления: Германия. Shimadzu – рентгеновская система. Производитель: Shimadzu corporation. Страна изготовления: Япония
Сердце	ЭКГ в покое в 12 отведениях. При необходимости функциональные пробы с нагрузкой	Электрокардиограф Nihon Konden ECG 1350K – 6-канальный ЭКГ. Производитель: NIHON KONDEN Corporation. Страна изготовления: Япония
Органы брюшной полости, суставы, сосуды нижних конечностей, новообразования, мягкие ткани, зона операции	УЗИ	Ysio Max. Производитель: Siemens. Страна изготовления: Германия
Сосуды	Дуплексное сканирование вен нижних конечностей	Vivid E95. Производитель: General Electric. Страна изготовления: Израиль
Полые органы	ФГДС, фиброколоноскопия, фибробронхоскопия	Olympus Видеогастроскоп GIF-Q165. PCF-H290ZL/I – диагностический видеокOLONоскоп EVIS LUCERA ELITE. BF-TE2 (видеобронхоскоп, рабочий канал 2,8 мм) – жесткое устройство для диагностики верхних дыхательных путей. Производитель: Olympus Corporation. Страна изготовления: Япония
Кости, суставы, мягкие ткани	КТ	КТ SOMATOM Force MPT Siemens Symphony 1,5 T с Tim – высокопроизводительный сканер для всего тела. Производитель: Siemens. Страна изготовления: Германия
Коленный сустав	Артроскопия	Артроскоп Stryker Endoscopy. Производитель: Stryker. Страна изготовления: США

Рентгенологическое исследование выявляло стадию остеоартрита, состояние суставной щели, наличие остеофитов, субхондральный остеосклероз, субхондральные кисты, краевой костный дефект, внутрисуставные обызвествленные хондромы. Для определения стадии ОАКС использовалась клинко-рентгенологическая классификация Н.С. Косинской (1961).

В группе пациентов, перенесших ЭКС, рентгенологическое исследование в послеоперационном периоде выявило соотношение имплантат-костный компонент, правильную постановку эндопротеза, степень резорбции кости, признаки ее стабильности. Изменения в костях и мягких тканях были исследованы при перипротезной инфекции, и в соответствии с показаниями была проведена фистулография.

Для уточнения характера и степени выраженности коморбидной патологии по показаниям проводили другие исследования.

*Методика санационно-диагностической артроскопии коленного сустава*

В положении пациента лежа на спине выполнялась артроскопия коленного сустава. Операционное поле трехкратно обрабатывалось от паховой складки до кончиков пальцев стопы. Чтобы конечность не соскальзывала, ее фиксировали специальным упором. Для максимально возможного раскрытия суставной щели голень свешивалась в свободном положении (Иржанский А.А. с соавт., 2018).

В положении сгибания коленного сустава около 90° намечались доступы, после чего выполнялись два продольных разреза кожи длиной не более 5 мм. Первым этапом троакар со сточенным обтуратором перфорировалась фиброзная капсула и синовиальная оболочка, после чего в положении разгибания голени в верхний заворот вводился троакар. Обтуратор заменялся на артроскоп, и подключалась помпа для подачи 0,9% раствора натрия хлорида. Часто во время доступа в полость сустава обильно выделялась синовиальная жидкость, соответственно сустав обильно промывался жидкостью.

Исследование коленного сустава всегда начиналось с верхнего заворота, затем проводился осмотр других структур КС. Визуализировались состояние синовиальной оболочки, рубцов и спаек, наличие внутрисуставных тел, состояние суставного хряща, степень выраженности краевых костно-хрящевых разрастаний. Внимание обращали на форму мениска, цвет, блеск, плотность ткани, поверхностную структуру, сосудистые изменения в области

рогов и тел менисков, наличие воспалительных или рубцовых изменений жирового тела (Корнилов Н.Н. с соавт., 2011).

Рациональный дебридмент включал в себя резекцию нестабильных лоскутов суставного хряща, поврежденных участков медиального и латерального менисков, костно-хрящевых разрастаний из межмышцелковой вырезки, а также удаление свободных внутрисуставных тел. При повреждениях мениска, используя специальные артроскопические инструменты, удаляли только нестабильные фрагменты, которые избыточно сместились в сустав. Важно добиваться плавности контура края мениска, без резких переходов, в связи с тем, что острые края, оставленные после частичной менискэктомии, в последующем вновь могут подвергаться разрывам. При обнаружении частичных повреждений передней крестообразной связки выполнялась абляция атоничных поврежденных волокон.

Множественная туннелизация (микрофрактуринг) субхондральной кости шилом, спицей или сверлом толщиной 2 мм выполнялась у пациентов с дефектами хряща мыщелков костей. После этих хирургических манипуляций проводился лаваж – обильное промывание полости сустава 0,9% раствором натрия хлорида. Выполнялось фотографирование хода операции для внесения в базу данных (Барановский А.А. с соавт., 2023).

#### *Методики оценки осложнений в послеоперационном периоде*

Послеоперационные осложнения могут проявляться как в ранние сроки после артроскопии или эндопротезирования коленного сустава, так и в более поздние периоды. Для диагностики была реализована серия мероприятий, основным из которых стало объективное обследование пациента. Также проводились клинические, лабораторные и биохимические анализы крови и мочи, а также бактериологическое исследование образцов, полученных из раны, с определением чувствительности выделенной микрофлоры к антибиотикам. Из инструментальных методов были проведены ЭКГ-исследование и рентгенологическое исследование; проведены томографические исследования (УЗИ мягких тканей в области операции, КТ,

МРТ), пункционные исследования при подозрении на ИОХВ и т.д. (Мансуров Д.Ш. с соавт., 2022).

*Методики оценки результатов лечения остеоартрита коленного сустава*

*Гониометрия*

Метод измерения объема движений – гониометрия – позволяет изолированно изучать отведение, приведение, сгибание, разгибание и ротацию суставов. В 1538 г. голландский врач Ренье Джемма Фризиус впервые разработал гониометр – прибор, полученный на основе устройства, используемого для определения высоты или углубления – астролябии (цит. по Cantor M., 1878). Оценка амплитуды движений производится с помощью специальных инструментов – гониометров, чаще всего имеющих две бранши, на одной из которых установлена градуированная шкала (в градусах). Бранши располагают по продольной оси сустава. Узел вращения такого гониометра устанавливают над проекцией суставной щели.

*При гониометрии коленного сустава* нормальными считаются следующие показатели: разгибание  $180^\circ$ , сгибание  $50^\circ$ . Нарушение функции сустава по данным гониометрии: I ст. – сохранена амплитуда движений в пределах не менее  $50^\circ$  от функционально выгодного положения; II ст. – сохранена амплитуда движений  $45-20^\circ$ ; III ст. – амплитуда движений не превышает  $15^\circ$  либо анкилоз в функционально выгодном положении сустава. Функционально выгодным положением для коленного сустава считается разгибание с небольшой амплитудой сохранившихся движений.

### *Оценка болевого синдрома*

Уровень болевого синдрома оценивался с помощью адаптированной Визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), которая использует как визуальную, так и вербальную оценку от 0 до 10 баллов, где 0 – отсутствие боли, а 10 – самая сильная боль, которую пациент может себе представить (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Адаптированная Визуально-аналоговая шкала оценки боли

### *Функциональные результаты*

Клиническая оценка (боль, скованность, функция и состояние здоровья) результатов консервативного и хирургического (АКС, ЭКС) лечения остеоартрита коленного сустава проводилась по шкале WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) (Bellamy N. et al., 1988). Опросник WOMAC предназначен для заполнения пациентом, состоит из 24 пунктов, разделенных на три подшкалы. Это сведения о боли (5 вопросов): при ходьбе, при использовании лестницы, в постели, сидя или лежа, стоя прямо. Данные о скованности (2 вопроса): после пробуждения утром и позднее в течение дня. Сведения о физической функции (17 вопросов): подъем из положения сидя, стояние, ходьба, использование лестницы, наклоны,

вход/выход из машины, надевание/снятие носков, вставание с кровати, лежание в постели, вход/выход из ванны, сидение, вход/выход из туалета, тяжелые домашние обязанности, легкие домашние обязанности (Иржанский А.А. с соавт., 2018).

Отвечая на вопросы, обследуемый выбирает ответы из предоставленного перечня, отражающие его состояние в течение предыдущих 2 суток по пятибалльной шкале: 0 баллов – нет; 1 балл – легко; 2 балла – умеренно; 3 балла – выражено; 4 балла – очень сильно. Диапазон суммы баллов: для подшкалы «Боль» – от 0 до 20 баллов; для подшкалы «Скованность» – от 0 до 8 баллов; для подшкалы «Физическая функция» – от 0 до 68 баллов. Максимально возможная сумма – 96 баллов, что указывает на наличие интенсивного болевого синдрома, максимальной скованности и выраженных ограничений функции коленного сустава.

Чем больше общее количество баллов, тем хуже функциональное состояние коленного сустава. Оценка ближе к 96 баллам свидетельствует о максимальной боли, усиленной скованности и выраженных ограничениях функции коленного сустава. Трактовка результатов анкетирования:

- отличный результат – 0–14 баллов;
- хороший результат – 15–28 баллов;
- удовлетворительный результат – 29–38 баллов;
- неудовлетворительный результат – более 38 баллов.

Минимально возможный балл равен 0, что свидетельствует об отсутствии боли, скованности и функциональных ограничений коленного сустава (Иржанский А.А. с соавт., 2018; Giesinger J.M. et al., 2015).

#### *Качество жизни пациента*

Согласно «Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья» ВОЗ 2001 г. (World Health Organisation 2001), проводилась оценка результатов диссертационного исследования. Для анализа ограничений жизнедеятельности применялась балльная система, которая затем была дополнительно кодирована (табл. 2.7).

Таблица 2.7 – Кодировка параметров ограничения жизнедеятельности (%) в зависимости от их характеристики

Баллы	Барьеры	Показатели ограничений
0	Нет	0–4
1	Незначительные	5–24
2	Умеренные	25–49
3	Выраженные	50–95
4	Абсолютные	96–100

Для оценки качества жизни пациентов, перенесших первичное тотальное ЭКС, был разработан набор параметров, отражающих различные аспекты жизнедеятельности (табл. 2.8).

Таблица 2.8 – Диапазон возможных ограничений жизненных функций у пациентов пожилого возраста, перенесших артроскопию и эндопротезирование коленного сустава

Жизненные Функции	Показатели ограничения жизнедеятельности и здоровья
Ощущение боли	b280.0.1
Функции движения суставов	b710.0.1
Функции стабильности суставов	b715.0.1
Функции подвижности костного аппарата	b720.0.1
Структура тазовой области	s 740.0.1
Структура нижней конечности	s 750.0.1
Выполнение отдельных задач	d 210.0.1
Выполнение многоплановых задач	d 220.0.1.2.3
Выполнение повседневного распорядка	d 230.0.1
Изменение позы тела	d 410.0.1
Поддержание положения тела	d 415.0.1
Перемещение тела	d 420.0.1
Поднятие и перенос объектов	d 430.0.1
Перемещение объектов ногами	d 435.0.1
Ходьба	d 450.0.1.2
Передвижение при помощи технических средств	d 465.0.1.2
Уход за частями тела	d 520.0.1
Физиологические отправления	d 530.0.1.2
Одевание	d 540.0.1.2
Выполнение работы по дому	d 640.0.1.2

Каждому параметру, обозначающему ограничение жизненной функции в соответствии с установленным диапазоном, присваивался балл, равный 1. Затем эти баллы суммировались. Качество жизни оценивалось следующим образом: отличным считалось, если сумма баллов варьировала от 16 до 20; хорошим — при значениях от 11 до 15; удовлетворительным — от 6 до 10. Результаты, не превышающие 5 баллов, классифицировались как неудовлетворительные.

#### *Методики морфологического исследования*

После проведения операции производилась фиксация фрагментов мыщелка бедренной кости в 10% забуференном растворе формалина в течение суток. Затем для последующего гистологического исследования с помощью набора пил осуществляли вырезку костного материала.

Изготовление гистологических препаратов осуществлялось по стандартной методике для костной ткани, включая этап декальцинации (Саркисов Д.С., Перов Ю.Л., 1996), которую проводили по схеме: исследуемые фрагменты костной ткани декальцинировали в электролитном декальцинирующем растворе (Биовитрум, Россия) при соотношении объема объекта и объема декальцинирующей жидкости 1 : 50 в течение 8 часов, одновременно проверяя степень декальцинации при помощи иглы. После завершения декальцинации образцы промывали водопроводной водой в течение 60 мин. Гистологическую проводку, заливку и микротомию при толщине срезов 5 мкм осуществляли по стандартной методике. Препараты окрашивали обзорными красителями (гематоксилином и эозином) и сафранином О.

При микрокопировании оценивали состояние хрящевой ткани, субхондральной кости, ткани межтрабекулярных пространств.

Для оценки повреждения суставной поверхности и субхондральной кости использовали патоморфологическую классификацию Osteoarthritis Research Society International (OARSI) Cartilage Histopathology Assessment System – OОCHAS (табл. 2.9) (Ткаченко А.Н. с соавт., 2023; Custers R.J. et al., 2007).



Таблица 2.9 – Патоморфологическая классификация OOSHAS

Стадия	Подстадия	Сопутствующие критерии
Стадия 0. Суставная поверхность интактна, хрящ интактен	–	Интактный, невовлеченный хрящ
Стадия 1. Суставная поверхность интактна	1.0. Клеточные элементы интактны	Хрящевой матрикс: поверхностная зона интактна, отек и/или фибрилляция
	1.5. Клеточные элементы повреждены	Клеточные элементы: активная пролиферация, гипертрофия
Стадия 2. Поверхностные разрывы/повреждения	2.0. Фибрилляция в поверхностной зоне	Как указано выше
	2.5. Истирание суставной поверхности с потерей хрящевого матрикса	+ Неровность в поверхностной зоне
		± Истощение хрящевого матрикса (окраска сафранином O или толуидиновым синим) в верхней 1/3 хряща (срединная зона)
	± Нарушение ориентации хондроцитарных «столбиков»	
Стадия 3. Вертикальные трещины	3.0. Простые трещины	Как указано выше
	3.5. Разветвленные трещины	± Истощение хрящевого матрикса (окраска сафранином O или толуидиновым синим) в нижних 2/3 хряща (глубокая зона)
		± Образование нового коллагена (микроскопия в поляризованном свете, окраска пикросириусом красным)
Стадия 4. Эрозии	4.0. Расслоение поверхностной зоны	Обеднение хрящевого матрикса, образование кист в хрящевом матриксе
	4.5. Обширные повреждения срединной зоны	
Стадия 5. Оголение субхондральной кости	5,0. Субхондральная кость интактна	Суставная поверхность представляет собой склерозированную кость и/или зачатки остеофитов, фиброзный волокнистый хрящ
	5.5. Наличие зачатков остеофитов	
Стадия 6. Деформация сустава	6.0. Остеофиты в краевых зонах сустава	Ремоделирование субхондральной кости. Деформация с увеличением контура суставной поверхности (за счет образования остеофитов)
	6.5. Остеофиты в краевых и центральной зонах сустава	Микропереломы и участки ремоделирования

*Методики статистических исследований*

На первом этапе статистического исследования был сформулирован план и программа. Второй этап включал сбор данных для дальнейшего анализа. В рамках этого этапа разработали типовую карту обследования пациентов с острым коронарным синдромом (ОАКС), которые поступили на консервативное или хирургическое лечение, такое как артроскопия коленного сустава или первичное тотальное эндопротезирование. Этот учетно-статистический документ охватывал как краткосрочные, так и долгосрочные результаты. Третий этап заключался в статистической группировке и анализе собранных данных, для чего была создана база данных с применением методов вариационной статистики.

Анализ результатов проводился с использованием общепринятой статистической обработки в программном обеспечении «STATISTICA 10» (GraphPad Prism 5). Учитывались: среднее арифметическое ( $\bar{X}$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ ), стандартная ошибка среднего ( $m$ ) и доверительный интервал истинного среднего ( $IX$ ) с вероятностью 95% ( $p=0,05$ ). Достоверность различий между сравниваемыми величинами определялась с помощью t-критерия Стьюдента и доверительной вероятности ( $p$ ) в программе Neiros©2024. Различия между средними значениями считались статистически значимыми при  $p<0,05$ .

Правка и оформление текста осуществлялись с помощью программ Microsoft® Word 2010 и Microsoft® Office Excel 2010 в операционной системе Windows XP Pro (фирма Microsoft®, США). При исследовании информации о пациентах с остеоартритом коленного сустава, которые прошли консервативное или хирургическое лечение, была задействована первичная медицинская документация, включая амбулаторные карты, истории болезни, анкеты и опросники. Все эти данные были систематизированы и занесены в базу данных.

Для создания полноценной базы данных был разработан промежуточный документ — формализованная карта, состоящая из 85 пунктов, охватывающих как ретроспективные, так и проспективные этапы исследования.

Таким образом, в результате проведенного диссертационного исследования были использованы методы, которые позволяют классифицировать его как активное динамическое одноцентровое клиническое исследование с ретроспективно-проспективным дизайном, неслепое открытое и нерандомизированное. В рамках исследования проводилась оценка лечебных и диагностических методов в группах, сформированных случайным образом. Эффективность этих методов анализировалась с применением современных подходов медицинской вариационной статистики.

## ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРИТОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

### 3.1. Общие результаты лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава

При решении задач диссертационного исследования были проанализированы сведения о 1107 пациентах с ОАКС 3 стадии, находившихся на лечении в клинике с 2019 по 2021 г. Изучались сведения о пациентах трех групп: первая – 677 больных, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава; вторая – 219 пациентов, находившихся на стационарном консервативном лечении, и третья – 211 больных, перенесших артроскопические вмешательства в связи с остеоартритом коленного сустава 3 стадии.

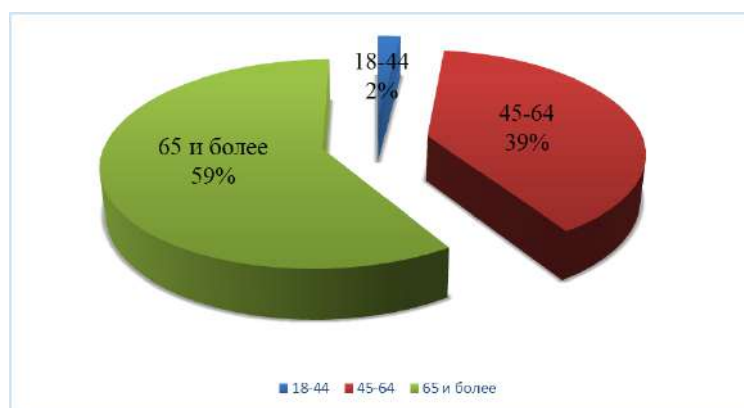


Рисунок 3.1 – Распределение пациентов, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом, с учетом возраста (%)

Согласно данным, представленным на рисунках 3.1 и 3.2, эндопротезирование коленного сустава в основном проводилось у пациентов старшего возраста (65 лет и старше), составивших 402 человека (59,3%). В молодом возрасте (18–44 года) оперированы 14 человек (2,1%). Соотношение женщины : мужчины было 2 : 1.

По данным ретроспективного исследования, большинство пациентов ОАКС до госпитализации для проведения артропластики — 261 (38,6%) — лечились самостоятельно и несистематически. При этом у 122 из них, т.е.

почти в каждом третьем случае, госпитализация для ЭКС выполнялась сразу после первичного обращения больного к специалисту поликлинического звена. Амбулаторное комплексное лечение остеоартрита проходили 334 (49,3%) пациента. Стационарное консервативное лечение остеоартрита КС было в анамнезе только у 82 (12,1%) пациентов.



Рисунок 3.2 – Распределение пациентов, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом, с учетом половой принадлежности

Разные виды стационарного консервативного лечения были проведены у 219 пациентов с ОАКС (рис. 3.3). При анализе сведений об этом контингенте больных выявлено, что большинство из них (114 – 52%) было в возрасте от 45 до 64 лет – средняя возрастная группа. Клинических наблюдений молодого возраста было 8 (3,7%). Распределение по гендерным признакам было идентично группе, в которой проводилось ЭКС и составило: женщины – 141 (64,4%) и мужчины – 78 (35,6) пациентов (рис. 3.4, 3.5).

