

На правах рукописи

ВАНСОВИЧ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОАРТРИТА
КОЛЕННОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРЕТОВ
НА ОСНОВЕ ТАНТАЛА**

3.1.9. Хирургия

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Сердобинцев Михаил Сергеевич**

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор **Линник Станислав Антонович**

Официальные оппоненты:

Самохвалов Игорь Маркеллович, доктор медицинских наук, профессор, кафедра военно-полевой хирургии Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», профессор;

Куляба Тарас Андреевич, доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий научным отделением патологии коленного сустава.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2024 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.065.01 при федеральном государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2-4, тел. (812) 775-75-55).

С диссертацией можно ознакомиться на официальном сайте www.spbniif.ru федерального бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2-4, тел. (812) 775-75-55).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2024 года.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор

Виноградова Татьяна Ивановна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Деформирующий остеоартроз (ДОА) или остеоартрит (в современной терминологической интерпретации – ОА) коленного сустава (КС) является распространенным хроническим заболеванием, характеризующимся торпидным течением, прогрессирующей дегенерацией суставного хряща, структурными изменениями субхондральной кости и сопутствующим реактивным синовитом (Алексеева Л.И. с соавт., 2019). Проводимое стандартное комплексное медикаментозное, функциональное и физиотерапевтическое лечение, направленное на снятие болевого синдрома и улучшение нарушенной функции пораженного сустава, не всегда приводит к ожидаемому положительному результату, что, в свою очередь, отражается на качестве жизни больного (Nikolic G. et al., 2019). К настоящему времени эффективным методом хирургического лечения ОА КС является операция его тотального эндопротезирования (Moin A.U. et al., 2019), однако в связи с накоплением опыта этих хирургических вмешательств растет и частота регистрируемых осложнений, что обосновывает необходимость поиска альтернативных методов лечения этого заболевания. В настоящее время в ортопедии интенсивно развиваются методы органосохраняющих функционально направленных вмешательств, реализация которых способствует переносу выполнения показанного эндопротезирования суставов на более поздние сроки. Среди них особое место отводится миниинвазивным хирургическим вмешательствам, показавших высокую эффективность в лечении разнообразной ортопедической патологии. С учетом доказанного в эксперименте положительного воздействия постоянного электрического поля танталовых электретов (ТЭ) на метаболизм костной ткани (Нелин Н.И. и соавт., 2017) представляется актуальным изучить эффективность имплантации электретов на основе тантала в хирургическом лечении ОА КС и определить динамику показателей КЖ заболевших, тем более, что имеются немногочисленные публикации в литературе, посвященные этой проблеме (Линник С.А., Хомутов В.П., 2017, Бортулёв П.И. с соавт., 2022).

Степень разработанности темы исследования. Проведен анализ публикаций по теме исследования в международных базах PubMed, Elibrary.ru с глубиной поиска 10 лет. Обнаружено 18 публикаций, тема которых прямо или опосредовано касалась основной проблематики настоящего исследования. В данных работах отсутствует анализ показаний к операции в зависимости от стадии ОА КС, не отражены характеристики встречающихся осложнений, недостаточно освещена субъективная оценка результатов лечения самим пациентом, не оценены факторы, влияющие на результат хирургического лечения, неполно освещены вопросы изменения КЖ больных, что и явилось побудительным мотивом к проведению настоящего исследования.

Цель исследования: улучшение эффективности хирургического лечения ОА КС путем использования электретов на основе тантала.

Задачи исследования

1. На основании клинических, лучевых и функциональных методов изучить эффективность использования танталовых электретов в лечении остеоартрита II-III стадий в качестве самостоятельного метода.

2. Разработать способ сочетанного применения танталовых электретов и интрамедуллярной декомпрессии бедренной и большеберцовой костей в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава.

3. Оценить эффективность использования танталовых электретов в лечении остеоартрита коленного сустава в сочетании с интрамедуллярной декомпрессией.

4. Определить ближайшую и отдаленную клиническую эффективность, динамику показателей качества жизни у больных, перенесших хирургическое вмешательство с использованием танталовых электретов.

Научная новизна исследования

Разработана оригинальная методика хирургического лечения остеоартрита коленного сустава с сочетанным использованием электретов на основе тантала и интрамедуллярной декомпрессии бедренной и большеберцовой костей («Способ хирургического лечения остеоартрита коленного сустава», патент РФ на изобретение 2802152 С1, 22.08.2023. Заявка № 2022130306 от 21.11.2022).