Системное комплексное амбулаторное лечение  
Системное комплексное стационарное лечение  
Несистемное лечение (самолечение)

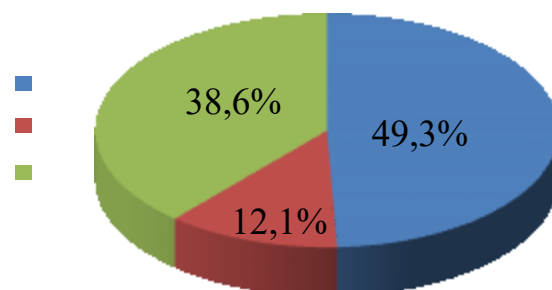


Рисунок 3.3 – Данные о консервативном лечении остеоартрита коленного сустава (%)

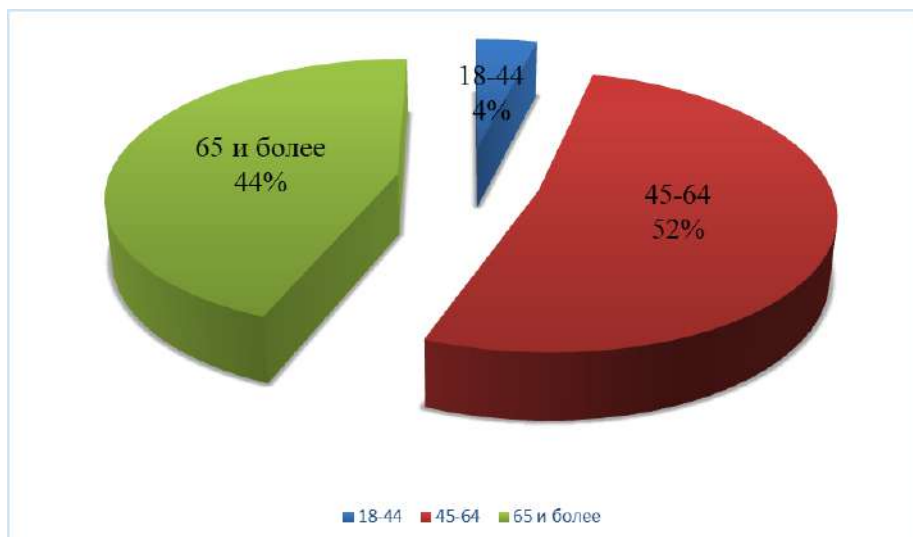


Рисунок 3.4 – Распределение пациентов, перенесших стационарное консервативное лечение остеоартрита коленного сустава, с учетом возраста



Рисунок 3.5 – Распределение пациентов, перенесших стационарное консервативное лечение остеоартрита коленного сустава, с учетом половой принадлежности

В отличие от двух предыдущих групп, среди 211 пациентов, перенесших артроскопические вмешательства в связи с ОАКС, значительную часть составили лица молодого возраста – 84 (39,8%). Больных старших возрастных групп было 37 (17,5%). Что касается половой принадлежности пациентов, перенесших АКС, то здесь тоже имелись различия с группами консервативного лечения и ЭКС. Мужчин было 99 (46,9%), женщин – 112 (53,1%), т.е. соотношение фактически составляло 1 : 1 (рис. 3.6, 3.7).

Отдельно следует отметить, что артроскопическое вмешательство не выполнялось при крайних стадиях ОАКС (вальгусная или варусная деформация больше 20°, нестабильность коленного сустава в связи с разрушением связочного аппарата, полное разрушение суставного хряща и отсутствие технической возможности провести артроскопию) в связи с явной его нецелесообразностью.

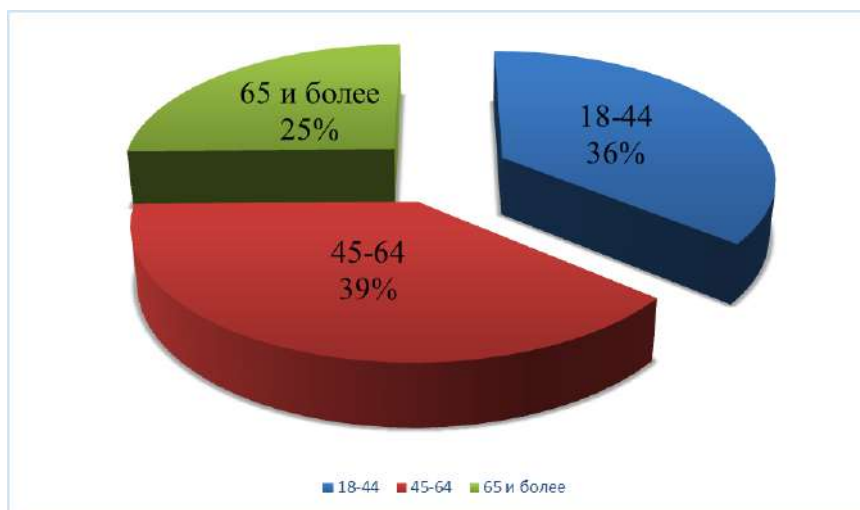


Рисунок 3.6 – Распределение пациентов, перенесших артроскопические вмешательства в связи с остеоартритом коленного сустава, с учетом возраста



Рисунок 3.7 – Распределение пациентов, перенесших артроскопические вмешательства в связи с остеоартритом коленного сустава, с учетом половой принадлежности

Сведения о частоте и структуре сопутствующих заболеваний у пациентов с ОА коленного сустава представлены в табл. 3.1.

Согласно данным табл. 3.1, артроскопическим вмешательствам подвергались пациенты с меньшим количеством сопутствующих заболеваний, чем ЭКС (40% и 88,9% соответственно).

Таблица 3.1 – Сопутствующая патология у пациентов, перенесших разные виды лечения остеоартрита коленного сустава

Сопутствующие заболевания	Вид лечения, абс. (%)		
	АКС	ЭКС	консервативное
Сердечно-сосудистой системы (АГ, стенокардия напряжения I–III ФК, нарушения ритма и проводимости сердца, острый инфаркт миокарда в анамнезе, варикозная болезнь и др.)	78 (40,0)	457 (67,5)	118 (53,9)
Дыхательной системы (хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма и др.)	7 (3,3)	67 (9,9)	28 (12,8)
Нервной системы (остеохондроз позвоночника, транзиторная ишемическая атака в анамнезе, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе и др.)	54 (25,6)	268 (39,6)	56 (25,6)
Мочевыделительной системы (мочекаменная болезнь, хронические болезни почек I–III стадии, хронический пиелонефрит и др.)	26 (12,3)	159 (23,5)	34 (15,5)
Пищеварительной системы (хронический гастродуоденит, язвенная болезнь желудка или двенадцатиперстной кишки в фазе ремиссии, желчнокаменная болезнь вне обострения и др.)	48 (22,7)	278 (41,0)	68 (31,1)
Ожирение	25 (11,8)	398 (58,8)	73 (33,3)
Сахарный диабет	17 (8,0)	239 (36,3)	13 (5,9)
Всего пациентов с сопутствующими заболеваниями	78 (40,0)	602 (88,9)	169 (77,2)
Всего пациентов	211 (100)	677 (100)	219 (100)

При хирургическом лечении ОАКС развивались разного рода осложнения. Данные об их частоте и структуре отражены в табл. 3.2.

Из материалов табл. 3.2 следует, что осложнения, связанные с проведением хирургического лечения, у пациентов, перенесших



артроскопию, верифицировались в 2 раза реже, чем у больных, которым проводилось ЭКС: 16 (7,6%) и 106 (15,7%) соответственно.

Таблица 3.2 – Осложнения, выявленные при проведении артроскопических вмешательств и эндопротезирования коленного сустава

Виды осложнений	Операция, абс. (%)		p
	АКС	ЭКС	
Интраоперационные осложнения	5 (2,4)	45 (6,6)	p=0,02
Местные:		20 (2,9)	
повреждение <i>lig. collaterale tibiale</i>		7 (1,0)	
повреждение <i>lig. collaterale fibulare</i>		4 (0,6)	
повреждение задней крестообразной связки		3 (0,4)	
кровотечение из крупных сосудов		6 (0,9)	
повреждение суставного хряща	5 (2,4)		
Общие:		25 (3,7)	
респираторные осложнения		7 (1,0)	
сердечно-сосудистая недостаточность		10 (1,5)	
осложнения со стороны ЦНС		4 (0,6)	
сосудистые осложнения		4 (0,6)	
Послеоперационные осложнения	18 (8,5)	93 (13,7)	p=0,05
Местные:	18 (8,5)	68 (10,0)	p<0,001
лимфорея		13 (3,4)	
гематома	8 (3,8)	24 (3,5)	p=0,87
синовит	8 (3,8)		
поверхностная ИОХВ	2 (0,9)	13 (1,9)	p=0,34
глубокая ИОХВ		12 (1,8)	
вывих эндопротеза, асептическое расшатывание		6 (0,9)	
Общие:		25 (3,7)	
респираторные осложнения		8 (1,2)	
со стороны ССС		10 (1,5)	
осложнения со стороны ЦНС		2 (0,3)	
Другие		5 (0,7)	
Всего осложнений	23 (10,9)	138 (20,4)	p<0,001
Всего пациентов с осложнениями	16* (7,6)	106** (15,7)	p<0,001
Всего больных	211 (100)	677 (100)	

\* У 6 пациентов было 2 и более осложнений.

\*\* У 106 пациентов было 2 и более осложнений.

Среди интраоперационных осложнений при АКС местно было отмечено только 5 (2,4%) случаев повреждения хрящевой ткани. Общих интраоперационных осложнений при этом виде хирургического

вмешательства не было. При ЭКС среди местных интраоперационных осложнений преобладало повреждение медиальной коллатеральной связки – 7 (1,0%) случаев. В структуре общих интраоперационных осложнений превалировали сердечнососудистая недостаточность – 10 (1,2%) и респираторные осложнения – 7 (1,0%).

Что касается послеоперационных осложнений, то у пациентов, перенесших артроскопию коленного сустава, ИОХВ констатирована в 2 случаях (0,9%). В обоих наблюдениях это была поверхностная инфекция. При проведении ЭКС ИОХВ верифицирована в 25 случаях (3,7%). При этом глубокая инфекция отмечена у 12 (1,8%) пациентов.

Общие осложнения отмечались только у пациентов после ЭКС – 25 (3,7%) наблюдений. Также превалировали осложнения со стороны сердечнососудистой и дыхательной систем – 10 (1,5%) и 8 (1,2%) соответственно.

Консервативное лечение в условиях стационара осуществлялось 219 пациентам. Все назначения были произведены после консультации терапевтом. Также пациенты с ОАКС были осмотрены специалистами ЛФК, физиотерапевтами и другими врачами с учетом коморбидности. Виды терапии остеоартрита КС отражены в табл. 3.3.

У всех больных ОАКС использовались разные методы консервативного лечения. Чаще всего (почти у всех больных, за исключением тех, у которых была непереносимость) применялись нестероидные противовоспалительные препараты (под прикрытием гастропротекторов) – 212 (96,8%) клинических наблюдений. В ряде случаев с учетом рекомендаций терапевта назначались и другие фармакологические препараты: витамины группы В – у 160 (73,0%) больных; препараты, улучшающие микроциркуляцию (пентоксифиллин, дипиридамол) в 145 (66,2%) клинических наблюдениях; антигистаминная терапия (супрастин, тавегил) – в 43 (19,6%) случаях. Также пациентам была назначена лечебная физкультура (упражнения на укрепление мышц

(изометрические и изотонические), на амплитуду движений, на растяжку, аэробные упражнения) – в 153 (69,9%) случаях.

Таблица 3.3 – Консервативное лечение пациентов с остеоартритом коленного сустава

Виды консервативного лечения	Число пациентов, абс. (%)
Лечебная физкультура (упражнения на укрепление мышц (изометрические и изотонические), на амплитуду движений, на растяжку, аэробные упражнения)	153 (69,9)
Физиотерапевтические методы (электромагнитное поле сверхвысоких и высоких частот, ультразвуковая терапия, электрофорез противовоспалительных препаратов, лазеротерапия, аппликации теплоносителей, гидротерапия)	174 (79,5)
Рентгенотерапия	23 (10,5)
Медикаментозное лечение нестероидные противовоспалительные препараты (под прикрытием гастропротекторов)	212 (96,8)
витамины группы В	160 (73,0)
препараты системной энзимотерапии (вобэнзим, флогэнзим)	29 (13,3)
препараты, улучшающие микроциркуляцию (пентоксифиллин, дипиридамол)	145 (66,2)
антиоксидантная терапия (α-токоферола ацетат – витамин Е)	37 (16,9)
антигистаминная терапия (супрастин, тавегил)	43 (19,6)
SYSADOA (Symptomatic Slow-Acting Drug in Osteoarthritis)	61 (27,9)
PRP-терапия (Platelet rich plasma)	112 (51,2)
Всего пациентов	219 (100)

Физиотерапевтическое лечение было рекомендовано 174 пациентам, что составляет 79,5% от общего числа. В рамках терапии использовались различные методы, которые сочетались между собой. К ним относятся электромагнитные поля сверхвысоких и высоких частот, ультразвуковая терапия, электрофорез с применением противовоспалительных препаратов, лазеротерапия, а также аппликации теплоносителей, гидротерапия и др.

PRP (Platelet rich plasma) терапия (внутрисуставное введение плазмы, обогащенной тромбоцитами) в период госпитализации проведена 112 (51,2%) больным. На момент стационарного лечения базисную хондропротекторную терапию SYSADOA (Symptomatic Slow-Acting Drug in Osteoarthritis) в

сочетании с немедикаментозным воздействием – ежедневной ходьбой и индивидуальным комплексом физических упражнений получал 31 (17,8%) пациент.

Среди эффектов SYSADOA многие исследователи отмечают возможность замедления прогрессирования заболевания (Лила А.М. с соавт., 2019; Vishnoi M. et al., 2016).

Функциональные результаты в сроки оценивали по шкале WOMAC (табл. 3.4, рис. 3.8).

Таблица 3.4 – Сведения о пациентах, находящихся под наблюдением после курсов консервативного лечения, с учетом его результатов

Показатели	При поступлении	После курса лечения	Через 1 год	Через 2 года
Число пациентов, абс. (%)	219 (100)	219 (100)	209 (95,0)	203 (93,6)
Отличные и хорошие результаты, абс. (%)	103 (47,0)	157 (71,7)	142 (67,9)	129 (63,5)
Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты, абс. (%)	116 (53,0)	62 (28,3)	67 (32,1)	74 (36,5)

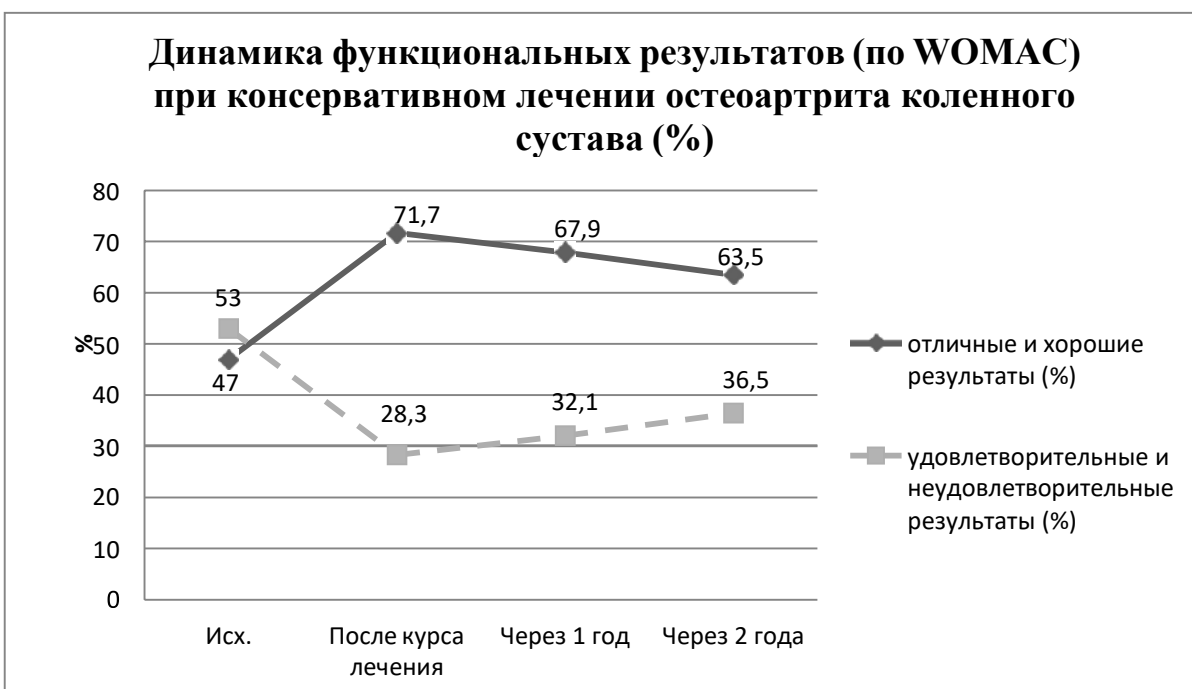


Рисунок 3.8 – Динамика функциональных результатов (по WOMAC) при консервативном лечении остеоартрита коленного сустава (%)

Как следует из данных, представленных на рис. 3.7 и в табл. 3.4, количество пациентов с отличными и хорошими функциональными результатами после курса консервативного лечения возрастает с 47% до 72%. Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты после консервативного лечения ОАКС возрастают к третьему году наблюдения с 28% до 37%, что статистически недостоверно ( $p>0,05$ ), однако можно констатировать устойчивую тенденцию.

Отличные и хорошие результаты после применения артроскопических методик при лечении пациентов с остеоартритом коленного сустава возрастают с 30% до 91%, снижаясь в течение 2 последующих лет до 83% (табл. 3.5, рис. 3.9).

Таблица 3.5 – Сведения о пациентах, находящихся под наблюдением после артроскопии коленного сустава

Показатели	При поступлении	После операции	Через 1 год	Через 2 года
Количество пациентов, абс. (%)	211 (100)	211 (100)	199 (95,0)	174 (82,3)
Отличные и хорошие результаты, абс. (%)	64 (30,3)	192 (91,0)	178 (89,4)	144 (82,8)
Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты, абс. (%)	147 (69,7)	19 (9,0)	21 (10,6)	30 (17,2)

Исходно, перед проведением ЭКС функция коленного сустава у 667 (98,5%) пациентов расценивалась как удовлетворительная или неудовлетворительная, и только у 10 больных (1,5%) как хорошая. На первом году после проведения артропластики коленного сустава ситуация с функциональными результатами диаметрально меняется. Констатируются 0,6% удовлетворительных и неудовлетворительных результатов и 99,4% отличных и хороших функциональных результатов (табл. 3.6, рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – Динамика функциональных результатов (по WOMAC) при использовании артроскопических методов лечения остеоартрита коленного сустава (%)

Оценка по WOMAC результатов артропластики коленного сустава (рис. 3.9) также показывает десятикратный рост – от 0,6% удовлетворительных и неудовлетворительных результатов на первом году наблюдения до 6,8% на третьем. Статистически значимых различий не было ни при консервативном лечении, ни после артропластики коленного сустава. Вместе с тем тенденция увеличения количества наблюдений удовлетворительных и неудовлетворительных результатов более выражена у пациентов, перенесших ЭКС. Вероятно, через 5–7 лет показатели функциональных результатов артропластики и консервативного лечения ОАКС сравняются. Дальнейшее прогнозирование требует комплексного исследования результатов неоперативного и хирургического (как органосохраняющего, так и ЭКС) лечения остеоартрита в более длительные сроки – через 10 и 15 лет.

Анализ результатов неоперативного лечения больных с ОАКС дает возможность считать, что отличные и хорошие функциональные результаты отмечаются в 64% наблюдений (табл. 3.4). В 36% случаев трехлетние функ-

циональные результаты верифицируются как удовлетворительные или неудовлетворительные. Частота таких исходов за три года возросла с 28% до 36% (рис. 3.7).

Таблица 3.6 – Сведения о пациентах, перенесших  
эндопротезирование коленного сустава

Показатели	При поступлении	После операции	Через 1 год	Через 2 года
Число пациентов, абс. (%)	677 (100)	677 (100)	650 (96,0)	634 (93,6)
Отличные и хорошие результаты, абс. (%)	10 (1,5)	673 (99,4)	629 (96,8)	591 (93,2)
Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты, абс. (%)	667 (98,5)	4 (0,6)	21 (3,2)	43 (6,8)

Исследование показывает, что отрицательная динамика функциональных результатов менее выражена у пациентов, систематически проходящих консервативное лечение, чем у пациентов с ОКС, перенесших только эндопротезирование.