Получены новые сведения об эффективности использования имплантации танталовых электретов и ее сочетания с интрамедуллярной декомпрессией бедренной и большеберцовой костей в лечении различных стадий остеоартрита коленного сустава по клинико-функциональным и лучевым критериям.

Оценено качество жизни, связанное со здоровьем, у больных на этапах комплексного, в том числе и хирургического лечения остеоартрита коленного сустава с включением имплантации электрета на основе тантала.

Теоретическая и практическая значимость исследования

В результате проведенного исследования изучена эффективность использования ТЭ в хирургическом лечении ОА КС, показана перспективность их использования в лечении пациентов с II стадией процесса.

Обоснована возможность применения, доказана безопасность и высокая эффективность разработанной технологии сочетанного использования ТЭ и ИД в хирургическом лечении III стадии ОА КС.

Расширены представления о динамике основных параметров КЖ больных ОА КС после обсуждаемых хирургических методов лечения и на фоне комплексного консервативного лечения без использования оперативных методик.

Оценены влияния факторов предоперационного обследования больного на эффективность комплексного лечения в течение трехлетнего мониторинга, которые могут учитываться лечащим врачом при выработке показаний к хирургическому лечению ОА.

Результаты исследования представляют интерес для хирургов, травматологов-ортопедов, ревматологов и врачей других специальностей, занимающихся оказанием медицинской помощи больным с патологией суставов.

Методология и методы диссертационного исследования

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение общенаучных (эмпирических, теоретических и общелогических) методов познания. Для определения актуальности, цели и задач исследования был выполнен анализ отечественной и зарубежной научной литературы. При подготовке и реализации настоящей работы использованы клинико-функциональные, лучевые и валеологические методы, научные аналитические и статистические методы исследования. По дизайну исследование – закрытое когортное проспективное STROBE, класс доказательности III. Материалом послужили

результаты комплексного лечения 136 больных остеоартритом коленного сустава. Настоящее исследование проведено с соблюдением требований Национального стандарта Российской Федерации «Надлежащая клиническая практика» ГОСТ Р 52379-2005, Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации, принятой на 18-ой Генеральной Ассамблее ВМА в Хельсинки в июне 1964 г.

Исследование одобрено решением Независимого этического комитета при ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России (протокол № 63 от 27.11.2019 г., выписка № 63.3).

Положения, выносимые на защиту

1. Имплантация ТЭ, индуцирующего постоянное электрическое поле в параартикулярной области коленного сустава, с целью хирургического лечения ОА у пациентов молодого и среднего возраста со II стадией ОА КС является безопасной и эффективной хирургической процедурой, которая в среднесрочном периоде наблюдения (3 года) значительно уменьшает болевой синдром, улучшает функцию КС, замедляет нарастание дегенеративно-дистрофических изменений.

2. Разработанная технология хирургического лечения ОА КС у лиц молодого и среднего возраста, включающая одновременную имплантацию ТЭ и ИД большеберцовой и бедренной костей является безопасной и высокоэффективной, способствует уменьшению болевого синдрома, улучшает функцию КС и может быть рекомендована в качестве хирургического пособия в комплексном лечении у больных с III стадией ОА.

3. Применение имплантации ТЭ, в том числе и в сочетании с ИД у больных ОА КС молодого и среднего возрастов, в ближайшем и среднесрочным послеоперационном периодах значительно повышает их уровни КЖ.

Степень достоверности и апробации результатов исследования

Достоверность проведённого исследования определяется достаточным числом наблюдений (результаты комплексного лечения 136 больных) и применением адекватных методов статистического анализа.

Результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и представлены в опубликованных материалах следующих научных форумов:

- VII Конгресс Национальной ассоциации фтизиатров, «Корневские чтения», симпозиум «Актуальные вопросы внелегочного туберкулеза» (Санкт-Петербург, 2018);
- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы туберкулеза и инфекционных заболеваний», посвященной памяти М.И. Перельмана и 100-летию первого научно-исследовательского института туберкулеза в России (Москва, 2018);
- VI Всероссийский конгресс с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения Российской Федерации» (Санкт-Петербург, 2021).
- V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов (Москва, 2021).

Публикации. Результаты диссертационного исследования отражены в 12 публикациях, в т.ч. 2 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертации на соискание ученых степеней кандидата наук.

Личный вклад автора

Автором разработан дизайн исследования, сформулирована его цель и определены задачи, изучены сведения отечественной и зарубежной литературы по этой проблеме, составлена программа работы, разработаны учетные статистические документы, экспертные карты и анкеты для проведения опроса, выполнен сбор и обработка материалов, обобщены и проанализированы результаты исследования. Хирургическое лечение пациентов осуществлялось при непосредственном участии автора в 70% наблюдений. 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 154 страницах текста компьютерного набора, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 26 таблицами и 27 рисунками. Список литературы включает 218 источников, из них 106 – отечественных и 112 – зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования эффективности использования танталовых электретов в хирургическом лечении больных ОА КС, сформулированы цель и задачи, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, положения, выносимые на защиту; представлена информация о достоверности и апробации результатов работы, а также об объеме и структуре диссертации.

В первой главе представлен анализ современной научной литературы, посвященный актуальным вопросам хирургического лечения ОА КС.

Во второй главе представлены общая характеристика клинических наблюдений и методов исследования. Дизайн исследования (рисунок 1) – закрытое когортное проспективное исследование типа STROBE (Середа А.П. с соавт., 2020; Vandembroucke J.P. et al., 2014), класс доказательности III. Материалом исследования явились медицинские документы (истории болезни, медицинские карты, данные лучевого мониторинга, шкал и опросников) пациентов ОА КС.

Проведен анализ лечения 136 пациентов с идиопатическим остеоартритом II и III стадии по классификации Kellgren – Lawrence (M-17 по МКБ-10) в возрасте от 30 до 59 лет, средний составил 44,8 года. Среди исследуемых больных было 72 (52,9%) женщин и 64 (47,1%) мужчин. Длительность заболевания колебалась от 2 до 10 лет. У 98 (72,1%) больных установлена вторая стадия заболевания, а у 38 (27,9%) – третья стадия процесса.

Диагноз: «Остеоартрит коленного сустава» устанавливали на основании комплексного обследования больного с использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов (Алексеева Л.И. и др., 2019). Групповая дифференциация исследуемых больных проводилась на основе вида примененного лечения, подгруппы отличались стадией заболевания.