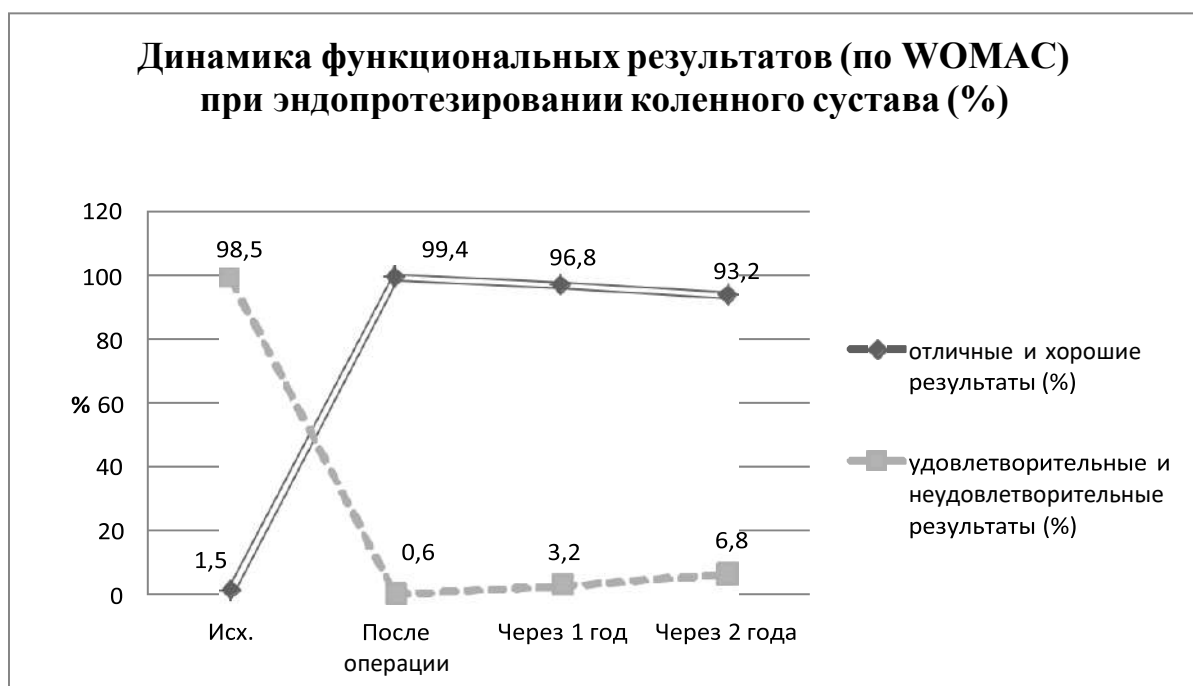


Рисунок 3.10 – Динамика функциональных результатов (по WOMAC)  
при эндопротезировании коленного сустава (%)

Таким образом, в каждой из исследуемых групп (консервативное лечение, артроскопические методы и эндопротезирование коленного сустава) констатируется убедительный рост численности контингента пациентов с ОАКС с отличными и хорошими функциональными результатами после курса лечения. Также в каждой группе прослеживается устойчивая тенденция уменьшения в течение трех лет количества отличных и хороших результатов и увеличения удовлетворительных и неудовлетворительных результатов. Однако замену сустава имплантом нельзя считать органосохраняющим вмешательством. Результаты повторных операций на протезированном суставе, по данным подавляющего большинства исследователей, нельзя признать безусловно положительными из-за изменения структуры костной ткани. Это обстоятельство позволяет считать эндопротезирование завершающим этапом лечения остеоартрита коленного сустава.

В отличие от ЭКС, артроскопические (органосохраняющие) и консервативные методы лечения могут повторяться неоднократно. Артропластику целесообразно применять при неэффективности этих методов. Несмотря на это, эндопротезирование коленного сустава в настоящее время применяется, по данным многих исследователей, преждевременно, без использования потенциала консервативных методов лечения и органосохраняющих операций. В следующем разделе диссертации с позиций морфологического исследования рассмотрена обоснованность проведения замены коленного сустава имплантом (Мансуров Д.Ш. с соавт., 2021; Спичко А.А. с соавт., 2021; Ткаченко А.Н. с соавт., 2022., Хайдаров В.М. с соавт. 2021).

### **3.2. Обоснованность замены коленного сустава имплантом при остеоартрите. Морфологическое исследование**

Остеоартритом во всем мире страдают около 300 млн человек (Allen K.D. et al., 2022). Что касается РФ, то в нашей стране остеоартрит верифицирован у 4% взрослого населения, при этом чем больше возраст, тем чаще встречается остеоартрит. При этом в последние годы наблюдается устойчивая тенденция роста заболеваемости среди взрослого населения страны (Балабанова Р.М.,



Дубинина Т.В., 2019). Локализация идиопатического остеоартрита в коленном суставе – одна из самых частых. Результаты исследования опубликованы в статье В.И. Мазурова с соавт. (2021).

Лечением ОАКС занимаются специалисты разного профиля: ортопедо-травматологи, ревматологи, терапевты, реабилитологи, специалисты лечебной физкультуры, физиотерапевты и др. В настоящее время ЭКС признается многими ортопедами операцией выбора при лечении далеко зашедших стадий остеоартрита. Однако результаты этого вмешательства не всегда можно расценивать как положительные.

К негативным последствиям ЭКС относятся осложнения раннего и позднего послеоперационного периода, неудовлетворенность пациентов результатами операции, преждевременное проведение замены КС имплантом, отсутствие восстановления физической активности и др. При выборе эндопротезирования как одного из методов лечения пациентов с ОАКС специалист учитывает ряд факторов: характер и устойчивость болевого синдрома, клинико-рентгенологическую стадию, степень коморбидности, желание пациента и др. Гистологическое исследование проводится уже после замены сустава имплантом.

Цель этого этапа работы состояла в изучении гистологической стадии процесса и ретроспективном выявлении обоснованности выполнения ЭКС. Результаты исследования опубликованы в статье А.Н. Ткаченко с соавт. (2023).

В клинике с 01.01.2022 по 15.12.2022 было проведено 187 операций по замене коленного сустава у пациентов с остеоартритом коленного сустава (рис. 3.10). Для прижизненного гистологического исследования (методом случайной выборки) изъяты материалы у 30 больных в возрасте от 40 до 76 лет (женщин было 19, мужчин – 11).

После артропластики фиксация фрагментов мышечка бедренной кости осуществлялась в 10% забуференном растворе формалина в течение 24 часов.

После этого с помощью набора пил производили вырезку костного материала для гистологического исследования.

Препараты для морфологического исследования изготавливались по стандартной методике для костной ткани (включая этап декальцинации). Собственно декальцинацию осуществляли следующим образом: исследуемые фрагменты костной ткани декальцинировали в электролитном декальцинирующем растворе (Биовитрум, Россия) при соотношении объема объекта и объема декальцинирующей жидкости 1 : 50 в течение 8 часов. При этом одновременно иглой проверяли степень декальцинации.



Рисунок 3.11 – Внешний вид тканевого материала после эндопротезирования коленного сустава, направляемого для гистологического исследования

При завершении декальцинации образцы промывали водопроводной водой в течение 60 минут. Гистологическую проводку, заливку, и микротомию при толщине срезов 5 мкм проводили также по стандартной методике. Препараты были окрашены гематоксилином и эозином (обзорные красители),

а также сафранином О. При стадировании остеоартрита применяли патоморфологическую классификацию ООСНАS и клинико-рентгенологическую классификацию Н.С. Косинской (Косинская Н.С., 1961; Custers R.J., 2007).

В процессе микрокопирования оценивали состояние синовиальной оболочки, хрящевой ткани, субхондральной кости, а также ткани межтрабекулярных пространств.

Проанализированы сведения о 187 больных, которым в 2022 г. в клинике было произведено ЭКС по поводу остеоартрита коленного сустава. Средний возраст пациентов составил  $59,3 \pm 6,7$  года (от 40 до 76 лет).

Таблица 3.7 – Распределение пациентов, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом, с учетом возраста и половой принадлежности

Возрастные группы, лет	Число пациентов					
	мужчины		женщины		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–44	8	4,3	15	8,0	23	12,3
45–64	32	17,1	57	30,5	89	47,6
65 и более	22	11,8	53	28,3	75	40,1
Всего	62	33,2	125	66,8	187	100

По сведениям, представленным в табл. 3.7, можно констатировать, что среди больных молодого возраста преобладали женщины – 15 (8%), мужчин было 8 (4,3%). Пациенты женского пола также были в большинстве в группах среднего и старшего возраста. Соотношение мужчины : женщины среди пациентов молодого и пожилого возраста было 1 : 2, а среди больных среднего возраста (от 45 до 64 лет) – 1 : 3 (11,8% и 28,3% соответственно).

Как следует из данных анамнеза, только 48 (25,7%) пациентов до проведения им ЭКС как минимум один раз находились на курсе стационарного неоперативного или органосохраняющего хирургического лечения по поводу остеоартрита коленного сустава. В 139 случаях (74,3%) больные лечились несистематически амбулаторно.

Перед проведением артропластики у всех 187 пациентов была выполнена рентгенография коленного сустава. У 84 из них, что составляет 44,9%, дополнительно была проведена магнитно-резонансная томография.. Диагноз «Остеоартрит коленного сустава 3 ст.» после обследования был выставлен 123 больным (65,8%). В 64 случаях (34,2%) определен ОАКС 2–3 стадии. Результаты ЭКС в большинстве случаев были положительными. В 18 (9,6%) случаях во время операции артропластики и в раннем послеоперационном периоде отмечались местные и общие осложнения.

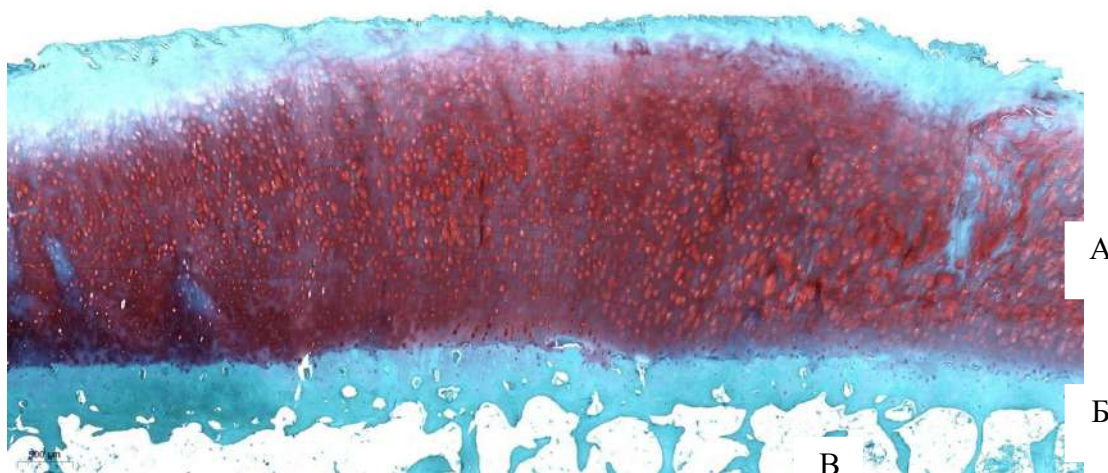


Рисунок 3.12. Суставной хрящ (А) и субхондральная кость (Б) медиального мыщелка бедренной кости пациента, перенесшего эндопротезирование коленного сустава. Остеоартрит, стадия 2 по ООСНАS; стадия I по Н.С. Косинской. А – гиалиновая хрящевая ткань; Б – субхондральная пластинчатая костная ткань; В – межтрабекулярные пространства эпифиза, заполненные жировым костным мозгом. Окраска: сафранин-О

Что касается интраоперационных осложнений, то повреждение связочного аппарата КС выявлено в 4 (2,1%) наблюдениях (2 – повреждения боковых связок и 2 – травма четырехглавой мышцы бедра). Среди послеоперационных осложнений констатировались 2 (1,1%) случая поверхностной ИОХВ. Среди общих осложнений преобладали нарушения сердечной деятельности (4 наблюдения – 2,1%).



Рисунок 3.13. Сухожильный хрящ (А) и субхондральная кость (Б) медиального мыщелка бедренной кости пациента, перенесшего ЭКС. Остеоартрит, стадия 4 по ООСНАС. Стадия 2 по Н.С. Косинской. А – гиалиновая хрящевая ткань с биохимически измененным матриксом; Б – субхондральная пластинчатая костная ткань с признаками остеосклероза; В – межтрабекулярные пространства эпифиза, заполненные жировым костным мозгом; \* вертикальные, горизонтальные трещины и эрозии (дефект) хряща. Окраска: сафранин-О



Рисунок 3.14. Сухожильный хрящ (А) и склеротизированная субхондральная кость (Б) медиального мыщелка бедренной кости пациента, перенесшего тотальное эндопротезирование коленного сустава. Остеоартрит, стадия 4–5 по ООСНАС. Стадия III по Н.С. Косинской. А – волокнистая хрящевая ткань; Б – склеротизированная субхондральная пластинчатая костная ткань и микроцисты (\*); Красная линия – граница между оставшимся хрящом и подлежащей костной тканью. Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение  $\times 100$

Во время операции и в раннем послеоперационном периоде не было ни одного летального исхода. Случайным образом из 187 пациентов отобраны 30 для проведения послеоперационного гистологического исследования. Изучению традиционно подвергались мышцелок бедренной кости и суставная капсула коленного сустава.

В процессе исследования микропрепаратов выявлены случаи как начальных стадий остеоартрита коленного сустава (рис. 3.11), так и остеоартрита 2 и 3 стадий (рис. 3.12, 3.13).

В процессе анализа микропрепаратов были выявлены различные морфологические стадии остеоартрита, охватывающие весь спектр заболевания — от его начальных проявлений до третьей стадии. Среди 30 проведенных гистологических исследований у 3 (10%) больных определена 1 стадия ОАКС (рис. 3.11), у 8 (26,7%) — ОАКС 2 стадии (рис. 3.12), у 19 (63,3%) пациентов — ОАКС 3 стадии по Н.С. Косинской (рис. 3.13).

При решении вопроса о проведении артропластики коленного сустава ортопедо-травматологи пользовались результатами рентгенологических или томографических методов исследования и данными о предполагаемой стадии остеоартрита, а также учитывали особенности клинической картины (давность заболевания, интенсивность болевого синдрома, эффективность консервативного лечения). Во внимание также принимались результаты изучения стабильности коленного сустава, состояния связочного аппарата и др. Вместе с тем привлекает внимание то обстоятельство, что в большинстве случаев – в 139 (74,3%) наблюдениях из 187 – тотальное ЭКС было поводом для первой госпитализации для проведения лечения больного с ОАКС.

Эндопротезирование не является органосохраняющей операцией. Артропластика, как и любая другая операция, может сопровождаться интра- или послеоперационными осложнениями вплоть до летального исхода. Пациенты после ЭКС не всегда соблюдают рекомендации, связанные с ограничениями движения в оперированном суставе, что может приводить к

различным осложнениям. Показания к эндопротезированию периодически подвергаются уточнениям в сторону их ограничения. Опираясь на данные морфологического исследования, можно предположить, что у 11 (36,7%) пациентов с 1 или 2 стадией остеоартрита (по Н.С. Косинской) эндопротезирование сустава было выполнено преждевременно, без использования потенциала неоперативных методик или малоинвазивного хирургического лечения ОАКС.

Таким образом, при гистологическом исследовании удаленных фрагментов коленного сустава установлено, что у каждого третьего пациента не была определена 3 стадия остеоартрита коленного сустава, наличие которой расценивалось бы как показание к ЭКС. Это обстоятельство можно объяснить некоторым несоответствием рентгенологической картины и морфологических данных, а также несовершенством общепринятой методики, когда исследованию подвергается только медиальный мыщелок бедренной кости пациента, а другие отделы коленного сустава не изучаются. Полученные данные являются побудительным мотивом к проведению специального научного исследования, направленного на совершенствование и объективизацию диагностики ОАКС и разработку стратегии лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава, включающей в себя неоперативное лечение, малоинвазивные хирургические методики, артропластику коленного сустава как крайнюю меру и реабилитацию (Ткаченко А.Н. с соавт., 2023).

Во всем мире, в том числе и в России, увеличивается количество публикаций, посвященных преждевременному проведению ЭКС при остеоартрите, при этом многие исследователи акцентируют внимание на недостаточном использовании потенциала неоперативного лечения и малоинвазивных хирургических методик. В следующей главе диссертации представлен алгоритм лечения остеоартрита коленного сустава с определением в нем места артроскопических методов.



#### **ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ СПОСОБОВ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

При разработке алгоритма комплексного лечения остеоартрита коленного сустава учитывалось несколько обстоятельств.

В литературе последних лет имеется множество публикаций об эффективном применении консервативных и малоинвазивных хирургических методов лечения пациентов с 3 стадией ОАКС, однако ни в России, ни в других странах не создано стратегии лечения таких пациентов, включающей в себя амбулаторное обследование и лечение, стационарное консервативное лечение, малоинвазивные хирургические методики, эндопротезирование коленного сустава как крайнюю меру и реабилитацию.

Основная концепция предложенного алгоритма состоит в том, что эндопротезирование коленного сустава рассматривается как финальная мера в лечении остеоартрита. Этот подход должен применяться лишь после того, как были исчерпаны все возможности консервативного лечения и малоинвазивных хирургических вмешательств.

В целях оптимизации лечения больных с 3 стадией ОАКС был разработан алгоритм оказания медицинской помощи таким пациентам (рис. 4.1). Апробацию алгоритма проводили по ретроспективным данным по этическим соображениям, так как при попытке набрать проспективную группу и довести до пациента информацию о цели и задачах исследования все пациенты соглашались на проведение артроскопического вмешательства в надежде продлить срок жизни коленного сустава.

Следует отметить, что алгоритм не предусматривает проведения АКС в случаях, когда угол отклонения от нормы при вальгусной/варусной деформации коленного сустава превышает 20° (3 ст.) или имеется нестабильность связочного аппарата сустава.



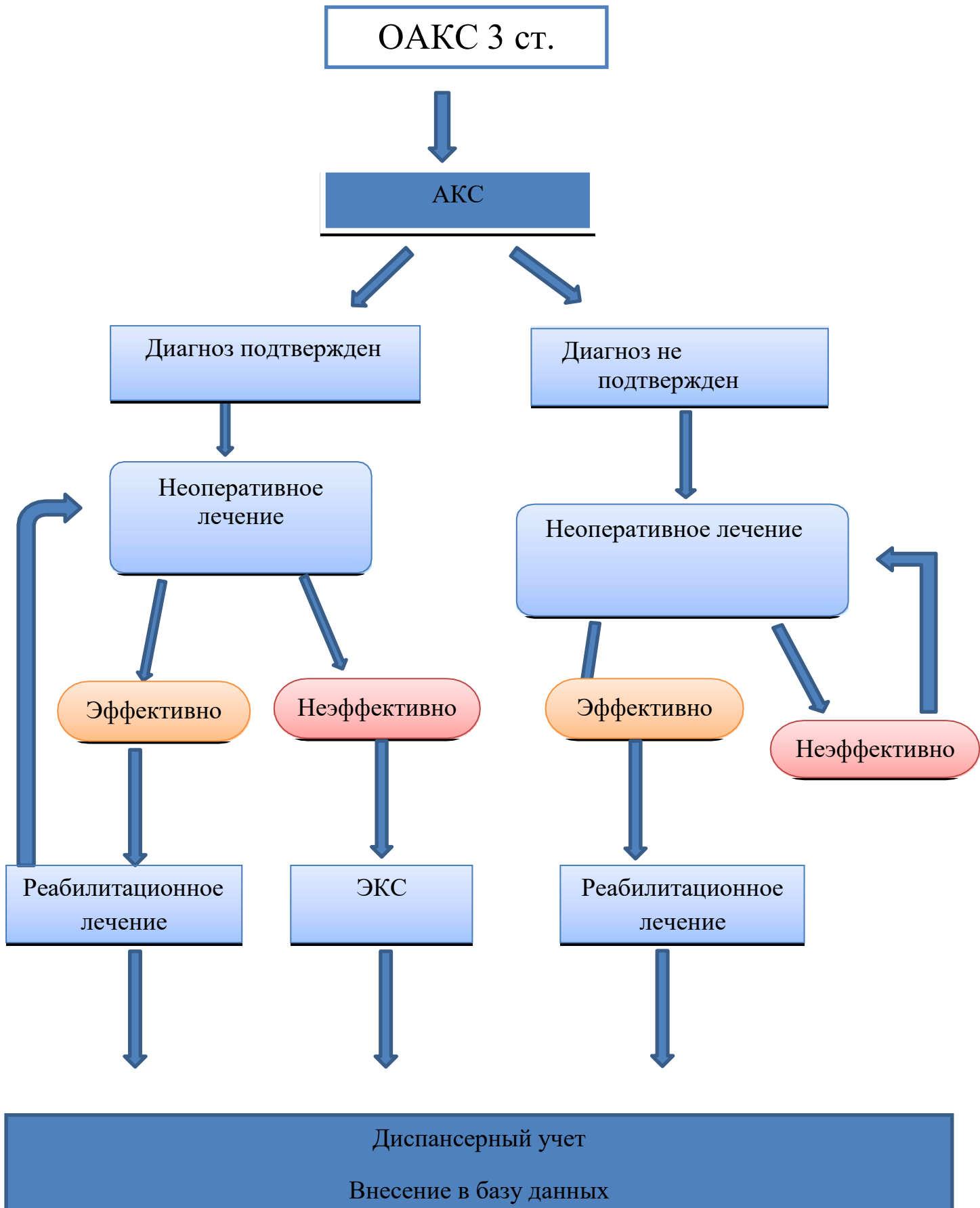


Рисунок 4.1. Алгоритм при поступлении пациента с 3 стадией остеоартрита коленного сустава

Также артроскопическое вмешательство не осуществляется при выраженной степени изменений в суставе, исключающей техническую возможность его проведения. В целом алгоритм применим у пациентов с рентгенологической картиной ОАКС 3 стадии, за исключением крайних стадий.