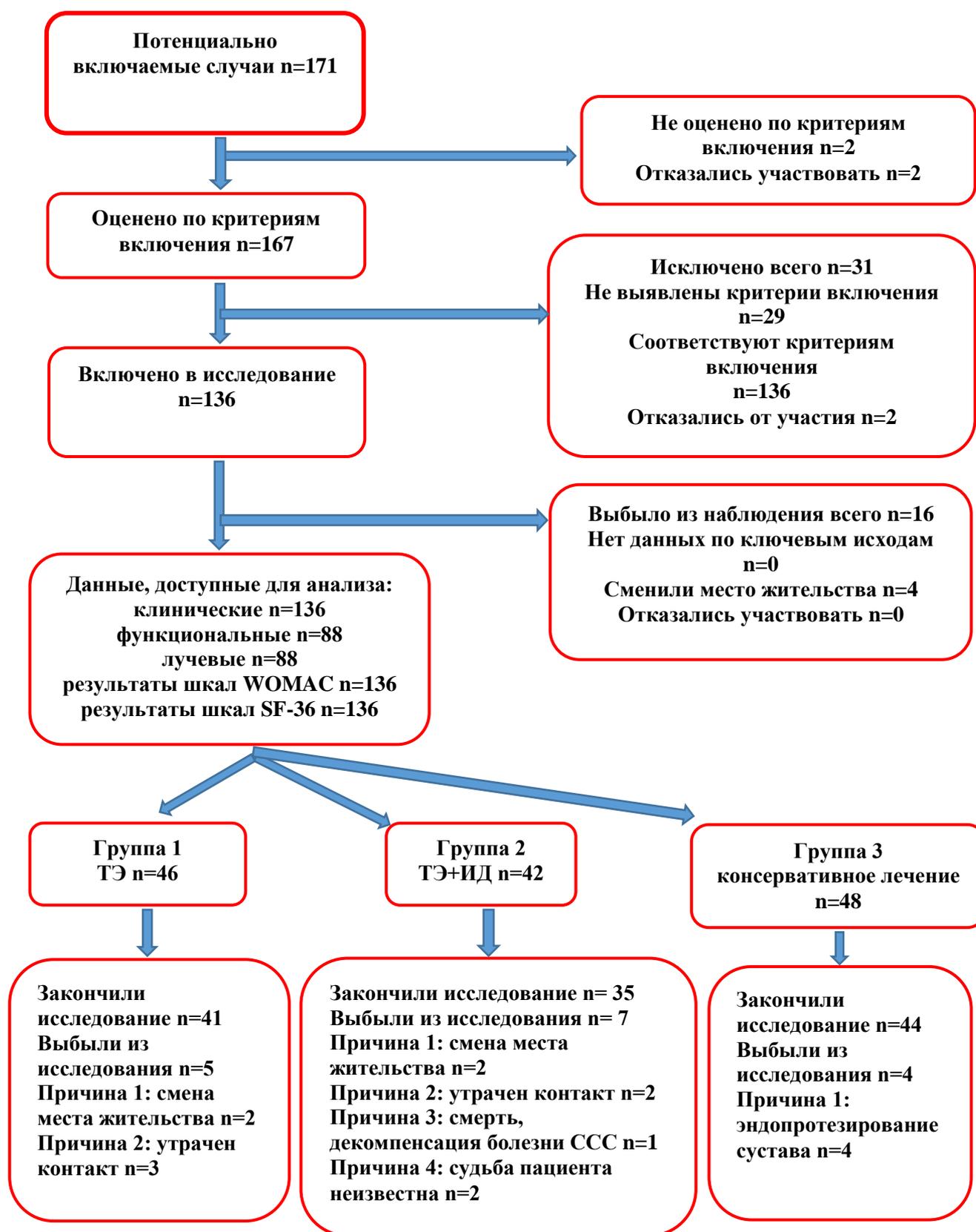


Рисунок 1 – Блок-схема дизайна исследования по STROBE
(Серета А.П. и др., 2020; Vandembroucke J.P. et al., 2014)

Группа 1 (операция – имплантация электрета) составлена из 46 больных или 33,8% от всех больных, участвующих в исследовании. Возраст больных в группе

колебался от 30 до 57 лет, мужчин было 22, женщин – 24 человека (рисунок 2). Подгруппа 1.1 (II стадия остеоартрита) составлена из 36 пациентов, в которой мужчины и женщины представлены с одинаковой частотой, возраст больных колебался от 30 до 57 лет, Ме составила 44,0 года. В подгруппу 1.2 (III стадия остеоартрита КС) вошли 10 пациентов (4 мужчин, 6 женщин), их возраст колебался в пределах от 31 года до 52 лет, Ме составила 40,5 года.

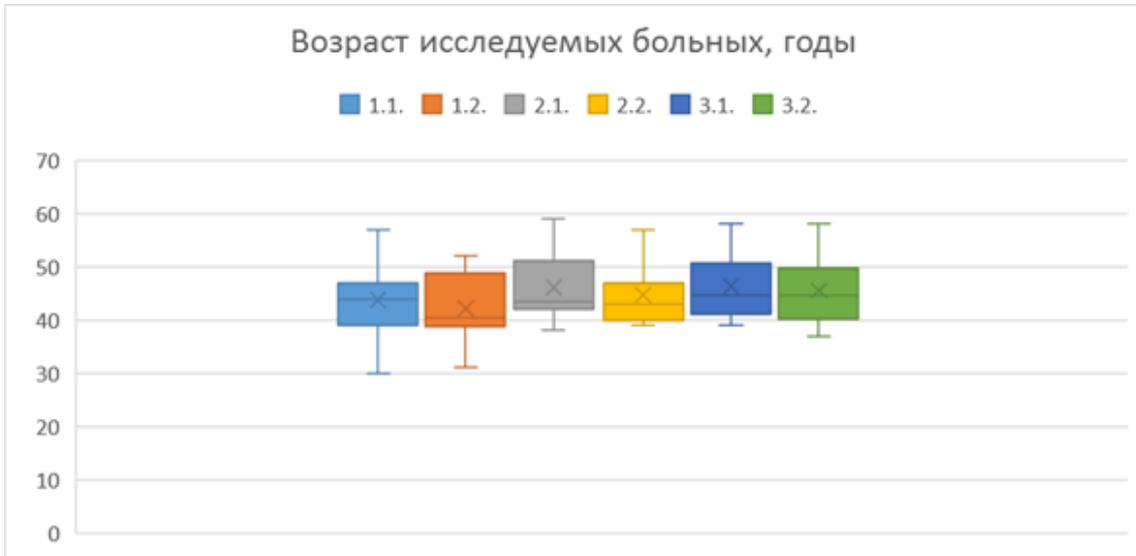


Рисунок 2 – Возрастная характеристика больных по подгруппам

Длительность заболевания у больных 1.1 подгруппы колебалась от 2 до 10 лет, Ме показателя составила 7 лет (рисунок 3). У пациентов 1.2 подгруппы терапевтическая пауза длилась от 3 до 9 лет с Ме – 7 лет. Сравнительный анализ рассматриваемых характеристик по подгруппам по критерию Манна – Уитни показал отсутствие отличий ($U_{\text{эмп.}} > U_{\text{кр.}}$; $p > 0,05$). Таким образом, по признакам пола, возраста и длительности заболевания подгруппы 1.1 и 1.2 были сопоставимы для сравнительного анализа.

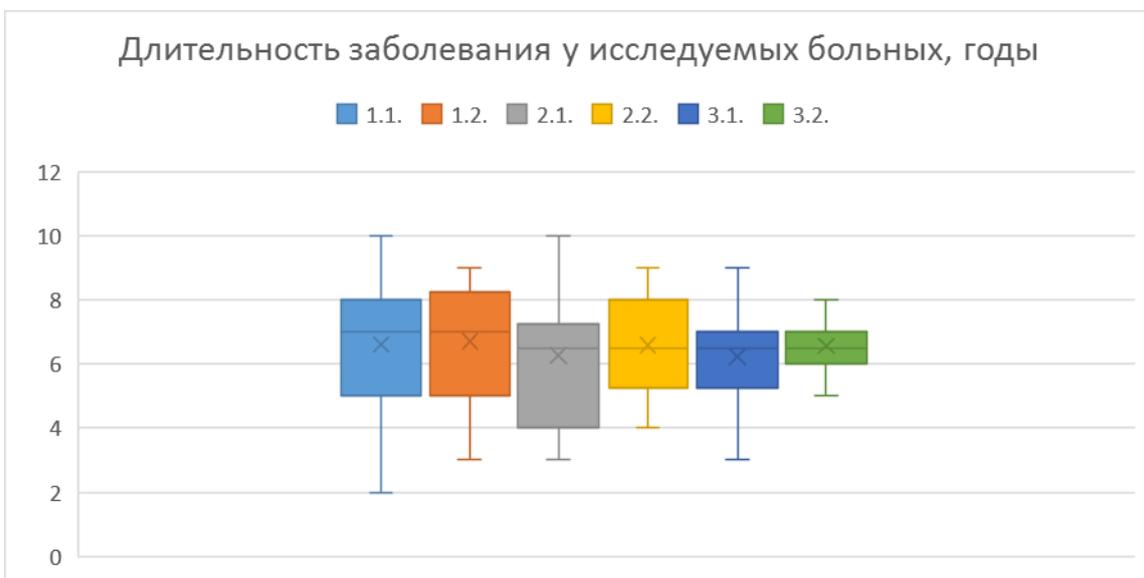


Рисунок 3 – Характеристика длительности заболевания больных по подгруппам

Группа 2 (операция – имплантация ТЭ в сочетании с ИД мышечков бедренной и большеберцовой костей по методике, описанной в главе 4) составлена из 42 больных или 30,9% от всех пациентов, участвующих в исследовании. Возраст больных в группе колебался от 38 до 59 лет (рисунок 2), мужчин было 20, женщин – 22. Подгруппа 2.1 (II стадия остеоартрита) составлена из 30 пациентов, в которой мужчины и женщины представлены с одинаковой частотой, возраст больных колебался от 38 до 59 лет, Ме составила 43,5 года. В подгруппу 2.2 (III стадия остеоартрита КС) вошли 12 пациентов (5 мужчин и 7 женщин), их возраст колебался в пределах от 39 до 57 лет, Ме составила 43,0 года. Длительность заболевания у больных 2.1. подгруппы составила от 3 до 10 лет, Ме – 6,5 года; в подгруппе 2.2: от 4,0 до 9,0 лет, Ме – 6,6 лет, соответственно (рисунок 3). Сравнительный анализ рассматриваемых характеристик по подгруппам по критерию Манна – Уитни показал отсутствие отличий ($U_{\text{эмп.}} > U_{\text{кр.}}$; $p > 0,05$). Таким образом, по признакам пола, возраста и длительности заболевания подгруппы 2.1 и 2.2 были репрезентативны для сравнительного анализа.