Предложенный алгоритм может стать важным элементом в разработке стратегии лечения пациентов с ОАКС. Эта стратегия охватывает амбулаторное обследование и терапию, стационарное консервативное лечение, малоинвазивные хирургические вмешательства, а также эндопротезирование коленного сустава в качестве крайней меры и реабилитацию. При выполнении исследования апробация алгоритма осуществлялась в условиях научно-клинического центра артрологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова (Ткаченко А.Н. с соавт., 2023).

Для демонстрации эффективности действенности алгоритма приводим ретроспективные наблюдения.

\*\*\*

Пациент К., женщина, 56 лет, и/б № 19647/5 22.12.2021 обратилась в клинику с жалобами на боли в правом коленном суставе в конце рабочего дня в течение 3 лет. За последние 2 месяца интенсивность болевого синдрома увеличилась. По утрам отмечает скованность. Жалобы на боли при спуске вниз по лестнице. Факта травмы не помнит.

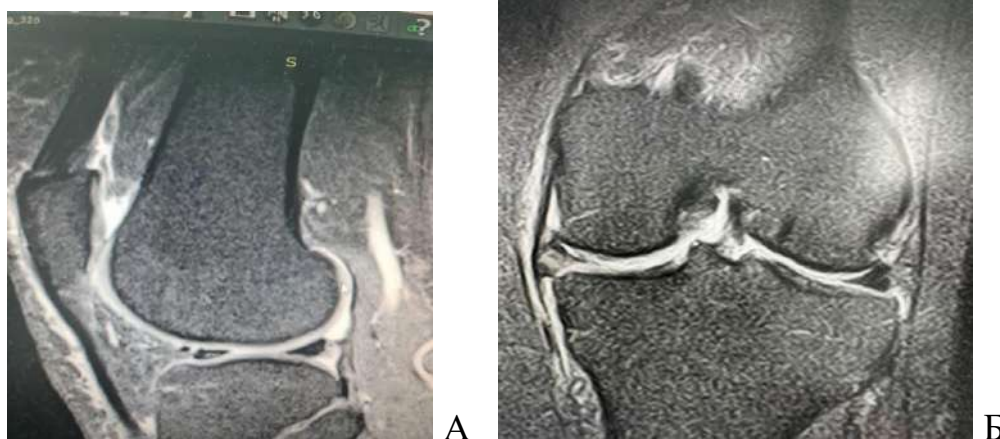


Рисунок 4.2 – МРТ пациентки К., 56 лет (А, Б). Остеоартрит правого коленного сустава 2–3 ст. Застарелое повреждение медиального мениска Stoller III А. Синовит.

Лечилась самостоятельно, применяя парацетамол. Периодически наблюдалась у врача хирурга в поликлинике по месту жительства, где было рекомендовано эндопротезирование правого коленного сустава. Госпитализирована в клинику.

Рост 168 см, масса тела 74 кг. ИМТ 26,2. Гониометрия: сгибание 135°, разгибание 180° (2 ст.). Болевой синдром по ВАШ – 7 баллов. Диагностирован остеоартрит правого коленного сустава 3 стадии (рис. 4.2).

Больной предложено провести органосохраняющее вмешательство – артроскопическую санацию сустава с резекцией мениска.

Выполнены лечебно-диагностическая артроскопия правого коленного сустава, резекция медиального мениска (рис. 4.3).

Впоследствии проведен курс консервативного лечения. В течение двух лет ежеквартально проходила курс физиотерапии, самостоятельно дома ежедневно делала рекомендованные врачом ЛФК упражнения. Раз в год получала внутрисуставные инъекции препаратов гиалуроновой кислоты. Курсами принимает препараты SYSADOA.



Рисунок 4.3 – Артроскопическая картина. Пациентка К., 56 лет.

А – дефект суставного хряща медиального мыщелка бедренной кости; Б — застарелый разрыв медиального мениска по типу «ручка лейки»; В – выполнены частичная менискэктомия и дебридмент

Через 2 года – повторная явка пациента на консультацию. Рентгенологически верифицирован остеоартрит правого коленного сустава 2–3 стадии (рис. 4.4). Болевой синдром отмечает только на фоне длительной физической нагрузки и на фоне смены погоды. Гониометрия: сгибание 105°, разгибание 180° (1 ст.). Болевой синдром по ВАШ – 3 балла. Отрицательной динамики за время наблюдения нет. Функциональные результаты (WOMAC) хорошие (20 баллов), качество жизни хорошее (13 баллов).

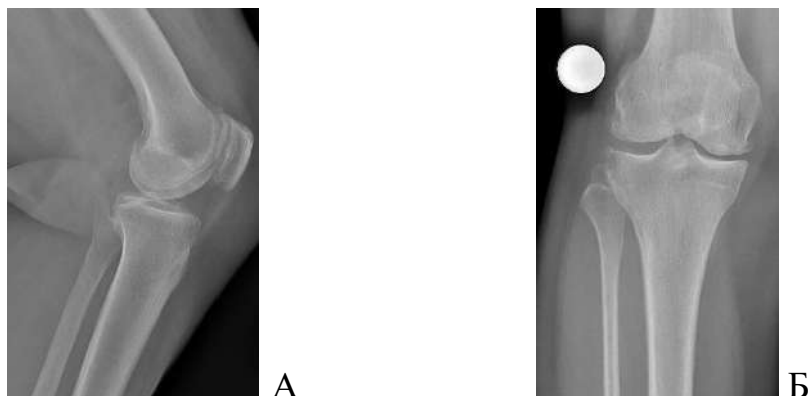


Рисунок 4.4 – Рентгенограммы пациентки К., 58 лет (А, Б).  
Остеоартрит правого коленного сустава 2–3 стадии

\*\*\*

Пациент И., мужчина, 29 лет, и/б № 10791/5. Пациента беспокоили интенсивные боли в левом коленном суставе, усиливающиеся после нагрузки. Из анамнеза выяснено, что 3 года назад была травма коленного сустава. За медицинской помощью не обращался. С течением времени стали беспокоить боли и ограничения движения в левом коленном суставе. Гониометрия: сгибание 140°, разгибание 180° (2 ст.). Болевой синдром по ВАШ – 8 баллов.

По результатам обследования в поликлинике, пациенту поставлен диагноз: Левосторонний посттравматический ОАКС 3 ст. Свободные тела в полости коленного сустава. Рекомендована госпитализация в клинику для решения вопроса об эндопротезировании коленного сустава. Проведено дополнительное обследование. На МРТ дефект медиального мыщелка левой бедренной кости. 2 свободных тела в полости коленного сустава. Дегенеративные изменения передней крестообразной связки. ОАКС 3 стадии (рис. 4.5). Применена тактика малоинвазивной хирургии. Выполнена лечебно-диагностическая артроскопия + туннелизация. Удалены свободные тела из полости сустава (рис. 4.6). Далее пациент проходил курс консервативного лечения амбулаторно и ожидал квоту на хондропластику.

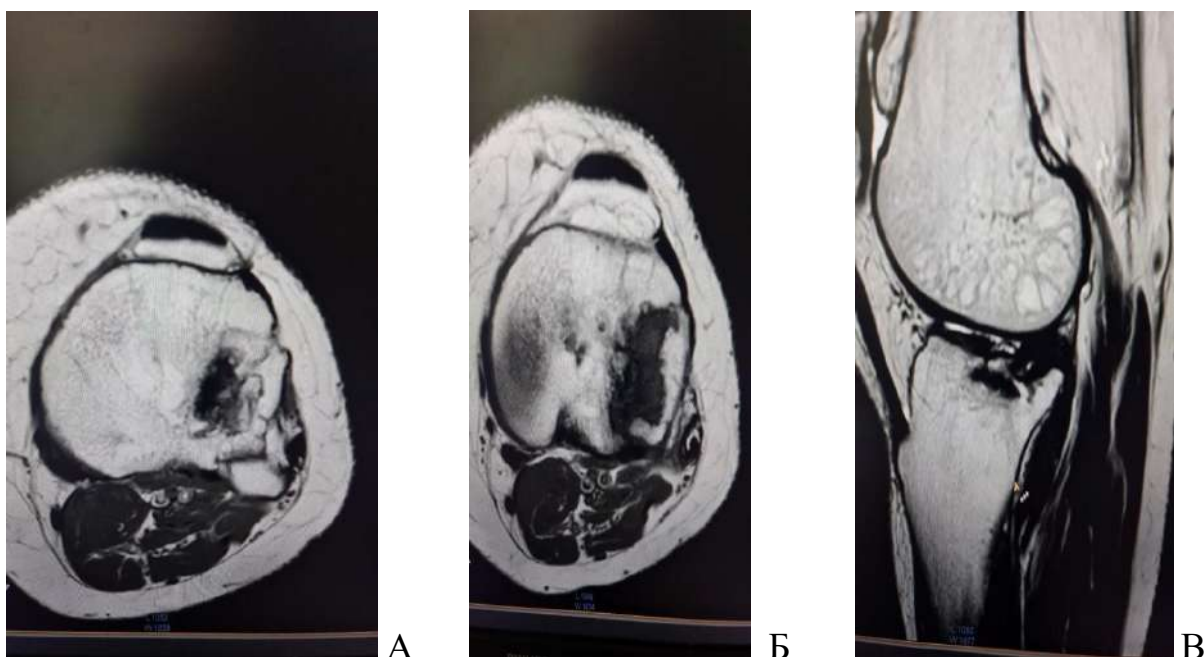


Рисунок 4.5 — Пациент И., 29 лет. МРТ левого коленного сустава.

А – повреждение мыщелков большеберцовой кости.

Б – повреждение мыщелков бедренной кости.

В – свободные тела в полости коленного сустава. Синовит



Рисунок 4.6 – Пациент И., 29 лет. Артроскопическая картина.

А – во время выполнения дебридмента визуализируется наиболее крупный дефект мыщелка бедренной кости.

Б – картина после выполнения туннелизации 2-мм сверлом.

В – крупные осколки мыщелков «Свободные тела»



Рисунок 4.7 – Пациент И., 30 лет. МРТ левого коленного сустава. Представлен результат через год после хондропластики



А



Б

Рисунок 4.8 – Пациент И., 31 год. МРТ левого коленного сустава (А, Б). Результат через 2 года после хондропластики

Два года спустя после хондропластики пациент отмечает отсутствие болевого синдрома и отсутствие ограничения движений. Гониометрия: сгибание  $70^\circ$ , разгибание  $180^\circ$ . Болевой синдром по ВАШ – 1 балл. Занятия ударной физической нагрузкой на коленные суставы противопоказаны, однако занятия в бассейне и тренажерном зале разрешены с незначительными ограничениями.

\*\*\*

Пациент С., женщина, 76 лет, и/б № 5055/5. Жалобы на постоянные ноющие боли в левом коленном суставе. Ограничение движений появилось более 6 месяцев назад. Лечилась самостоятельно при помощи НПВС и самостоятельными занятиями ЛФК. Стартовые боли не менее 15 мин. Связывает появление дискомфорта с интенсивными физическими нагрузками на рабочем месте в трудоспособном возрасте. В настоящее время на пенсии. Функция сустава по шкале WOMAC 37. Амплитуда движений: сгибание –  $107^\circ$ , разгибание –  $163^\circ$ . Болевой синдром по ВАШ – 6 баллов. На МРТ левого коленного сустава: дегенеративные изменения



заднего рога и тела обоих менисков (Stoller II), синовит, частичное повреждение передней крестообразной связки. ОАКС 3 ст. (рис. 4.9).

В связи с ограничением движений в коленном суставе, болевым синдромом, синовитом, повреждениями менисков и отсутствием консервативного лечения в анамнезе рекомендована лечебно-диагностическая артроскопия левого КС (рис. 4.10). После операции выполнена ранняя активизация пациента через 1,5 часа после операции.

На 3-и сутки больная выписана на амбулаторное лечение в поликлинику по месту жительства.

Консервативное лечение больная проходила без физиотерапевтических процедур. Через 3 месяца на повторной консультации жалобы на боли в области портов для артроскопии. Со слов пациентки, боли носят периодический ноющий характер. Амплитуда движений в коленном суставе увеличилась. Сгибание – 85, разгибание – 175. Болевой синдром по ВАШ – 3 балла. Стартовые боли сохранились, однако их продолжительность не более 5 мин.



Рисунок 4.9 – Пациентка С., 76 лет. МРТ левого коленного сустава (А, Б, В). Дегенеративные изменения заднего рога и тела обоих менисков (Stoller II), синовит, частичное повреждение передней крестообразной связки. Гонартроз 3 ст.

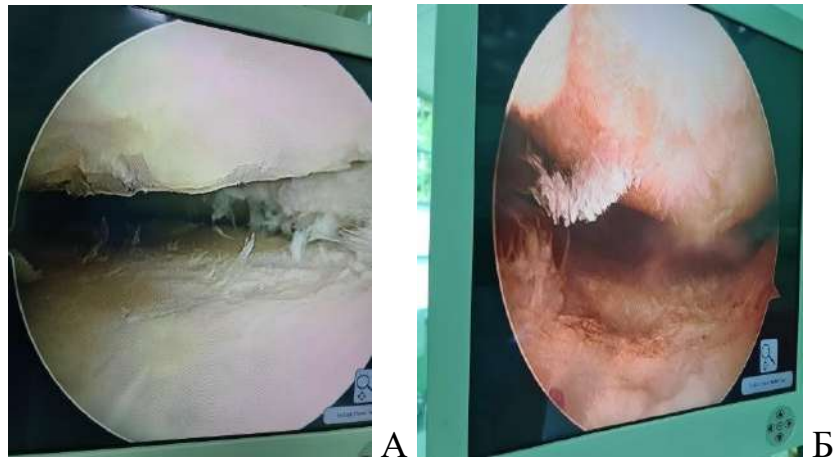


Рисунок 4.10 – Пациентка С., 76 лет. Артроскопическая картина левого коленного сустава. А – отмечаются дефекты суставного хряща мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Б – артроскопическая картина после выполнения необходимых манипуляций (лаваж, дебридмент, частичная менискэктомия)

Пациентка С. повторно госпитализирована на травматолого-ортопедическое отделение для курса консервативного лечения. В связи с онкологическим заболеванием в анамнезе физиотерапевтическое лечение противопоказано. Лечение включало PRP, препараты гиалуроновой кислоты, ЛФК, НПВС. Функция сустава по шкале WOMAC – 25. Амплитуда движений сгибание – 67, разгибание – 173. Эффект от консервативного лечения сохранился на 18 месяцев, далее боли возобновились, и больная была направлена на оформление квоты для эндопротезирования коленного сустава.

Через 1,5 года больная С., 79 лет была прооперирована. Выполнено тотальное цементное ЭКС слева (рис. 4.11).

Приведенные примеры показывают, что отдаленные результаты АКС могут быть разными, однако индивидуальный подход к лечению пациентов позволил бы предотвратить или отсрочить проведение артропластики, и в ряде случаев консервативное или органосохраняющее хирургическое лечение позволило бы улучшить качество жизни и предотвратить неудовлетворительные результаты эндопротезирования.



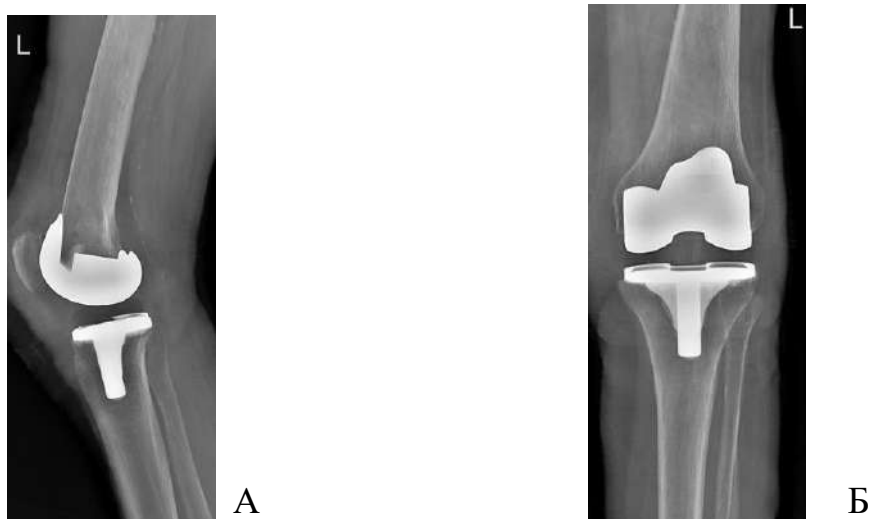


Рисунок 4.11 – Пациентка С., 76 лет. Рентгенограммы левого коленного сустава после тотального эндопротезирования (А, Б)

Апробация алгоритма (рис. 4.1) проводилась с учетом ретроспективных данных (Балглей А.Г. с соавт., 2022; Ткаченко А.Н. с соавт., 2023). Она осуществлялась следующим образом: отдаленные двухлетние результаты установлены у 174 (82,3%) пациентов из 211 больных, которые перенесли артроскопию коленного сустава с 2019 по 2021 г. (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение больных с остеоартритом коленного сустава 3 стадии по возрасту и половой принадлежности

Возрастные группы, лет	Число пациентов					
	мужчины		Женщины		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–44	14	8,1	7	4	21	12,1
45–64	43	24,7	49	28,2	92	52,8
65 и более	31	17,8	30	17,2	61	35,1
Всего	88	50,6	86	49,4	174	100

В течение года после проведенного артроскопического вмешательства эндопротезирование коленного сустава было выполнено 58 (33,3%) из 174 пациентов (рис. 4.12). В течение двух лет ЭКС было выполнено еще 39 (22,4%) больным (рис. 4.13).

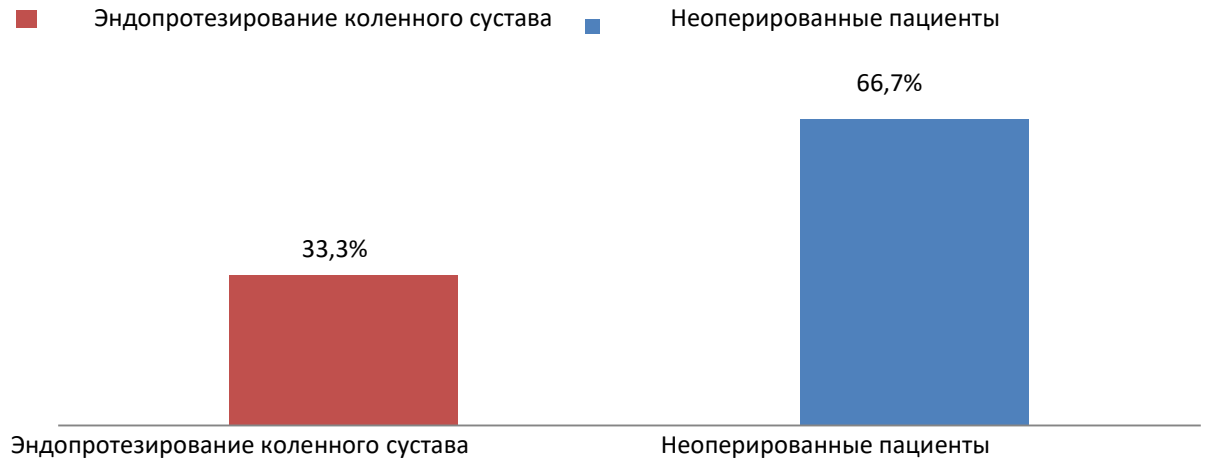


Рисунок 4.12 – Результат комплексного лечения остеоартрита через год после артроскопического вмешательства

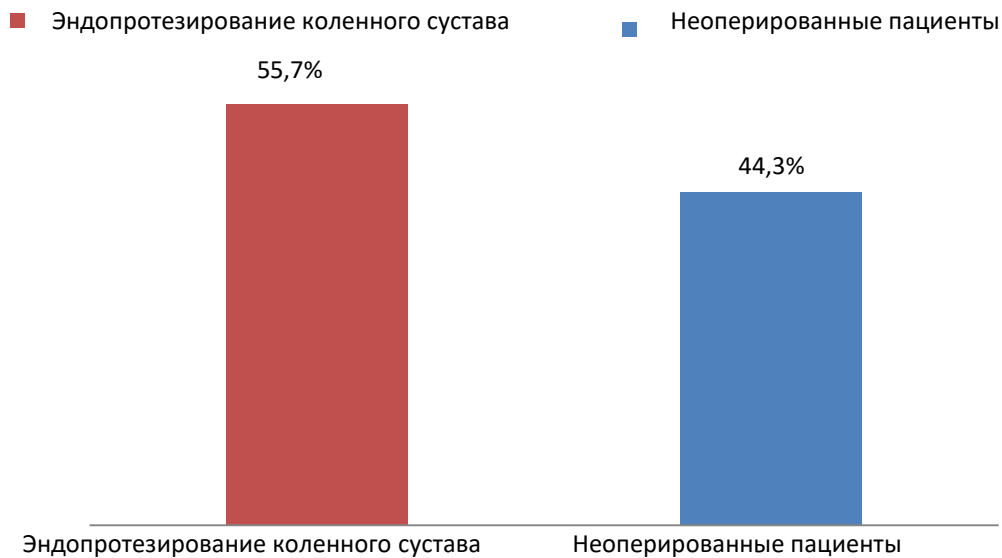


Рисунок 4.13 – Результат комплексного лечения остеоартрита через два года после артроскопического вмешательства

В настоящее время из группы наблюдения не было выполнено ЭКС 77 (44,3%) пациентам. Сведения об отдаленных (двухлетних) результатах лечения пациентов с ОАКС, перенесших артроскопию, представлены в табл. 4.2, 4.3.