Группа 3 (консервативное лечение ОА КС) составлена из 48 больных или 35,3% от всех пациентов, участвующих в исследовании. Возраст больных в группе колебался от 37 до 58 лет, мужчин было 22, женщин – 26. Подгруппа 3.1 (II стадия остеоартрита) составлена из 32 больных, в которой мужчины и женщины представлены с частотой 14/18, возраст больных колебался от 39 до 58 лет, Ме составила 44,5 года. В подгруппу 3.2 (III стадия ОА КС) вошли 16 пациентов (8 мужчин и 8 женщин), их возраст колебался в пределах от 37 до 58 лет, Ме составила 44,5 года. Длительность заболевания до начала исследования у больных 3.1 подгруппы составила от 3,0 до 9,0 лет, Ме – 6,5 года; в подгруппе 3.2: от 5,0 до 8,0 лет, Ме – 6,5 лет, соответственно. Сравнительный анализ рассматриваемых характеристик по подгруппам по критерию Манна – Уитни показал отсутствие отличий ($U_{\text{эмп.}} > U_{\text{кр.}}$; $p > 0,05$). Таким образом, по признакам пола, возраста и длительности заболевания подгруппы 3.1 и 3.2 были репрезентативны для сравнительного анализа.

Структура и частотная характеристика сопутствующих заболеваний у пациентов представлены в таблице 1. Анализ данных таблицы показал, что среди исследуемых больных у 75 была зарегистрирована сопутствующая патология – 55,1%. При этом у каждого из них отмечалось от 1 до 5 сопутствующих заболеваний. Среди сформированных групп больных этот показатель колебался от 54,2 до 57,1%. Сравнительный анализ частот поражения систем по группам по критерию Манна – Уитни показал отсутствие отличий ($U_{\text{эмп.}} > U_{\text{кр.}}$; $p > 0,05$). Необходимо подчеркнуть, что у больных 1 и 2 групп выявленные сопутствующие заболевания по оценке предоперационного осмотра анестезиолога не являлись препятствием к выполнению планового хирургического вмешательства.

Варианты обсуждаемого лечения остеоартрита КС:

Пациентам *группы 1* в процессе лечения ОА КС выполняли операцию имплантации танталового электрета производства ООО «Медэл», Россия, в отделениях клиники ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации и Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Елизаветинская больница» (СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»).

Таблица 1 – Системная сопутствующая патология у исследуемых пациентов

Заболевания	Число наблюдений					
	1 группа		2 группа		3 группа	
	абс.	(%)	абс.	(%)	абс.	(%)
ССС	20	43,5	17	40,4	19	39,6
ДС	12	26,1	9	21,4	12	25,0
ЖКТ	14	30,4	16	38,1	19	39,6
МВС	6	13,0	5	11,9	7	14,6
ЭС	7	15,2	5	11,9	8	16,7
ЦПНС	24	52,2	18	42,9	24	50,0
ИЗ	6	13,0	7	16,7	7	14,6
ЖПС	7	15,2	8	19,0	6	12,5
Всего пациентов с сопутствующей патологией	25	54,3	24	57,1	26	54,2
Всего пациентов	46		42		48	

Электрет представляет собой цилиндрический стержень из тантала, на поверхности которого сформирован диэлектрик – анодный оксид толщиной около 0,3 мкм, имеющий на внешней поверхности отрицательный заряд не менее $(3,6 \pm 0,2) \times 10^{-2}$ Кл/м² и создающий в окружающем пространстве электрическое поле от 0 до 60 В (рисунок 4).

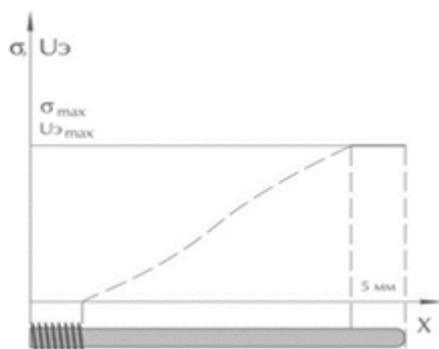


Рисунок 4 – Схема и общий вид электрета (рисунок заимствован из статьи Линник С.А., Хомутов В.П., 2017; танталовый электрет назван авторами электретным стимулятором остеорепарации – ЭСО)

Методика операции: в стерильных условиях операционной после обработки операционного поля в мышелке большеберцовой кости (проксимальный метафиз) под контролем электронно-оптического преобразователя с помощью направителя имплантировали 1,5 мм спицу Киршнера в область максимально выраженного субхондрального склероза. Канюлированным сверлом по направляющей спице формировали канал для введения импланта, достигая субхондральной зоны. Диаметр образованного канала был на 0,2-0,5 мм больше диаметра импланта, в него имплантировали электрет. Рану зашивали наглухо.

В группе 2 42 пациентам совмещали имплантацию электрета с последующей интрамедуллярной декомпрессией мышелков бедренной и большеберцовой костей

по методике, описанной в главе 4. Операции выполняли в отделениях клиники ФГБОУ ВО «СЗГМУ имени И.И. Мечникова» Минздрава России и СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница».

Пациенты 1 и 2 групп до поступления в стационар для хирургического лечения в условиях поликлиники на амбулаторном этапе получали комплексное медикаментозное лечение, физиотерапию, внутрисуставные инъекции гормональных препаратов и протекторов синовиальной жидкости с незначительным временным положительным эффектом в виде уменьшения болевого синдрома и увеличения амплитуды подвижности в пораженном суставе. В связи с последующим нарастанием интенсивности болей и функционального дефицита больные были подвергнуты хирургическому вмешательству – имплантации танталового электрета, производства ООО «Медэл», Россия, разрешенного к использованию на территории Российской Федерации (1 группа) и эту же операцию, дополненную интрамедуллярной декомпрессией (2 группа). Послеоперационная реабилитация больных 1 и 2 групп проведена в следующем режиме: на 2-е сутки после операции пациенты начинали выполнять пассивные и активные движения в оперированном суставе, передвигаться по поверхности с помощью костылей с адекватной дозированной нагрузкой на оперированную конечность, на 3-5 сутки больные выписывались на амбулаторное лечение. В течение последующих 3-5 суток нагрузку на оперированную конечность постепенно повышали до физиологических значений. В амбулаторных условиях или реабилитационных центрах они получали физиотерапевтические процедуры, а при необходимости, противовоспалительную терапию.

Пациентам группы 3 проводили комплексное консервативное лечение: курсы лечебной гимнастики (n=46), массаж (n=44), физиотерапию (УВЧ, электрофорез новокаина, фонофорез гидрокортизона, диадинамические токи, магнито- и лазеротерапия) (n=40) и грязелечение (n=24). Медикаментозная терапия включала в себя нестероидные противовоспалительные препараты (n=48), хондропротекторы (n=39), ангиопротекторы (n=41) внутрисуставные инъекции гормональных препаратов и протекторов синовиальной жидкости (n=31). В последующем больные получали санаторно-курортное лечение (n=23), внутрисуставные инъекции гормональных препаратов и протекторов синовиальной жидкости (n=18).

Больные 1 и 2 групп после операции продолжали наблюдаться и лечиться у хирурга поликлиники по месту жительства. Анализ результатов лечения проводился на основе изучения материалов амбулаторных карт больных, проходивших лечение в условиях хирургического отделения городской поликлиники № 96 г. Санкт-Петербурга.

Основной межгрупповой сравнительный анализ проводился между группами 1 и 2, так как больным этих групп применялся хирургический метод лечения и результаты этого анализа позволят уточнить данные о показаниях к изучаемым технологиям лечения. Сравнение с результатами исследования больных 3 группы коснулось только оценки болевого синдрома; субъективной оценки лечения, данной самим пациентом; изменений функциональной характеристики пораженного сустава, качества жизни больных в процессе лечения и частоты выполнения операции тотального эндопротезирования.

Критерии включения в исследование:

- идиопатический ОА КС;
- возраст – молодой и средний: от 18 до 59 лет;
- длительность заболевания и лечения более 3 лет;

- интенсивность болевого синдрома по ВАШ – более 31 балла;
- наличие информированного согласия больного на хирургическое лечение и на участие в исследовании;
- одностороннее поражение КС;
- II и III стадия заболевания по классификации Kellgren-Lawrence.

Критерии невключения:

- тяжелая сопутствующая патология (суб- и декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, эндокринной систем; аутоиммунные заболевания);
- поливалентная аллергия, подтвержденная специалистом;
- ожирение 3 ст.;
- предыдущие операции в области коленного сустава с имплантированными металлическими конструкциями;
- гнойно-воспалительные или другие инфекционные процессы в анамнезе (гнойный бурсит, остеомиелит, инфекционный артрит и др.);
- злокачественные новообразования;
- активная фаза гепатитов В и С; ВИЧ-инфекция;
- психические заболевания;
- беременность и лактационный период.