Таблица 4.2 – Динамика амплитуды подвижности в коленном суставе у обследуемых больных в процессе лечения, Ме, (Q1-Q3), градусы

Вид движения	Исходный	Послеоперационный период, месяцы			p-value (с исходным)
		1	12	24	
Сгибание	91 (85–95) n=77	84*(80–90) n=77	83 <sup>†</sup> (80–90) n=77	89 <sup>^</sup> (85–90) n=77	*p>0,05 <sup>†</sup> p>0,05 <sup>^</sup> p>0,01
Разгибание	168 (163–173) n=77	175* (165–180) n=77	177 <sup>†</sup> (170–180) n=77	173 <sup>^</sup> (170–180) n=77	*p>0,05 <sup>†</sup> p>0,05 <sup>^</sup> p>0,05

Примечание: p – критерий значимости Т-теста Уилкоксона; значения p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах подгруппы; n – число наблюдений.

Как следует из данных, представленных в табл. 4.2, наилучшие показатели амплитуды движения наблюдались у пациентов, перенесших лечебно-диагностическую АКС, через 1 год после операции. В дальнейшем, на фоне прогрессирования дегенеративно-дистрофического заболевания, объем движений в коленном суставе приближался к исходным показателям.

Таблица 4.3 – Динамика субъективной оценки интенсивности болевого синдрома пациентом в зависимости от сроков наблюдения по ВАШ, Ме, (Q1Q3), баллы

Исходный	Послеоперационный период, месяцы после артроскопии коленного сустава (n=77)			p-value
	1	12	24	
8 (7–9)	6 <sup>†</sup> (7–9)	4* (6–9)	4 <sup>^</sup> (6–9)	<sup>†</sup> p>0,05 *p>0,05 <sup>^</sup> p>0,05

Примечание: p – критерий значимости Т-теста Уилкоксона; значения p приведены по отношению к показателю при сроке 6 месяцев в пределах подгруппы; n – число наблюдений.

Что касается интенсивности болевого синдрома, то максимальным (в среднем 8 баллов по ВАШ) он был исходно, перед проведением АКС. В дальнейшем интенсивность боли снижалась, и через 12 и 24 месяца после операции в среднем показатель находился на уровне 4 балла. Это обстоятельство позволило пациентам данной группы сохранять хорошие показатели функции коленного сустава и параметры качества жизни.

На протяжении двухлетнего срока наблюдения все эти пациенты продолжали консервативное лечение (медикаментозное, ЛФК, ФТЛ, SYSADOA и др.), в том числе стационарное, что позволило им на данном этапе воздержаться от проведения эндопротезирования коленного сустава.

Среди 77 пациентов у 62 (80,5%) через 2 года после АКС отмечается уменьшение интенсивности болевого синдрома и незначительное ограничение движений в коленном суставе, что относится к отличным и хорошим функциональным результатам. У 15 (19,5%) человек функциональные результаты расценивались как удовлетворительные к исходу второго года наблюдения. Среди них 4 пациентам (5,2%) эндопротезирование невозможно выполнить в связи с выраженной сопутствующей патологией, обуславливающей низкие функциональные резервы организма, а в оставшихся 11 (14,3%) клинических наблюдениях пациенты готовятся к проведению ЭКС.

Таким образом, разработанный алгоритм комплексного лечения остеоартрита коленного сустава значительно сокращает количество неудовлетворительных (двухлетних) результатов терапии. Он способствует улучшению функциональных показателей и качества жизни пациентов, а также позволяет отсрочить необходимость в эндопротезировании коленного сустава, а в некоторых случаях даже полностью избежать этой процедуры.

Остеоартрит коленного сустава – широко распространенное дегенеративно-дистрофическое заболевание. Эндопротезирование коленного сустава является операцией выбора при крайних стадиях остеоартрита, однако специалисты во всем мире приводят сведения о том, что в 15–30% случаев

замена коленного сустава имплантом проводится преждевременно или необоснованно. Внедрение в повседневную клиническую практику алгоритма комплексного подхода к лечению ОАКС с определением в нем места артроскопии, позволит избежать преждевременности и необоснованности в выборе эндопротезирования коленного сустава, как метода лечения. Артроскопическое вмешательство при ОАКС позволит верифицировать диагноз, приведет к регрессии синовита, уменьшит явления воспаления в суставе, за счет чего улучшатся функциональные результаты и качество жизни пациентов. Артроскопия коленного сустава при крайних стадиях остеоартрита может рассматриваться в том числе и как этап, предшествующий эндопротезированию коленного сустава.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Численность контингента пациентов с ортопедо-травматологической патологией в общей структуре заболеваемости во всем мире остается значительной, уступая лишь случаям заболеваний сердечно-сосудистой системы. Остеоартрит коленного сустава является одним из наиболее распространенных заболеваний в ортопедической практике. По прогнозам экспертов ВОЗ, количество пациентов с заболеваниями коленного сустава будет увеличиваться ввиду демографического старения населения и роста продолжительности жизни. Артропластика коленного сустава в настоящее время считается операцией выбора при лечении пациентов с остеоартритом коленного сустава. Вместе с тем риск развития осложнений, неудовлетворительных функциональных результатов и качества жизни, в том числе в отдаленные сроки после артропластики коленного сустава, сохраняется.

На сегодняшний день артроскопическое лечение травм и патологии коленного сустава широко распространено и рутинно проводится в клинической практике, вместе с тем место артроскопии в структуре лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии живо обсуждается на научных медицинских форумах разного уровня.

Данные многих авторов свидетельствуют об увеличении численности контингента пациентов, не удовлетворенных результатами артропластики как в краткосрочной перспективе (при наличии осложнений), так и в отдаленные после операции сроки, в связи с естественным износом протеза. С другой стороны, нередки случаи необоснованного расширения показаний к ЭКС, что также сопровождается повышением частоты неудовлетворительных результатов операции и ревизионных эндопротезирований. У ряда пациентов замена коленного сустава имплантом осуществляется без предварительного консервативного и органосохраняющего хирургического лечения. В качестве альтернативы артропластике коленного сустава некоторые исследователи

предлагают артроскопическую санацию в сочетании с внутрисуставным введением лекарственных препаратов.

Это обстоятельство явилось побудительным мотивом к проведению специальных научных исследований, направленных на поиск места артроскопических методов в структуре лечения остеоартрита коленного сустава.

Цель исследования состояла в улучшении результатов лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии на основании применения комплексного алгоритма, базирующегося на расширении показаний к применению артроскопических методик. Для достижения цели решали следующие задачи: анализировали непосредственные исходы применения артроскопических методик и эндопротезирования при лечении больных ОАКС 3 стадии. Выявляли структуру ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения остеоартрита коленного сустава. Определяли обоснованность осуществления артропластики коленного сустава на основе ретроспективного изучения патоморфологического строения удаленного коленного сустава. Изучали отдаленные результаты лечения у пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии, перенесших артроскопическое вмешательство. Разрабатывали и обосновывали алгоритм комплексного лечения остеоартрита коленного сустава, включающий применение артроскопических способов, предшествующих эндопротезированию коленного сустава. Определяли пути улучшения отдаленных результатов лечения ОАКС на основании реализации алгоритма комплексного лечения.

В процессе выполнения диссертационного исследования была проведена детальная аналитика данных, относящихся к различным группам пациентов.

В клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России в период с 2019 по 2021 год было проведено 211 артроскопических операций на коленном суставе у пациентов с

остеоартритом. Участники исследования, возраст которых варьировался от 18 до 72 лет (в среднем  $45,4 \pm 5,5$  лет), стали основой для ретроспективного анализа. Комплексное консервативное лечение остеоартрита коленного сустава после АКС было проведено у 119 (56,3%) больных. На повторное стационарное консервативное лечение вернулись 64 (53,8%), остальные 55 (46,2%) лечились амбулаторно под контролем лечащего врача поликлиники. Лечение остальных 92 (43,7%) пациентов заключалось в несистематическом амбулаторном приеме нестероидных противовоспалительных препаратов.

На консервативном лечении в это же время (с 2019 по 2021 г.) в клинике с диагнозом «Остеоартрит коленного сустава» находились 219 больных в возрасте от 44 до 79 лет (в среднем  $59,3 \pm 7,3$  года).

Третью группу составили пациенты, перенесшие тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом. В клинике с 2019 по 2021 г. было проведено 677 таких операций. Средний возраст пациентов –  $69,3 \pm 7,3$  года (от 40 до 88).

В целом по возрасту и гендерной принадлежности все три группы исследования (артроскопия коленного сустава, консервативное лечение ОАКС и эндопротезирование коленного сустава) были сопоставимы.

В 2022 г. в клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России эндопротезирование коленного сустава было проведено у 187 пациентов с остеоартритом коленного сустава. Материалы для прижизненного патоморфологического исследования взяты методом случайной выборки у 30 пациентов в возрасте от 40 до 76 лет (женщин было 19, мужчин – 11).

В данном исследовании были проанализированы данные нескольких групп пациентов, что обеспечило достаточное количество наблюдений для репрезентативности выборки, а также достоверности полученных результатов.

Каждому участнику исследования проводилось стандартное комплексное клиническое обследование. Лабораторные исследования



биологических жидкостей проводили в условиях центральной клинико-диагностической лаборатории ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова.

Перед проведением хирургического и консервативного лечения у всех больных остеоартритом коленного сустава осуществлялось рентгенологическое исследование. По показаниям проводились ФГДС, ультразвуковое исследование сосудов нижних конечностей, коленного сустава, органов брюшной полости, а также зоны хирургического вмешательства, компьютерная или магнитно-резонансная томография (Хайдаров В.М. с соавт., 2021).

Клиническая оценка результатов консервативного и хирургического лечения ОАКС (функциональные результаты) проводилась по шкале WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) (Bellamy N. et al., 1988). Качество жизни пациента оценивалось по Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья ВОЗ 2001 г. (World Health Organization 2001).

Изготовление препаратов для морфологического исследования осуществлялось по стандартной методике для костной ткани, включая этап декальцинации (Саркисов Д.С., Перов Ю.Л., 1996). При микрокопировании оценивали состояние хрящевой ткани, субхондральной кости, ткани межтрабекулярных пространств.

Для оценки повреждения суставной поверхности и субхондральной кости использовали патоморфологическую классификацию Osteoarthritis Research Society International (OARSI) Cartilage Histopathology Assessment System – OОCHAS (Custers R.J. et al., 2007).

Анализ результатов проводился с применением общепринятой статистической обработки, проведенной в прикладной программе «STATISTICA 10» (GraphPad Prism 5). Правка текста и его графическое оформление осуществлялись с применением прикладных программ Microsoft® Word 2007 и Microsoft® Office Excel 2007 в операционной системе «WINDOWS XPpro» (фирмы Microsoft®, USA).

По совокупности использованные методы в целом позволяют отнести настоящее квалификационное исследование к активному динамическому ретроспективно-проспективному одноцентровому неслепому открытому нерандомизированному клиническому исследованию, в котором лечебные и диагностические воздействия оценивались в группах, сформированных путем случайного распределения объектов, а степень их эффективности определена с помощью современных способов медицинской вариационной статистики.

При решении задач диссертационного исследования проанализированы данные о 1107 больных с ОАКС 3 стадии, находившихся на стационарном лечении в клинике травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России с 2019 по 2021 г. Изучались сведения о пациентах трех групп: первая – 677 больных, перенесших первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава; вторая – 219 пациентов, находившихся на стационарном консервативном лечении, и третья – 211 клинических наблюдений, перенесших артроскопические вмешательства в связи с остеоартритом коленного сустава.

В целом все три группы были сопоставимы по возрасту и половой принадлежности. Однако имелись некоторые особенности. В отличие от групп консервативного лечения и ЭКС, среди пациентов, перенесших артроскопические операции, значительную часть составили лица молодого возраста – 84 (39,8%). Больных старших возрастных групп было 37 (17,5%). Что касается половой принадлежности пациентов, перенесших артроскопические операции на коленном суставе, то здесь тоже имелись различия с группами консервативного лечения и эндопротезирования КС. Мужчин было 99 (46,9%), женщин – 112 (53,1%), т.е. соотношение фактически составляло 1 : 1. Артроскопическим вмешательствам подвергались пациенты с меньшим количеством сопутствующих заболеваний.

При хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава развивались разного рода осложнения. Компликации, возникающие после хирургического вмешательства, наблюдались у пациентов, перенесших артроскопию, в два

раза реже по сравнению с теми, кто прошел процедуру эндопротезирования коленного сустава. Конкретные данные показывают, что осложнения возникли у 15 человек (7,1%) в группе с артроскопией, тогда как среди пациентов с эндопротезированием этот показатель составил 106 случаев (13,2%).

Среди интраоперационных осложнений при артроскопии местно было отмечено только 5 (2,4%) случаев повреждения хрящевой ткани. Общих интраоперационных осложнений при этом виде хирургического вмешательства не было. При ЭКС среди местных интраоперационных осложнений преобладал разрыв медиальной коллатеральной связки – 5 (0,6%) случаев. В структуре общих интраоперационных осложнений превалировали сердечно-сосудистая недостаточность – 10 (1,2%) случаев и респираторные осложнения – 7 (0,9%) наблюдений.

Что касается послеоперационных осложнений, то у пациентов, перенесших артроскопию коленного сустава, инфекция области хирургического вмешательства констатирована в 2 (0,9%) случаях. В обоих наблюдениях это была поверхностная инфекция. При проведении ЭКС инфекция области хирургического вмешательства верифицирована в 25 (3,7%) случаях. При этом глубокая инфекция отмечена у 12 (1,8%) пациентов.

Общие осложнения отмечались только у пациентов после ЭКС – 25 (3,7%) наблюдений. Также превалировали осложнения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем – 10 (1,5%) и 8 (1,2%) случаев соответственно.

Консервативное лечение в условиях стационара осуществлялось 219 пациентам. Чаще всего использовались нестероидные противовоспалительные препараты – 212 (96,8%) клинических наблюдений. Также пациентам была назначена лечебная физкультура (упражнения на укрепление мышц — изометрические и изотонические), на амплитуду движений, на растяжку, аэробные упражнения) – 153 (69,9%) случая. PRP (Platelet rich plasma) терапия (внутрисуставное введение плазмы, обогащенной тромбоцитами) в период госпитализации проведена 112 (51,2%) больным. На

момент стационарного лечения базисную хондропротекторную терапию SYSADOA (Symptomatic Slow-Acting Drug in Osteoarthritis) в сочетании с немедикаментозным воздействием – ежедневной ходьбой и индивидуальным комплексом физических упражнений – получал 31 (17,8%) пациент.

Функциональные результаты в сроки от 3 до 6 лет оценивали по шкале WOMAC, которая позволяет определять исходы не только после эндопротезирования коленного сустава, но и после курсов консервативного лечения ОАКС. Отличные и хорошие результаты после консервативного лечения ОАКС снизились к 3-му году наблюдения с 72 до 64%, что статистически недостоверно ( $p > 0,05$ ). Оценка по WOMAC результатов артропластики коленного сустава также показывает снижение от 99% отличных и хороших результатов на первом году наблюдения до 96% на третьем. Статистически значимых различий кривых выживаемости не было ни при консервативном лечении, ни после артропластики коленного сустава. Вместе с тем тенденция уменьшения количества отличных и хороших результатов более выражена у пациентов, перенесших ЭКС. Вероятно, через 5–7 лет показатели функциональных результатов артропластики и консервативного лечения ОАКС сравняются. Дальнейшее прогнозирование требует изучения результатов консервативного и хирургического лечения остеоартрита в долгосрочной перспективе – через 10 и 15 лет.

Цель этапа морфологического исследования состояла в изучении патоморфологической стадии процесса и ретроспективном определении обоснованности проведения артропластики коленного сустава.

Методом случайной выборки среди 187 пациентов, госпитализированных в клинику в 2022 году, для прижизненного патологоанатомического исследования взяты материалы у 30 пациентов в возрасте от 40 до 76 лет (женщин было 19, мужчин – 11).

Среди пациентов молодого возраста преобладали пациенты женского пола – 15 (8%) в сравнении с мужчинами – 8 (4,3%). В группах больных среднего и старшего возраста также преобладали женщины. При этом среди

пациентов молодого и пожилого возраста соотношение мужчин и женщин составило 1 : 2, а в группе среднего возраста (от 45 до 64 лет) – 1 : 3 (11,8% и 28,3% соответственно).

Из анамнеза выявлено, что только 48 (25,7%) больных до проведения эндопротезирования хотя бы один раз проходили курс стационарного консервативного или малоинвазивного хирургического лечения по поводу остеоартрита КС. В большинстве случаев (139 наблюдений – 74,3%) имело место только амбулаторное лечение.

У всех 187 пациентов перед операцией выполнялось рентгенологическое исследование коленного сустава. Магнитно-резонансная томография проводилась в 84 (44,9%) случаях. После проведения стандартного обследования перед артропластикой диагноз «Остеоартрит коленного сустава 3 ст.» был выставлен 123 больным (65,8%). В 64 наблюдениях (34,2%) констатирован остеоартрит коленного сустава 2–3 стадии.

В ходе исследования микропрепаратов были обнаружены как начальные стадии остеоартрита коленного сустава, так и более поздние — 2 и 3 стадии.

Гистологический анализ позволил выявить различные этапы этого заболевания, начиная с первых признаков патологических изменений и заканчивая выраженными изменениями на 3 стадии. Среди 30 проведенных морфологических исследований у 3 (10%) пациентов верифицирована 1 стадия остеоартрита КС. В 8 (26,7%) случаях диагностирован ОА 2 стадии, в 19 (63,3%) наблюдениях констатирован остеоартрит 3 стадии по Н.С. Косинской.

Вне всякого сомнения, при решении вопроса о проведении эндопротезирования коленного сустава специалисты ортопедо-травматологи руководствовались не только данными рентгенологических или томографических исследований и предполагаемой стадией остеоартрита. Учитывались также особенности клинической картины (интенсивность болевого синдрома, эффективность консервативного лечения, давность заболевания), результаты исследования стабильности коленного сустава и данных о состоянии связочного аппарата и др. Однако привлекает внимание

то обстоятельство, что в большинстве случаев (139 (74,3%) наблюдений среди 187) тотальное эндопротезирование коленного сустава фактически было поводом для первого стационарного лечения больного с остеоартритом коленного сустава.

Опираясь на данные морфологического исследования, можно предположить, что у 11 (36,7%) пациентов с 1 или 2 стадией остеоартрита (по Н.С. Косинской) эндопротезирование сустава было выполнено преждевременно, без использования потенциала консервативного или малоинвазивного хирургического лечения ОАКС.

При разработке алгоритма комплексного лечения остеоартрита коленного сустава учитывалось несколько обстоятельств.

Большинство пациентов до госпитализации для проведения эндопротезирования коленного сустава – 515 (76,1%) – лечились амбулаторно и несистематически. При этом у 122 (18,0%) из них, т.е. почти в каждом пятом случае, госпитализация для ЭКС была осуществлена сразу после первичного обращения больного к специалисту поликлинического звена. Стационарное консервативное лечение остеоартрита КС было в анамнезе только у 162 (23,9%) пациентов.

В последних публикациях представлено множество исследований, подтверждающих эффективность как консервативных, так и малоинвазивных хирургических подходов к лечению остеоартрита коленного сустава. Тем не менее, в России и за рубежом отсутствует комплексная стратегия для лечения таких пациентов, которая включала бы амбулаторное обследование и терапию, стационарные консервативные методы, малоинвазивные хирургические методики, а также эндопротезирование коленного сустава в качестве последнего шага, включая реабилитацию в этот процесс.

Основная концепция данного алгоритма состоит в том, что ЭКС применяется как финальный этап терапии остеоартрита коленного сустава. Этот метод должен использоваться исключительно после того, как были исчерпаны все консервативные подходы и малоинвазивные хирургические

вмешательства. Этот алгоритм может стать важным элементом разрабатываемой стратегии терапии пациентов с ОАКС, которая включает в себя амбулаторное обследование и лечение, стационарную консервативную терапию, малоинвазивные хирургические методики, эндопротезирование коленного сустава в качестве последнего средства и реабилитацию.

Для формирования стратегии лечения больных с остеоартритом коленного сустава необходима разработка алгоритма взаимодействия между специалистами с вовлечением в процесс терапевтов, ортопедов, ревматологов, реабилитологов и специалистов по восстановительной медицине как амбулаторного, так и стационарного и санаторно-курортного звеньев.

Апробация алгоритма с учетом данных проспективного исследования осуществляется в настоящее время на кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России. Этот процесс предполагает еще около 5 лет набора клинического материала.

Таким образом, отдаленные результаты ЭКС могут быть разными, однако индивидуальный подход к лечению пациентов позволил бы предотвратить или отсрочить проведение артропластики, и в ряде случаев консервативное или органосохраняющее хирургическое лечение позволило бы улучшить качество жизни и предотвратить неудовлетворительные результаты эндопротезирования.

В Российской Федерации, как и во всем мире, увеличивается количество публикаций, посвященных тому, что ЭКС при остеоартрите нередко выполняется преждевременно, при этом не используется потенциал консервативных и малоинвазивных хирургических методик.

Замена коленного сустава имплантом не является органосохраняющим вмешательством. При этой операции все компоненты сустава (суставные поверхности, синовиальная оболочка, суставная сумка) удаляются и устанавливается протез (при этом срок жизни импланта не безграничен). Помимо этого, ЭКС, как и любая другая операция, может сопровождаться интра- или послеоперационными осложнениями вплоть до летального исхода.

Пациенты далеко не всегда соблюдают рекомендации врача по поводу ограничений движения в оперированном суставе и особом режиме, что также ведет к разного рода осложнениям.

К тому же показания к эндопротезированию несовершенны и постоянно подвергаются уточнениям в сторону их ограничения. С другой стороны, в структуре здравоохранения РФ не предусмотрена система диспансеризации пациентов с остеоартритом; стационарное лечение таких больных в рамках обязательного медицинского страхования имеет самые дешевые тарифы, а взаимодействие терапевтов, ортопедов, ревматологов, реабилитологов и специалистов по восстановительной медицине не регламентировано жестким алгоритмом. Аналогичная ситуация отмечается не только в России, но и в США, в странах Евросоюза и Азии.

Представленные результаты являются побудительным мотивом к проведению специального научного исследования, посвященного выработке стратегии лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава, включающей в себя амбулаторное обследование и лечение, стационарное консервативное лечение, малоинвазивные хирургические методики, в особенности артроскопические методики, эндопротезирование коленного сустава как крайнюю меру и реабилитацию.



## ВЫВОДЫ

1. Среди интраоперационных осложнений при артроскопии коленного сустава местно было отмечено 5 (2,4%) случаев повреждения хрящевой ткани. В раннем послеоперационном периоде чаще всего встречались гематома – 8 (3,8%) и синовит – 8 (3,8%). Поверхностная ИОХВ констатирована в 2 случаях (0,9%). При ЭКС местные интраоперационные осложнения верифицируются у 6,6% больных. Преобладало повреждение медиальной коллатеральной связки – 7 (1,0%) случаев. При проведении эндопротезирования коленного сустава ИОХВ отмечалась в 25 случаях (3,7%), при этом глубокая инфекция – у 12 (1,8%) пациентов. Общие осложнения отмечались только у пациентов после эндопротезирования коленного сустава – 25 (3,7%) наблюдений. В целом интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения диагностированы у 16 (7,6%) пациентов после артроскопии коленного сустава и у 106 (15,7%) после эндопротезирования коленного сустава. За 2 года после операции количество удовлетворительных и неудовлетворительных результатов после АКС выросло в 1,9 раза (с 9 до 17,2%), а после ЭКС – в 11,3 раза (с 0,6 до 6,8%).

2. По данным морфологического исследования, 3 стадия остеоартрита подтверждена у 19 (63,3%) пациентов. У остальных 11 (36,7%) пациентов, перенесших артропластику, была верифицирована 1–2 стадия остеоартрита, что косвенно подтверждает преждевременность эндопротезирования, без использования потенциала консервативного или малоинвазивного хирургического лечения остеоартрита коленного сустава.

3. После артроскопических вмешательств, выполненных при остеоартрите коленного сустава 3 стадии, эндопротезирование в течение первого года проведено у 33,3% пациентов. Еще 22,4% больных перенесли замену коленного сустава имплантом в течение второго года после артроскопии. В 80,5% случаев у пациентов, которым не было выполнено ЭКС, отмечены отличные и хорошие функциональные результаты.

4. Пути улучшения результатов лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава 3 стадии являются: артроскопическое уточнение диагноза и санация полости сустава в комплексе с неоперативными способами лечения остеоартрита в соответствии с алгоритмом, предшествующие эндопротезированию коленного сустава. Применение в повседневной практике алгоритма комплексного лечения остеоартрита коленного сустава позволило сохранить сустав минимум на два года при отличном и хорошем качестве жизни у 30% пациентов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При разработке тактики лечения пациентов с остеоартритом коленного сустава крайних стадий рекомендуется применять алгоритм лечения с учетом использования артроскопических методик.

2. Решение о проведении артропластики коленного сустава целесообразно принимать после использования артроскопии коленного сустава

3. При клинико-рентгенологической форме остеоартрита коленного сустава 3 стадии необходимо учитывать тот факт, что рентгенологическая картина может не соответствовать морфологической и ошибочно трактоваться в сторону увеличения стадии патологического процесса.

4. Эндопротезирование коленного сустава целесообразно расценивать как крайнюю меру лечения остеоартрита, после которой все другие методы малоэффективны, так как срок жизни импланта не безграничен. Алгоритм лечения больных остеоартритом коленного сустава с учетом использования артроскопии коленного сустава позволяет отказаться от артропластики или перенести ее на более поздние сроки.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Несмотря на прогресс в разработке конструкций и технологий артропластики, срок службы импланта не является бесконечным. Даже при отсутствии осложнений с каждым годом растет число пациентов, недовольных результатами операции. Важно отметить, что до сих пор отсутствуют четкие показания и противопоказания для эндопротезирования коленного сустава при остеоартрите, а возможности консервативного лечения остеоартритов коленного сустава не учитываются при принятии решения о необходимости операции.

С увеличением времени после эндопротезирования наблюдается снижение количества отличных и хороших результатов, в то время как количество удовлетворительных и неудовлетворительных исходов продолжает расти.

В наше время существует широкий спектр современных подходов к консервативному лечению остеоартрита. Это включает как новые фармакологические средства, так и инновационные методы физической терапии, а также активно развивающуюся клеточную терапию. В ситуациях с остеоартритом коленного сустава, когда выраженный болевой синдром отсутствует и значительных структурных изменений нет, разумно начинать терапию именно с консервативных методов.

С момента старта приоритетного национального проекта «Здоровье» и улучшения финансирования в России прошло более десяти лет, что привело к значительному росту уровня эндопротезирования крупных суставов. Количество медицинских учреждений, предлагающих эту услугу, возросло, однако наблюдается снижение числа пациентов, получающих качественное консервативное стационарное лечение остеоартрита коленного сустава. В то же время число пациентов с неудовлетворительными результатами после эндопротезирования продолжает увеличиваться.

На кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России начато проведение проспективной

апробации алгоритма лечения ОАКС и предполагает не менее 10 лет набора клинического материала.

В России накоплен значительный опыт в области эндопротезирования коленного сустава (ЭКС), однако результаты этого метода не всегда можно считать безусловно успешными. Многие исследователи отмечают, что ЭКС может быть не оптимальным выбором для молодых и среднего возрастных пациентов с остеоартритом, особенно на менее запущенных стадиях. Также нецелесообразно прибегать к артропластике без предварительного проведения современного консервативного лечения. В связи с этим возникает необходимость масштабного исследования, которое уточнит критерии отбора пациентов для ЭКС и расширит возможности консервативного и органосохраняющего лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний колена. Это позволит более точно определить показания для артропластики при остеоартритах.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АД	– артериальное давление
АКС	– артроскопия коленного сустава
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ВПХ	– военно-полевая хирургия
ВТЭ	– венозная тромбоэмболия
ГБ	– гипертоническая болезнь
ИМТ	– индекс массы тела
ИОХВ	– инфекция области хирургического вмешательства
КТ	– компьютерная томография
КС	– коленный сустав
ЛФК	– лечебная физкультура
МРТ	– магнитно-резонансная томография
НПВС	– нестероидные противовоспалительные средства
ОАКС	– остеоартрит коленного сустава
ТЭЛА	– тромбоэмболия легочной артерии
УЗДГ	– ультразвуковая доплерография
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ФБС	– фибробронхоскопия
ФГДС	– фиброгастродуоденоскопия
ЭКГ	– электрокардиография
ЭКС	– эндопротезирование коленного сустава
AAOS	– American Academy of Orthopaedic Surgeons
ABOS	– American Board of Orthopaedic Surgery
OARSI	– Osteoarthritis Research Society International
OOCHAS	– OARSI Osteoarthritis Cartilage Histopathology Assessment System
PRP	– Platelet rich plasma (плазма, обогащенная тромбоцитами)
SYSADOA	– Symptomatic Slow-Acting Drug in Osteoarthritis (симптоматические препараты замедленного действия)
WOMAC	– Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бабуркина, Е.П. Выбор показаний к хирургическим вмешательствам на менисках / Е.П. Бабуркина // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 1. – С. 34–40.
2. Балабанова, Р.М. Динамика пятилетней заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и их распространенности среди взрослого населения России за 2013–2017 гг. / Р.М. Балабанова, Т.В. Дубинина // Современная ревматология. – 2019. – Т. 13, № 4. – С. 11–17.
3. Балглей, А.Г. Частота и структура осложнений при артроскопическом лечении остеоартрита коленного сустава / А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 35–47.
4. Балглей, А.Г. Ограничение показаний к первичной артропластике коленного сустава / А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Я.Б. Цололо, Т. Мангушев // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. – Воронеж, 2023. – С. 141–143.
5. Барановский, А.А. Возможности туннелизации в лечении остеоартрита коленного сустава / А.А. Барановский, А.Г. Балглей, А.Н. Ткаченко, Д.Ш. Мансуров, А.А. Хромов // Гений ортопедии. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 204–210.
6. Вороков, А.А. Возможности прогноза местных инфекционных осложнений при артропластике тазобедренного и коленного суставов / А.А. Вороков, Е.М. Фадеев, А.А. Спичко, Б.Г. Алиев, Е.А. Мурзин, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, А.Н. Ткаченко // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2020. – Т. 22, № 12. – С. 106–111. doi: 10.26787/nydha-2686-68382020-22-12-106-111.
7. Вороков, А.А. Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов: показания к операции / А.А. Вороков, П.И. Бортулев, В.М. Хайдаров,

С.А. Линник, А.Н. Ткаченко // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 355–364.

8. Голубев, И.О. Артроскопия в лечении патологии кистевого сустава / И.О. Голубев, М.Е. Саутин, Г.Г. Балюра // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 24, № 1. – С. 169–175.

9. Городниченко, А.И. Артроскопия в диагностике и лечении посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава / А.И. Городниченко, А.И. Семенов, А.Н. Минаев // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2015. – № 3. – С. 71–74.

10. Горшков, М.Д. Симуляционное оборудование для обучения по различным специальностям / М.Д. Горшков. – М.: Росомед, 2019. – С. 145–202.

11. Джумабеков, С.А. Теоретическое сравнение методик оперативного лечения деформирующего артроза коленного сустава / С.А. Джумабеков, Ж.З. Шамбетов // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8, № 1. – С. 130–141.

12. Заремук, А.М. Артроскопическая хирургия в лечении дегенеративного артроза коленных суставов / А.М. Заремук, М.П. Лисицын, Р.Я. Атлуханов // Эндоскопическая хирургия. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 25–28.

13. Зуби, Ю.Х. Артроскопия коленного сустава при травмах / Ю.Х. Зуби, Д.М. Сайдалин, М.Д. Курбансупиев, М.С. Сайдалина, С.С. Алходжаев // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2015. – № 2. – С. 305–308.

14. Иванников, С.В. Лазерная артроскопическая хирургия (дегенеративно-дистрофические поражения коленного сустава): автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 2001. – 19 с.

15. Иржанский, А.А. Валидация и культурная адаптация шкал оценки исходов заболеваний, повреждений и результатов лечения коленного сустава WOMAC, KSS и FJS-12 / А.А. Иржанский, Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 24, № 2. – С. 70–79.

16. Исмаел, А. Причины развития нестабильности компонентов эндопротеза после артропластики тазобедренного и коленного суставов



(научный обзор) / А. Исмаел, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, А.Г. Балглей, З.А. Тотоев // Физическая и реабилитационная медицина. – 2022. – Т. 4, № 3. – С. 73–81.

17. Иштуков, Р.Р. Анализ ранних результатов оперативного лечения остеоартрита коленного сустава / Р.Р. Иштуков, Т.Б. Минасов, Р.Р. Якупов, Р.А. Саубанов, А.О. Гинойян, И.И. Гарипов, Н.З. Татлыбаева // Креативная хирургия и онкология. – 2018. – Т. 8, № 4. – С. 273–278.

18. Кавалерский, Г.М. Артроскопическая синовэктомия при ревматоидном синовите коленного сустава / Г.М. Кавалерский, А.В. Гаркави, И.В. Меньшикова, С.А. Сергиенко // Научно-практическая ревматология. – 2009. – № 4. – С. 84–89.

19. Козел, Н.П. К вопросу о расширении показаний для артроскопии у больных с посттравматическим гонартрозом I–II ст / Н.П. Козел, В.А. Мальчевский // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16, № 2. – С. 77–78.

20. Косинская, Н.С. Дегенеративно-дистрофические поражения костно-суставного аппарата / Н.С. Косинская. – Л.: Медгиз, 1961. – 245 с.

21. Королев, А.В. Артроскопическая диагностика в лечении заболеваний и повреждений суставов: учеб. пособие / А.В. Королев, Ф.Л. Лазко, Н.В. Загородний, А.Р. Закирова, А.А. Ахпашев. – М.: РУДН, 2008. – 95 с.

22. Корнилов, Н.Н. Оперативное лечение изолированных дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава: патент на изобретение / Н.Н. Корнилов, Куляба Т.А., К.А. Новоселов, А.В. Селин, И.И. Кройтору, Петухов А.И., А.В. Сараев, В.Л. Игнатенко. – Санкт-Петербург, 2011. – 34 с.

23. Леончук, С.С. Дистракционная артропластика голеностопного сустава с использованием аппарата Илизарова и артроскопической техники: первый клинический опыт / С.С. Леончук, Л.А. Островских, Н.В. Сазонова // Гений ортопедии. – 2021. – Т. 27, № 1. – С. 92–96.

24. Лиля, А.М. Возможности фармакологического лечения остеоартрита: фокус на симптоматические медленно действующие препараты (SYSADOA) и индивидуальные особенности пациента. Резолюция

международного совещания экспертов / А.М. Ли́ла, Л.И. Алексе́ева, А.Р. Баба́ева, И.З. Га́йдукова, Г. Гандолини, Е.В. Зонова, Р. Капелли, А.Е. Каратеев, С.С. Копенкин, Н.А. Мартусевич, О.Б. Несмеянова, Э.Н. Оттева, Ф. Ранню, Т.А. Раскина, М.Л. Сухарева, Е.А. Таскина, Н.В. Чичасова, С.П. Якупова // Современная ревматология. – 2019. – Т. 13, № 4.– С. 143–147.

25. Лисицын, М.П. Артроскопическая диагностика и лечение острых и хронических повреждений капсульно-связочных структур коленного сустава у спортсменов: автореф. дис. .... канд. мед. наук: 14.00.22 – травматология и ортопедия. – М., 1996. – 25 с.

26. Лисицына, Е.М. Современный подход к патогенезу, диагностике и лечению остеоартроза коленного сустава / Е.М. Лисицына, М.П. Лисицын, А.М. Заремук // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 6. – С. 57–67.

27. Лычагин, А.В. Остеоартроз коленного сустава у пожилых – всегда ли оправдано эндопротезирование? / А.В. Лычагин, А.В. Гаркави, В.А. Мещеряков и др. // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2019. – № 2. – С. 77–82.

28. Мазуров, В.И. Распространенность остеоартрита и проблемы его статистического учета / В.И. Мазуров, С.А. Сайганов, А.Н. Ткаченко, О.В. Инамова, И.Л. Уразовская, Д.Ш. Мансуров, В.М. Хайдаров, Б.Г. Алиев, А.А. Спичко, А.Г. Балглей // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16., № 2. – С. 764–770.

29. Мансуров, Д.Ш. Ограничения в проведении первичной операции по замене коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, А.Н. Ткаченко, Б.М. Мамасолиев, А.Г. Балглей, А.А. Спичко, В.М. Хайдаров, И.Л. Уразовская // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. – Воронеж, 2023. – С. 110–111.

30. Мансуров, Д.Ш. Роль артропластики в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская,

С.А. Сайганов, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей, З.А. Тотоев // Политравма. – 2022. – № 3. – С. 80–88.

31. Мансуров, Д.Ш. Ограничение показаний к первичному эндопротезированию коленного сустава / Д.Ш. Мансуров, А.А. Спичко, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 75–77.

32. Матвеев, Р.П. Актуальность проблемы остеоартроза коленного сустава с позиции врача-ортопеда (обзор литературы) / Р.П. Матвеев, С.В. Брагина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2014. – № 4. – С. 186–195.

33. Миронов, С.П. Повреждение связок коленного сустава. Практическое руководство / С.П. Миронов, А.К. Орлецкий, М.Б. Цыкунов. – М.: Лесар, 1999. – 208 с.

34. Миронова, З.С. Артроскопия и артрография коленного сустава / З.С. Миронова, Ф.Ю. Фалех. – М.: Медицина, 1982. – 112 с.

35. Миронова, З.С. Артроскопическая диагностика повреждений и заболеваний коленного сустава у спортсменов / З.С. Миронова, И.А. Бандин, Ф.Ю. Фалех // Ортопедия, травматология. – 1980. – № 7. – С. 15.

36. Миронов, С.П. Способ артроскопической фиксации крестообразных связок коленного сустава при их остром повреждении / С.П. Миронов, А.К. Орлецкий, В.С. Ветрилэ // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – № 3. – С. 26–28.

37. Морган-мл., Дж.Э. Клиническая анестезиология: книга 2-я / Дж.Э. Морган-мл., М.С. Михаил: пер. с англ. – М.: СПб.: БИНОМ; Невский диалект, 2000. – 366 с.

38. Мурашко, В.В. Электрокардиография. – 2-е изд. / В.В. Мурашко, А.В. Струтынский. – М.: Медицина, 1991. – 288 с.

39. Призов, А.П. Современные возможности корригирующих остеотомий (органосохранных технологий) при остеоартрозе коленного

сустава / А.П. Призов, Н.В. Загородний, А.А. Эпштейн, Д.В. Скворцов, И.И. Еремин, Ф.Л. Лазко, С.Н. Кауркин, Е.А. Беляк, А.А. Кубашев, А.А. Ахпашев // *Opinion Leader*. – 2019. – № 5. – С. 78–85.

40. Рязанцев, М.С. История развития методов сшивания менисков (обзор иностранной литературы) / М.С. Рязанцев, Н.Е. Магнитская, Д.О. Ильин, А.П. Афанасьев, А.В. Фролов, А.В. Королев // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. – 2018. – № 1. – С. 72–79.

41. Самойлов, В.В. Артроскопия как один из методов комплексной диагностики и лечения травм и заболеваний коленного сустава / В.В. Самойлов, М.В. Бубенко, В.В. Доржеев // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2006. – № 4. – С. 406–407.

42. Саркисов, Д.С. Микроскопическая техника / Д.С. Саркисов, Ю.Л. Перов. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

43. Сараев, А.В. Артроскопия при гонартрозе в XXI веке: систематический обзор актуальных исследований высокого уровня доказательности и рекомендаций профессиональных сообществ / А.В. Сараев, Т.А. Куляба, М.Ш. Расулов, Н.Н. Корнилов // *Травматология и ортопедия России*. – 2020. – Т. 26, № 4. – С. 150–162.

44. Спичко А.А. Отдаленные результаты артропластики коленного сустава / А.А. Спичко, Д.Ш. Мансуров, А.Н. Ткаченко, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей, Б.Г.Алиев // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 89–90.

45. Столбиков, С.А. Сравнительный опыт хирургического лечения пациентов с привычным вывихом плеча / С.А. Столбиков, А.А. Лебедев, Е.С. Козлов // *Уральский медицинский журнал*. – 2019. – № 8. – С. 59–61.

46. Сысолятин, С.П. Артроскопия височно-нижнечелюстного сустава: история развития / С.П. Сысолятин, П.Г. Сысолятин, К.А. Банникова, Н.М. Воеводин, О.Д. Байдик // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. – 2020. – Т. 23, № 4. – С. 75–81.

47. Ткаченко, А.Н. Причины неудовлетворительных результатов артропластики при остеоартрите коленного сустава в отдаленном послеоперационном периоде: обзор литературы / А.Н. Ткаченко, А.К. Дулаев, А.А. Спичко, Д.Ш. Мансуров, В.М. Хайдаров, А.Г. Балглей, И.Л. Уразовская, А.А. Хромов, Э. Ульхак, Я.Б. Цололо // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 317–328.

48. Ткаченко, А.Н. Особенности морфологической картины остеоартрита у пациентов, перенесших артропластику коленного сустава / А.Н. Ткаченко, Р.В. Деев, А.Г. Балглей, Д.Ш. Мансуров, А.А. Хромов, П.П. Ромашов, Б.М. Мамасолиев, А.С. Каххаров // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – С. 59.

49. Ткаченко, А.Н. Характеристика морфологической картины остеоартрита у пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава / А.Н. Ткаченко, Д.Ш. Мансуров, Б.М. Мамасолиев, А.Г. Балглей, А.А. Спичко, А.С. Каххаров, В.М. Хайдаров, И.Л. Уразовская // В книге: VII Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. – Воронеж, 2023. – С. 112–113.

50. Ткаченко, А.Н. Первые результаты работы научно-клинического центра артрологии / А.Н. Ткаченко, С.А. Сайганов, В.И. Мазуров, А.Г. Балглей, В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, И.Л. Уразовская // В книге: Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними. Сборник тезисов VIII Всероссийского конгресса с международным участием. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 168.

51. Трачук, А.П. Основы диагностической артроскопии коленного сустава / А.П. Трачук, В.М. Шаповалов, Р.М. Тихилов. – Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия, 2000. – 112 с.

52. Ушакова, О.А. Роль артроскопии в диагностике и лечении повреждений и заболеваний суставов / О.А. Ушакова // Ортопедия, травматология. – 1978. – № 10. – С. 74–78.

53. Ушакова, О.А. Артроскопические парциальные менискэктомии / О.А. Ушакова, М.П. Лисицын, Г.О. Вачеишвили // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1991. – № 10. – С. 1–6.

54. Фалех, Ф.Ю. Артроскопия коленного сустава при некоторых повреждениях и заболеваниях его у спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 – травматология и ортопедия / Ф.Ю. Фалех. – 1979. – 13 с.

55. Хайдаров, В.М. Результаты комбинированного лечения повреждений коленного сустава при сопутствующей варикозной болезни вен нижних конечностей у лиц среднего и пожилого возраста / В.М. Хайдаров, Д.Ш. Мансуров, А.А. Спичко, Б.М. Мамасолиев, А.Н. Ткаченко, А.Г. Балглей, Б.Г. Алиев // В книге: V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 96–97.

56. Шевцов, В.И. Современные технологии лечения больных с деформирующим артрозом коленного сустава / В.И. Шевцов, Т.Ю. Карасева, Е.А. Карасев, А.Г. Карасев, А.Я. Коркин // Гений ортопедии. – 2009. – № 3. – С. 17–24.

57. Шумков, П.С. Видеоартроскопия коленного сустава в амбулаторных условиях как способ органосохраняющей операции при гонартрозе / П.С. Шумков, В.М. Ладейщиков // Здоровье семьи – 21 век. – 2013. – № 2. – С. 211–220.

58. Юдин, В.Е. Современные подходы к комплексной медицинской реабилитации артрологических больных, перенесших артроскопические операции на коленном суставе / В.Е. Юдин, А.М. Щегольков, В.П. Ярошенко, В.В. Дударев, С.Н. Поправка, Д.Н. Сидоркин // Вестник Медицинского института непрерывного образования. – 2022. – Т. 2, № 1. – С. 44–49.

59. Якупова, Е.Р. Возможности артроскопии тазобедренного сустава / Новое слово в науке / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: Наука и Просвещение, 2020. – Гл. 9. – С. 109–119.

60. Aaron, R.K. Arthroscopic débridement for osteoarthritis of the knee / R.K. Aaron, A.H. Skolnick, S.E. Reinert, D. McK Ciombor // J. Bone Joint Surg. Am. – 2006. – Vol. 88, № 5. – P. 936–943.

61. Acosta-Olivo, C. Comparison of open arthrotomy versus arthroscopic surgery for the treatment of septic arthritis in adults: a systematic review and metaanalysis / C. Acosta-Olivo, F. Vilchez-Cavazos, J. Blázquez-Saldaña, G. Villarreal-Villarreal, V. Peña-Martínez, M. Simental-Mendía // Int. Orthop. – 2021. – Vol. 45, № 8. – P. 1947–1959.

62. Adams, J.E. Elbow arthroscopy: indications, techniques, outcomes, and complications / J.E. Adams, G.J. W. King, S.P. Steinmann, M.S. Cohen // Instr. Course Lect. – 2015. – Vol. 64. – P. 215–224.

63. Ahsan, Z.S. Complications of Wrist and Hand Arthroscopy / Z.S. Ah-san, J. Yao // Hand Clin. – 2017. – Vol. 33, № 4. – P. 831–838.

64. Ana, J.M. Acute abdomen as complication of a knee arthroscopy: A case report / J.M. Ana, N. Vidanec, J. Smilović, M. Mavrić, M. Novak, P.M. Jambrešić // Arch. Surg. Clin. Res. – 2020. – Vol. 4. – P. 51–53.

65. Ângelo, D.F. Hearing changes after temporomandibular joint rthroscopy: a prospective study / D.F. Ângelo, A. Moreira, D. Sanz, R. S. João // Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2021. – Vol. 50, № 11. – P. 1491–1495.

66. Arnold, W.J. Arthroscopic synovectomy by rheumatologists: time for a new look / W.J. Arnold, K. Kalunian // Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology. – 1989. – Vol. 32, № 1. – P. 108–111.

67. Ashraf, A. Acute and subacute complications of pediatric and adolescent knee arthroscopy / A. Ashraf, T.D. Luo, C. Christophersen, L.R. Hunter, D.L. Dahm, A.L. McIntosh // Arthroscopy. – 2014. – Vol. 30, № 6. – P. 710–714.

68. Allen, K.D. Epidemiology of osteoarthritis / K.D. Allen, L.M. Thoma, Y.M. Golightly // Osteoarthritis Cartilage. – 2022. – Vol. 30, № 2. – P. 184–195.

69. Bellamy, N. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee / N. Bellamy, W.W. Buchanan, C.H. Goldsmith, J. Campbell, L.W. Stitt // *J. Rheumatol.* – 1988. – Vol. 15, № 12. – P. 1833–1840.

70. Bishnoi, M. Chondroitin sulphate: a focus on osteoarthritis / M. Bishnoi, A. Jain, P. Hurkat, S.K. Jain // *Glycoconjugate Journal.* – 2016. – Vol. 33, № 5. – P. 693–705.

71. Banach, A. Visual Localisation for Knee Arthroscopy / A. Banach, M. Strydom, A. Jaiprakash, G. Carneiro, A. Eriksson, R. Crawford, A. McFadyen // *Int J. Comput Assist Radiol Surg.* – 2021. – Vol. 16, № 12. – P. 2137-2145.

72. Basques, B.A. Risk factors for short-term adverse events and readmission after arthroscopic meniscectomy: does age matter? / B.A. Basques, E.C. Gardner, A.G. Varthi, M.C. Fu, D.D. Bohl, N.S. Golinvaux, J.N. Grauer // *Am. J. Sports Med.* – 2015. – Vol. 43, № 1. – P. 169–175.

73. Beickert, R. Intraoperative Komplikationen bei arthroskopischen Operationen. Ergebnisse einer Rearthroskopiestudie [Intra-operative complications in arthroscopic operations. Results of a re-arthroscopy study] / R. Beickert, J. Probst // *Zentralbl Chir.* – 1991. – Vol. 116, № 8. – P. 495–500. German.

74. Bennett, J.M. Elbow arthroscopy: the basics / J.M. Bennett // *J. Hand Surg.* – 2013. – Vol. 38, № 1. – P. 164–167.

75. Bircher, E. Die arthroendoskopie / E. Bircher // *Zentralbl Chir.* – 1921. – Vol. 48. – P. 1460–1461.

76. Burman, M.S. Arthroscopy of the knee joint / M.S. Burman, H. Finkelstein, L. Mayer // *JBJS.* – 1934. – Vol. 16, № 2. – P. 255–268.

77. Burman, M.S. Arthroscopy or the direct visualization of joints. An experimental cadaver study / M.S. Burman // *J. Bone Joint Surg.* – 1931. – Vol. 13. – P. 669–695.

78. Bigony, L. Arthroscopic surgery: a historical perspective / L. Bigony // *Orthop. Nurs.* – 2008. – Vol. 27, № 6. – P. 349–354.



79. Birr, R. Komplikationen bei 4,000 Arthroskopien [Complications in 4,000 arthroscopies] / R. Birr, H. Wuschech, R. Kündiger, G. Heller // Beitr. Orthop. Traumatol. – 1990. – Vol. 37, № 11–12. – P. 620–626.

80. Bohensky, M.A. Quantifying the excess cost and resource utilisation for patients with complications associated with elective knee arthroscopy: a retrospective cohort study / M.A. Bohensky, Z. Ademi, R. deSteiger, D. Liew, V. Sundararajan, A. Bucknill, C. Kondogiannis, C.A. Brand // Knee. – 2014. – Vol. 21, № 2. – P. 491–496.

81. Bradley, J.D. Tidal irrigation as treatment for knee osteoarthritis: a sham-controlled, randomized, double-blinded evaluation / J.D. Bradley, D.K. Heilman, B.P. Katz, P. Gsell, J.E. Wallick, K.D. Brandt // Arthritis Rheum. – 2002. – Vol. 46, № 1. – P. 100–108.

82. Brignardello-Petersen, R. Knee arthroscopy versus conservative management in patients with degenerative knee disease: a systematic review / R. Brignardello-Petersen, G.H. Guyatt, R. Buchbinder, R.W. Poolman, S. Schandelmaier, Y. Chang, B. Sadeghirad, N. Evaniewo, P.O. Vandvik // BMJ Open. – 2017. – Vol. 7, № 5. – e016114.

83. Casscells, S.W. Arthroscopy of the knee joint: A review of 150 cases / S.W. Casscells // J. Bone Joint Surg. Am. – 1971. – Vol. 53. – P. 287–298.

84. Cantor, M. Gemma-Frisius, Rainer / M. Cantor, Allgemeine Deutsche Biographie (ADB). – Leipzig: Duncker Humblot, 1878. – Vol. 8. – P. 555–556.

85. Chang, C.B. The radiographic predictors of symptom severity in advanced kneeosteoarthritis with varus deformity / C.B. Chang, I.J. Koh, E.S. Seo, Y.G. Kang, S.C. Seong, T.K. Kim // Knee. – 2011. – Vol. 18, № 6. – P. 456–460.

86. Chang, R.W. A randomized, controlled trial of arthroscopic surgery versus closed-needle joint lavage for patients with osteoarthritis of the knee / R.W. Chang, J. Falconer, S.D. Stulberg, W.J. Arnold, L.M. Manheim, A.R. Dyer // Arthritis & Rheumatism. – 1993. – Vol. 36, № 3. – P. 289–296.

87. Custers, R.J. Reliability, reproducibility and variability of the traditional Histologic/Histochemical Grading System vs the new OARSI Osteoarthritis

Cartilage Histopathology Assessment System / R.J. Custers, L.B. Creemers, A.J. Verbout, M.H. van Rijen, W.J. Dhert, D.B. Saris // *Osteoarthritis and cartilage*. – 2007. – Vol. 15, № 11. – P. 1241–1248.

88. Connelly, J. Ankle Arthroscopy: Correct Portals and Noninvasive Distraction / J. Connelly, R.D. Ferkel // *Arthroscopy*. – 2021. – Vol. 37, № 4. – P. 1066–1067.

89. Cooper, M.T. The Role of Deltoid Repair and Arthroscopy in Ankle Fractures / M.T. Cooper // *Clin Sports Med*. – 2020. – Vol. 39, № 4. – P. 733–743.

90. Giorgini, A. Autologous micro-fragmented adipose tissue associated with arthroscopy in moderate-severe knee osteoarthritis: outcome at two year follow-up / A. Giorgini, F. Selleri, F. Zambianchi, G. Cataldo, E. Francioni, F. Catani // *BMC Musculoskelet Disord*. – 2022. – Vol. 23, № 1. – P. 963. doi: 10.1186/s12891-022-05921-6.

91. Degen, R.M. Trends in knee arthroscopy utilization: a gap in knowledge translation / R.M. Degen, Y. Lebedeva, T. B. Birmingham, J.D. Marsh, A.M.J. Getgood, J.R. Giffin, K. Willits, R.B. Litchfield, D. Bryant // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2020. – Vol. 28, № 2. – P. 439–447.

92. Driban, J.B. The natural history of end-stage knee osteoarthritis: Data from the osteoarthritis initiative / J.B. Driban, L.L. Price, B. Lu, K. Flechsenhar, G.H. Lo, T.E. McAlindon // *Semin Arthritis Rheum*. – 2023. – Feb. 58. 152148. doi: 10.1016/j.semarthrit.2022.152148. Epub 2022 Dec 8.

93. Ekanayake, C.D. Comparison of Patient-Reported Outcomes and Functional Assessment Using a Marker-Less Image Capture System in End-Stage Knee Arthritis / C.D. Ekanayake, D.E. DeMik, N.A. Glass, C. Kotseos, J.J. Callaghan, B.L. Ratigan // *J. Arthroplasty*. – 2022. – Nov; Vol. 37 (11). – P. 2158–2163. doi: 10.1016/j.arth.2022.05.039. Epub 2022 May 26.

94. Ekman, E.F. An experimental assessment of the risk of compartment syndrome during knee arthroscopy / E.F. Ekman, G.G. Poehling // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 1996. – Vol. 12, № 2. – P. 193–199.

95. Franklin, P. Improving the criteria for appropriateness of total joint replacement surgery: Comment on the article by Riddle et al. / P. Franklin, U. Nguyen, D. Ayers et al. // *Arthritis Rheumatol.* – 2015. – Vol. 67, № 2. – P. 585. <https://doi.org/10.1002/art.38926>.

96. Finkelstein, H. The arthroscope: A new method of examining joints / H. Finkelstein, L.E.O. Mayer // *JBJS.* – 1931. – Vol. 13, № 3. – P. 583–588.

97. Fletcher, M.R. Chronic monarticular synovitis. Diagnostic and prognostic features / M.R. Fletcher, J.T. Scott // *Annals of the Rheumatic Diseases.* – 1975. – Vol. 34, № 2. – P. 171–176.

98. Fond, J. Arthroscopic debridement for the treatment of osteoarthritis of the knee: 2- and 5-year results / J. Fond, D. Rodin, S. Ahmad, R.P. Nirschl // *Arthroscopy.* – 2002. – Vol. 18, № 8. – P. 829–834.

99. Freeman, K.L. Capsular Management Techniques and Hip Arthroscopy / K.L. Freeman, S.J. Nho, S. Suppauksorn, J. Chahla, C.M. Larson // *Sports Med. Arthrosc. Rev.* – 2021. – Vol. 29, № 1. – P. 22–27.

100. Fruensgaard, S. Compartment syndrome complicating arthroscopic surgery: brief report // *The Journal of Bone and Joint Surgery* / S. Fruensgaard, A. Holm // *British volume.* – 1988. – Vol. 70, № 1. – P. 146–147.

101. Ghomrawi, H.M. Evaluation of two appropriateness criteria for total knee replacement / H.M.K. Ghomrawi, M. Alexiades, H. Pavlov, D. Nam, Y. Endo, L.A. Mandl, A.I. Mushlin // *Arthritis Care Res (Hoboken).* – 2014. – Vol. 66, № 11. – P. 1749–1753.

102. Goebel, L. History of arthroscopy / L. Goebel, H. Madry // *Arthroscopy.* – Springer, Berlin, Heidelberg, 2016. – P. 3–12.

103. Giesinger, J.M. WOMAC, EQ-5D and Knee Society Score Thresholds for Treatment Success After Total Knee Arthroplasty / J.M. Giesinger, D.F. Hamilton, B. Jost, H. Behrend, K. Giesinger // *J. Arthroplasty.* – 2015. – Vol. 30, № 12. – P. 2154–2158.

104. Gowd, A.K. Operative time as an independent and modifiable risk factor for short-term complications after knee arthroscopy / A.K. Gowd, J.N. Liu,

D.D. Bohl, A. Agarwalla, B.C. Cabarcas, B.J. Manderle, G.H. Garcia, B. Forsythe, N.N. Verma // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2019. – Vol. 35, № 7. – P. 2089–2098.

105. Gunnlaugsdóttir, S.L. Native joint infections in Iceland 2003–2017: an increase in postarthroscopic infections / S.L. Gunnlaugsdóttir, H. Erlendsdóttir, K.O. Helgason, Á.J. Geirsson, V. Thors, S. Guðmundsson, M. Gottfreðsson // *Annals of the Rheumatic Diseases*. – 2022. – Vol. 81, № 1. – P. 132–139.

106. Hawker, G. Perspectives of Canadian Stakeholders on Criteria for Appropriateness for Total Joint Arthroplasty in Patients With Hip and Knee Osteoarthritis / G. Hawker, E.R. Bohm, B. Conner-Spady, C. De Coster, M. Dunbar, A. Hennigar, L. Loucks, D.A. Marshall, M.-P. Pomey, C. Sanmartin, T. Noseworthy // *Arthritis Rheumatol.* – 2015. – Vol. 67, № 7. – P. 1806–1815.

107. Haasters, F. The value of elbow arthroscopy in diagnosing and treatment of radial head fractures / F. Haasters, T. Helfen, W. Böcker, H.O. Mayr, W.C. Prall, A. Lenich // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2019. – Vol. 20, № 1. – P. 343.

108. Hame, S.L. Complications of arthroscopic meniscectomy in the older population / S.L. Hame, V. Nguyen, J. Ellerman, S.S. Ngo, J.C. Wang, S.C. Gamradt // *Am. J. Sports Med.* – 2012. – Vol. 40, № 6. – P. 1402–1405.

109. Herrlin, S. Arthroscopic or conservative treatment of degenerative medial meniscal tears: a prospective randomised trial / S. Herrlin, M. Hållander, P. Wange, L. Weidenhielm, S. Werner // *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* – 2007. – Vol. 15, № 4. – P. 393–401.

110. Hetsroni, I. Symptomatic pulmonary embolism after outpatient arthroscopic procedures of the knee: the incidence and risk factors in 418,323 arthroscopies / I. Hetsroni, S. Lyman, H. Do, G. Mann, R.G. Marx // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2011. – Vol. 3, № 1. – P. 47–51.

111. Hill, J.R. Nerve Injury After Knee Arthroscopy, ACL Reconstruction, Multiligament Knee, and Open Knee Surgery / J.R. Hill, J.M. Apostolakos, C.J. Dy,

M.M. McCarthy // *Peripheral Nerve Issues after Orthopedic Surgery*. – Springer, Cham. – 2022. – P. 325–353.

112. Hoppener, M.R. Low incidence of deep vein thrombosis after knee arthroscopy without thromboprophylaxis: a prospective cohort study of 335 patients / M.R. Hoppener, H.B. Ettema, C.P. Henny, C.C.P.M. Verheyen, H.R. Büller // *Acta Orthop*. – 2006. – Vol. 77, № 5. – P. 767–771.

113. Hofstede, S.N. Preoperative predictors for outcomes after total hip replacement in patients with osteoarthritis: a systematic review / S.N. Hofstede, M.G. Gademan, T.P. Vliet Vlieland, R.G. Nelissen, P.J. Marang-van de Mheen // *BMC Musculoskelet Disord*. – 2016. – № 17. – P. 212. doi: 10.1186/s12891-0161070-3.

114. Huynh, C. Factors associated with the orthopaedic surgeon's decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1905 patients / C. Huynh, D. Puyraimond-Zemmour, J.F. Maillefert, P.G. Conaghan, A.M. Davis, K.P. Gunther, G. Hawker, M.C. Hochberg, M. Kloppenburg, K. Lim, L.S. Lohmander, N.N. Mahomed, L. March, K. Pavelka, L. Punzi, E.M. Roos, L. Sanchez-Riera, J.A. Singh, M.E. Suarez-Almazor, M. Dougados, L. Gossec // *Osteoarthritis Cartilage*. – 2018. – Vol. 26, № 10. – P. 147–154. doi: 10.1016/j.joca.2010.10.025.

115. Hurmusiadis, V. Virtual arthroscopy trainer for minimally invasive surgery / V. Hurmusiadis, K.S. Rhode, T. Schaeffter, K. Sherman // *MMVR*. – 2011. – P. 236–238.

116. Hutt, J.R.B. Arthroscopy for mechanical symptoms in osteoarthritis: a cost-effective procedure / J.R.B. Hutt, J. Craik, J. Phadnis, A.G. Cobb // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2015. – Vol. 23, № 12. – P. 3545–3549.

117. Ike, R.W. Arthroscopy in rheumatology: where have we been? Where might we go? / R.W. Ike, W.J. Arnold, K.C. Kalunian // *Rheumatology*. – 2021. – Vol. 60, № 2. – P. 518–528.

118. Ike, R.W. The role of arthroscopy in the differential diagnosis of osteoarthritis of the knee / R.W. Ike // *Rheum. Dis. Clin. North Am.* – 1993. – Vol. 19, № 3. – P. 673–696.
119. Jackson, R.W. Memories of the early days of arthroscopy: 1965–1975. The formative years / R.W. Jackson // *Arthroscopy.* – 1987. – Vol. 3. – P. 1–3.
120. Jackson, R.W. A history of arthroscopy / R.W. Jackson // *Arthroscopy.* – 2010. – Vol. 26. – P. 91–103.
121. Jackson, R.W. Arthroscopy of the knee / R.W. Jackson, D.J. Dandy. – New York: Grune and Stratton, 1976. – 102 p.
122. Jameson, S.S. The burden of arthroscopy of the knee: a contemporary analysis of data from the English NHS / S.S. Jameson, D. Downen, P. James, I. Serrano-Pedraza, M.R. Reed, D.J. Deehan // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2011. – Vol. 93, № 10. – P. 1327–1333.
123. Jayson, M.I. Arthroscopy of the knee in rheumatic diseases / M.I. Jayson, A.S. Dixon // *Annals of the Rheumatic Diseases.* – 1968. – Vol. 27, № 6. – P. 503.
124. Jenny, J.Y. Minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty / J.-Y. Jenny // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2018. – Vol. 28, № 5. – P. 793–797.
125. Katz, J.N. The role of arthroscopy in the management of knee osteoarthritis / J.N. Katz, S.A. Brownlee, M.H. Jones // *Best Practice & Research Clinical Rheumatology.* – 2014. – Vol. 28, № 1. – P. 143–156.
126. Katz, J.N. Surgery versus physical therapy for a meniscal tear and osteoarthritis / J.N. Katz, R.H. Brophy, C.E. Chaisson, L.de Chaves, B.J. Cole, D.L. Dahm, L.A. Donnell-Fink, A. Guermazi, A.K. Haas, M.H. Jones, B.A. Levy, L.A. Mandl, S.D. Martin, R.G. Marx, A. Miniaci, M.J. Matava, J. Palmisano, E.K. Reinke, B.E. Richardson, B.N. Rome, C.E. Safran-Norton, D.J. Skonieczki, D.H. Solomon, M.V. Smith, K.P. Spindler, M.J. Stuart, J. Wright, R.W. Wright, E. Losina // *N. Engl. J. Med.* – 2013. – Vol. 368, № 18. – P. 1675–1684.
127. Keiser, C.W. Eugen Bircher (1882–1956). The first knee surgeon to use diagnostic arthroscopy / C.W. Keiser, R.W. Jackson // *Arthroscopy.* – 2003. – Vol. 19. – P. 771–776.

128. Keiser, C.W. Severin Nordentoft: The first arthroscopist / C.W. Keiser, R.W. Jackson // *Arthroscopy*. – 2001. – Vol. 17. – P. 532–535.

129. Kreuzer, P. Semilunar cartilage disease – A plea for the early recognition by means of the arthroscope / P. Kreuzer // *Ill Med. J.* – 1925. – Vol. 47. – P. 290–292.

130. Kerbel, Y.E. In-Hospital Complications following Arthrotomy versus Arthroscopy for Septic Knee Arthritis: A Cohort-Matched Comparison / Y.E. Kerbel, A.M. Lieber, G.J. Kirchner, N.N. Stump, J.P. Prodrumo, P.M. Petrucelli, M.P. Shah, S. Brahmabhatt // *J. Knee Surg.* – 2021. – Vol. 34, № 1. – P. 74–79.

131. Khatri, C. Arthroscopy in Knee OsteoArthritis (ARK-OA): a multicentre study assessing compliance to national guidelines / C. Khatri, E. Dickenson, I. Ahmed, C. Bretherton, T. Ranaboldo, C. Shaw, J. Quarcoopome, R. Plastow, C. Downham, D. Rasidovic, C. Plant, T. Barlow // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* – 2021. – Vol. 31, № 7. – P. 1443–1449.

132. Kim, S. Increase in outpatient knee arthroscopy in the United States: a comparison of National Surveys of Ambulatory Surgery, 1996 and 2006 / S. Kim, J. Bosque, J.P. Meehan, A. Jamali, R. Marder // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2011. – Vol. 93, № 11. – P. 994-1000.

133. Kirkley, A. A randomized trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee / A. Kirkley, T.B. Birmingham, R.B. Litchfield, J.R. Giffin, K.R. Willits, C.J. Wong, B.G. Feagan, A. Donner, S.H. Griffin, L.M. D'Ascanio, J.E. Pope, P.J. Fowler // *N. Engl. J. Med.* – 2008. – Vol. 359, № 11. – P. 1097–1107.

134. Kise, N.J. Exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear in middle aged patients: randomised controlled trial with two year follow-up / N.J. Kise, M.A. Risberg, S. Stensrud, J. Ranstam, L. Engebretsen, E.M. Roo // *BMJ*. – 2016. – Vol. 354. – P. 3740.

135. Kothandaraman, V. Increased Risk of Perioperative Complications in Dialysis Patients Following Rotator Cuff Repairs and Knee Arthroscopy / V. Kothandaraman, B. Kunkle, J. Reid, K.S. Oldenburg, C. Johnson, J.K. Eichinger,

R.J. Friedman // *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*. – 2021. – Vol. 3, № 6. – P. 1651–1660.

136. Kozak, L.J. Ambulatory surgery in the United States, 1994 / L.J. Kozak, M.J. Hall, R. Pokras, L. Lawrence // *Adv Data*. – 1997. – Vol. 283. – P. 115.

137. Kulm, S. Characterization of Genetic Risk of End-Stage Knee Osteoarthritis Treated with Total Knee Arthroplasty: A Genome-Wide Association Study / S. Kulm, D.A. Kolin, M.T. Langhans, A.C. Kaidi, O. Elemento, M.P. Bostrom, T.S. Shen // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2022. – Vol. 104, № 20. – P. 1814–1820. doi: 10.2106/JBJS.22.00364. Epub 2022 Aug 23.

138. Krych, A.J. Incidence and risk factor analysis of symptomatic venous thromboembolism after knee arthroscopy / A.J. Krych, P.L. Sousa, J.A. Morgan, B.A. Levy, M.J. Stuart, D.L. Dahm // *Arthroscopy*. – 2015. – Vol. 31, № 11. – P. 2112–2118.

139. Liebs, T.R. Ausschluss der Arthroskopie bei Gonarthrose aus dem GKV-Leistungskatalog: Beruht diese Entscheidung auf wissenschaftlichen Kriterien? [Termination of Reimbursement of Arthroscopy in Osteoarthritis of the Knee: Is This Decision Based on Scientific Grounds?] / T.R. Liebs, S. Berger // *Z. Orthop. Unfall*. – 2017. – Vol. 155, № 4. – P. 417–428.

140. Liu, T. Long-term follow-up outcomes for patients undergoing primary total hip arthroplasty with uncemented versus cemented femoral components: a retrospective observational study with a 5-year minimum follow-up / T. Liu, X. Hua, W. Yu, J. Lin, M. Zhao, J. Liu, X. Zeng // *J. Orthop Surg. Res.* – 2019. – Vol. 14, № 1. – P. 371. doi: 10.1186/s13018-019-1415-3.

141. Lindblad, S. Intraarticular variation in synovitis. Local macroscopic and microscopic signs of inflammatory activity are significantly correlated / S. Lindblad, E. Hedfors // *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. – 1985. – Vol. 28, № 9. – P. 977–986.



142. Lubowitz, J.H. Return to activity after knee arthroscopy / J.H. Lubowitz, M. Ayala, D. Appleby // *Arthroscopy*. – 2008. – Vol. 24, № 1. – P. 58–61.

143. Magrill, A.C.L. Historical review of arthroscopic surgery of the hip / A.C.L. Magrill, N. Nakano, V. Khanduja // *Int. Orthop.* – 2017. – Vol. 41, № 10. – P. 1983–1994. doi: 10.1007/s00264-017-3454-x.

144. Maillefert, J.F. Factors influencing surgeons' decisions in the indication for total joint replacement in hip osteoarthritis in real life / J.F. Maillefert, C. Roy, C. Cadet, R. Nizard, L. Berdah, P. Ravaud // *Arthritis Rheum.* – 2008. – Vol. 59, № 2. – P. 255–262.

145. Maletis, G.B. Incidence of symptomatic venous thromboembolism after elective knee arthroscopy / G.B. Maletis, M.C.S. Inacio, S. Reynolds, T.T. Funahashi // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – Vol. 94. – P. 714–720.

146. Martin, C.T. Risk factors for thirty-day morbidity and mortality following knee arthroscopy: a review of 12,271 patients from the national surgical quality improvement program database / C.T. Martin, A.J. Pugely, Y. Gao, B.R. Wolf // *JBJS*. – 2013. – Vol. 95, № 14. – P. 98.

147. Mauck, K.F. Incidence of venous thromboembolism after elective knee arthroscopic surgery: a historical cohort study / K.F. Mauck, D.A. Froehling, P.R. Daniels, D.L. Dahm, A.A. Ashrani, D.J. Crusan, T.M. Petterson, K.R. Bailey, J.A. Heit // *Journal of thrombosis and haemostasis*. – 2013. – Vol. 11, № 7. – P. 1279–1286.

148. Mayr, H.O. Indications for and results of arthroscopy in the arthritic knee: a European survey / H.O. Mayr, M. Rueschenschmidt, R. Seil, D. Dejour, A. Bernstein, N. Suedkamp, A. Stoehr // *Int. Orthop.* – 2013. – Vol. 37, № 7. – P. 1263–1271.

149. Mayr, H.O. Komplikationen arthroskopischer Eingriffe am Kniegelenk [Complications of knee arthroscopy] / H.O. Mayr, A. Stoehr // *Orthopade*. – 2016. – Vol. 45, № 1. – P. 4–12.

150. McGinty, J.B. In memoriam. Robert W. Metcalf, M.D / J.B. McGinty // *Arthroscopy*. – 1991. – Vol. 7. – P. 340–341.

151. Mendel, T. Acute compartment syndrome of the lower leg due to knee arthroscopy / T. Mendel, D. Wohlrab, G.O. Hofmann // *Der Orthopade*. – 2011. – Vol. 40, № 10. – P. 925–928.

152. Milankov, M. Artroskopija kolena – «hirurgija bez komplikacija» [Arthroscopy of the knee – «surgery without complications»] / M. Milankov, A. Jovanović, A. Milčić, D. Savić, M. Stanković, V. Kecojević, B. Vukosav // *Med. Pregl.* – 2000. – Vol. 53, № 3-4. – P. 187–192.

153. Moorhouse, A. National variation between clinical commissioning groups in referral criteria for primary total hip replacement surgery / A. Moorhouse, G. Giddins // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2018. – Vol. 100, № 6. – P. 443-445. doi: 10.1308/rcsann.2018.0044.

154. Moseley, J.B. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee / J.B. Moseley, K. O'Malley, N.J. Petersen, T.J. Menke, B.A. Brody, D.H. Kuykendall, J.C. Hollingsworth, C.M. Ashton, N.P. Wray // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 347, № 2. – P. 81–88.

155. Murphy, R.F. Symptomatic Venous Thromboembolism After Adolescent Knee Arthroscopy / R.F. Murphy, B. Heyworth, D. Kramer, M. Naqvi, P.E. Miller, Y.-M. Yen, M.S. Kocher, B.J. Shore // *J. Pediatr. Orthop.* – 2019. – Vol. 39, № 3. – P. 125–129.

156. Nordentoft, S. Ueber Endoskopie geschlossener Cavitäten mittels meines Trokart-Endoskopes / S. Nordentoft // *Verh Dtsch. Ges. Chir.* – 1912. – P. 78–81.

157. Pajalic, F.K. Update on the risks of complications after knee arthroscopy / K.F. Pajalic, A. Turkiewicz, M. Englund // *BMC Musculoskeletal Disord.* – 2018. – Vol. 19, № 1. – P. 179.

158. Paxton, E.S. Shoulder arthroscopy: basic principles of positioning, anesthesia, and portal anatomy / E.S. Paxton, J. Backus, J. Keener, R.H. Brophy // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2013. – Vol. 21, № 6. – P. 332–342.

159. Peek, R.D. Compartment syndrome as a complication of arthroscopy: A case report and a study of interstitial pressures / R.D. Peek, D.W. Haynes // *The American Journal of Sports Medicine*. – 1984. – Vol. 12, № 6. – P. 464–468.

160. Pihl, K. Over-optimistic patient expectations of recovery and leisure activities after arthroscopic meniscus surgery / K. Pihl, E.M. Roos, N. Nissen, U. JøRrgensen, J. Schjerner, J.B. Thorlund // *Acta Orthop*. – 2016. – Vol. 87, № 6. – P. 615–621.

161. Perspectives of Canadian stakeholders on criteria for appropriateness for total joint arthroplasty in patients with hip and knee osteoarthritis / G. Hawker, E.R. Bohm, B. Conner-Spady, C. De Coster, M. Dunbar, A. Hennigar, L. Loucks, D.A. Marshall, M.-P. Pomey, C. Sanmartin, T. Noseworthy // *Arthritis Rheumatol*. – 2015. – Vol. 67, № 7. – P. 1806–1815. doi: 10.1002/art.39124.

162. Potts, A. Practice patterns for arthroscopy of osteoarthritis of the knee in the United States / A. Potts, J.J. Harrast, C.D. Harner, A. Miniaci, M.H. Jones // *Am. J. Sports Med*. – 2012. – Vol. 40, № 6. – P. 1247–1251.

163. Ranawat A.S. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity / A.S. Ranawat, C.S. Ranawat, M. Elkus, V.J. Rasquinha, R. Rossi, S. Babhulkar // *J. Bone Joint Surg. Am*. – 2005. – Vol. 87, № 1 (Pt 2). – P. 271–284. doi: 10.2106/JBJS.E.00308. PMID: 16140800.

164. Reynolds, A.W. Incidence of Venous Thromboembolism following Knee Arthroscopy: Effectiveness of a Risk-Based Stratified Chemoprophylaxis Protocol / A.W. Reynolds, M. Garay, S. Lynch, K.P. Black, R.A. Gallo // *J. Knee Surg*. – 2022. – Vol. 35, № 4. – P. 443-448.

165. Richmond, J. Treatment of osteoarthritis of the knee (nonarthroplasty) / J. Richmond, D. Hunter, J. Irrgang, M.H. Jones, B. Levy, R. Marx, L. Snyder-Mackler, W.C. Watters 3<sup>rd</sup>, R.H. Haralson 3<sup>rd</sup>, C.M. Turkelson, J.L. Wies, K.M. Boyer, S. Anderson, J. St Andre, P. Sluka, R. McGowan // *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. – 2009. – Vol. 17, № 9. – P. 591–600.

166. Riddle, D.L. Use of a validated algorithm to judge the appropriateness of total knee arthroplasty in the United States: a multicenter longitudinal cohort

study / D.L. Riddle, W.A. Jiranek, C.W. Hayes // *Arthritis Rheumatol.* – 2014. – Vol. 66, № 8. – P. 2134-2143. <https://doi.org/10.1002/art.38685>.

167. Risberg, M.A. Arthroscopic surgery provides no additional benefit over physiotherapy and medication for the treatment of knee osteoarthritis / M.A. Risberg // *Aust. J. Physiother.* – 2009. – Vol. 55, № 2. – P. 137.

168. Rossi, M.J. Shoulder Arthroscopy Complication and Readmission Rates: Impact on Value / M.J. Rossi, J.C. Brand, M.T. Provencher, J.H. Lubowitz // *Arthroscopy.* – 2017. – Vol. 33, № 1. – P. 4–5.

169. Runer, A. Blistering of the entire lower limb after knee arthroscopy: Benign Subcutaneous Emphysema, Gas Gangrene or Necrotizing Fasciitis? A case report and review of the literature / A. Runer, F. Schneider, R. Mayr, D. Dammerer, T. Roth, M. Liebensteiner, R. Arora, C. Raas // *Trauma Case Reports.* – 2021. – Vol. 35. – P. 100–513.

170. Salzler, M.J. Complications after arthroscopic knee surgery / M.J. Salzler, A. Lin, C.D. Miller, S. Herold, J.J. Irrgang, C.D. Harner // *The Amer. J. Sports Medicine.* – 2014. – Vol. 42, № 2. – P. 292–296.

171. Shah, R. Role of Arthroscopy in Various Ankle Disorders / R. Shah, V.S. Bandikalla // *Indian J. Orthop.* – 2021. – Vol. 55, № 2. – P. 333–341.

172. Small, N.C. Complications in arthroscopy: the knee and other joints: committee on complications of the Arthroscopy Association of North America/ N.C. Small // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* – 1986. – Vol. 2, № 4. – P. 253–258.

173. Spahn, G. The effects of arthroscopic joint debridement in the knee osteoarthritis: results of a meta-analysis / G. Spahn, G.O. Hofmann, H.M. Klinger // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2013. – Vol. 21, № 7. – P. 1553–1561.

174. Stulberg, S.D. The principles and results of arthroscopic surgical treatment of rheumatoid arthritis of the knee / S.D. Stulberg, C.S. Keller // *Arthritis Rheum.* – 1981. – Vol. 24. – P. 128.

175. Takagi, K. Practical experiences using Takagi's arthroscope / K. Takagi // *J. Jpn. Orthop. Assoc.* – 1933. – Vol. 8. – P. 132.

176. Takagi, K. The arthroscope / K. Takagi // J. Jpn. Orthop. Assoc. – 1939. – Vol. 14. – P. 359–441.

177. Tanaka, M. Simultaneous live video presentation during knee arthroscopy / M. Tanaka, T. Takahashi, H. Yamamoto // J. Orthop. Sci. – 2003. – Vol. 8, № 4. – P. 518–521.

178. Traven, S.A. Insulin-Dependence Predicts Surgical Complications and Hospital Admission following Knee Arthroscopy / S.A. Traven, R.A. Reeves, Z.J. Walton, S.K. Woolf, H.S. Slone // The Journal of Knee Surgery. – 2021. – Vol. 34, № 9. – P. 1002–1006.

179. Treuting, R. Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy / R. Treuting // Ochsner J. – 2000. – Vol. 2, № 3. – P. 158–163.

180. Tsikouris, G.D. Shoulder Arthroscopy With Versus Without Suprascapular Nerve Release: Clinical Outcomes and Return to Sport Rate in Elite Overhead Athletes / G.D. Tsikouris, I.K. Bolia, P. Vlaserou, N. Odantzis, K. Angelis, V. Psychogios // Arthroscopy. – 2018. – Vol. 34, № 9. – P. 2552–2557.

181. Tung, K.K. Opposing Trends in Total Knee and Hip Arthroplasties for Patients With Rheumatoid Arthritis vs. the General Population-A 14-Year Retrospective Study in Taiwan / K.K. Tung, Y.H. Lee, C.C. Lin et al. // Front Med (Lausanne). – 2021. – № 8. – P. 640275. doi: 10.3389/fmed.2021.640275.

182. Urits, I. Minimally Invasive Interventional Management of Osteoarthritic Chronic Knee Pain / I. Urits, M. Jones, R. Patel, L. Adamian, D. Seifert, W. Thompson 4<sup>th</sup>, O. Viswanath // J. Knee Surg. – 2019. – Vol. 32, № 1. – P. 72–79.

183. Wai, E.K. Arthroscopic débridement of the knee for osteoarthritis in patients fifty years of age or older: utilization and outcomes in the Province of Ontario / E.K. Wai, H.J. Kreder, J.I. Williams // J. Bone Joint Surg. Am. – 2002. – Vol. 84, № 1. – P. 17–22.

184. Wang, W.J. Patterns of Compartment Involvement in End-stage Knee Osteoarthritis in a Chinese Orthopedic Center: Implications for Implant Choice / W.J. Wang, M.H. Sun, J. Palmer, F. Liu, N. Bottomley, W. Jackson, Y. Qiu,

W.J. Weng, A. Price // *Orthop. Surg.* – 2018. – Vol. 10, № 3. – P. 227–234.  
doi: 10.1111/os.12395.

185. Watanabe, M. Articular pumping / M. Watanabe // *J. Jap. Orthop. Assoc.* – 1949. – Vol. 24. – P. 30–42.

186. Watanabe, M. Memories of the early days of arthroscopy / M. Watanabe // *Arthroscopy.* – 1986. – Vol. 2. – P. 209–214.

187. Widuchowski, J. Artroskopia stawu kolanowego w ostatnim dwudziestopięcioleciu [Arthroscopy of the knee joint in the last twenty five years] / J. Widuchowski // *Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol.* – 2003. – Vol. 68, № 1. – P. 47–51. Polish.

188. Widuchowski, J. Powikłania śródoperacyjne i pooperacyjne w artroskopii stawu kolanowego (w materiale własnym) [Intraand postoperative complications in the arthroscopy of the knee joint] / J. Widuchowski, B. Koczy, W. Widuchowski // *Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol.* – 2003. – Vol. 68, № 2. – P. 105–108. Polish.

189. Yacub, J.N. Nerve injury in patients after hip and knee arthroplasties and knee arthroscopy / J.N. Yacub, J.B. Rice, T.R. Dillingham // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2009. – Vol. 88, № 8. – P. 635–641.

190. Yates, D.B. Rheumatoid synovitis and joint disease. Relationship between arthroscopic and histological changes / D.B. Yates, J.T. Scott // *Annals of the Rheumatic Diseases.* – 1975. – Vol. 34, № 1. – P. 1–6.

191. Yeraniosian, M.G. Incidence of postoperative infections requiring reoperation after arthroscopic knee surgery / M.G. Yeraniosian, F.A. Petrigliano, R.D. Terrell, J.C. Wang, D.R. McAllister // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29, № 8. – P. 1355–1361.