Методы исследования: – *клинические* (исследование интенсивности болевого синдрома по ВАШ, гониометрия, регистрация наличия и динамики контрактуры коленного сустава, регистрация характера заживления операционной раны, регистрация осложнений в послеоперационном периоде; – *лучевой* (стандартная рентгенография коленного сустава); – *функциональное состояние* коленного сустава оперированных больных исследовали по индексу WOMAC; – *изучение качества жизни*, связанного со здоровьем (субъективная оценка пациентом результатов лечения в баллах, опросник SF-36 – The Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (Ware J.E. et al., 1993), валидированный Межнародным центром исследования КЖ г. Санкт-Петербурга (Новик А.А., Ионова Т.И., 2007).

Контрольные точки исследования: для больных 1 и 2 групп первая точка – изучаемые показатели до операции, точка 0; последующие временные параметры – через 6, 12 и 36 месяцев после хирургического лечения. Для пациентов 3 группы: первая точка – момент подписания информированного согласия на исследование; последующие точки – через 6, 12 и 36 месяцев после подписания информированного согласия на участие в исследовании.

Статистическая обработка результатов исследования

Статистический анализ полученных в ходе исследования данных строился согласно современным требованиям описательной статистики в медико-биологических исследованиях (Баврина А.П., 2020, 2021). Использовали специализированное программное обеспечение – Statistica 13 и SPSS® Statistics 20. Полученные данные не содержали персональной информации. Сбор, регистрация, хранение и обработка результатов проведены при помощи программного продукта Excel 2016 пакета программ MicrosoftOffice 365 и программы R studio, version 4.1.2. Поскольку в исследуемые группы вошло менее 50 пациентов, нормальность распределения количественных признаков исследовалась по критерию Шапиро-Уилка. Для независимых количественных выборок в группах исследования, которые не подчинялись нормальному закону распределения, определение значимости

статистических различий показателей в группах использовали непараметрический U-тест Манна-Уитни, различия считались значимыми при $p \leq 0,05$. Вычислялись медиана (Me) и интерквартильный размах (Q1-Q3). Качественные признаки представлены в виде абсолютных и относительных (%) значений. Сравнение показателей до и после лечения (в зависимых выборках) осуществляли с помощью T-критерия Уилкоксона. Для анализа взаимосвязи между количественно распределенными признаками использовали непараметрический ранговый корреляционный метод Спирмена (ρ) с вычислением коэффициента детерминации r^2 и определением силы влияния по шкале Чеддока. Влияние немодифицированных качественных факторов на эффективность хирургического лечения изучено с использованием метода ранговой корреляции Кендалла (τ) с вычислением коэффициента детерминации r^2 . Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

В третьей главе диссертационного исследования изложены результаты сравнительного анализа эффективности выполнения имплантации ТЭ при ОА КС II и III стадий (решение 1 задачи). Установлено, что через 6 месяцев после операции болевой синдром (таблица 2) статистически значимо снизился по отношению к дооперационному уровню у пациентов на 45,8-46,7% в зависимости от стадии процесса ($p < 0,05$), при этом через 3 года наблюдений у пациентов со II стадией ОА этот показатель оставался более низким по отношению к дооперационному, а у больных с III стадией – значительно повысился и уже не отличался от дооперационного. Регресс функционального дефицита КС после операции также протекал в зависимости от стадии заболевания: при II стадии амплитуда сгибания к 12 месяцам наблюдений статистически значимо выросла на 52,9%, разгибания – на 4,7% ($p < 0,05$), эти показатели оставались на этом уровне и через 36 месяцев.

Таблица 2 – Динамика интенсивности болевого синдрома по ВАШ, Me, (Q1-Q3), баллы

Подгруппа	До операции	Послеоперационный период, месяцы			T _{эмп.} / p-value
		6	12	36	
1.1	54 (50-58) n=36	33* (30-35) n=36	34° (30-36) n=34	50^ (46-52) n=32	*124 / 0,002 ° 120 / 0,001 ^ 194 / >0,05
1.2	57 (54-60) n=10	46* (40-51) n=10	52° (49-54) n=10	56^ (54-59) n=9	*9 / 0,01 ° 11 / >0,05 ^ 7 / >0,05

Примечание – T_{эмп.} – критерий Уилкоксона; p – критерий значимости; значения p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах подгруппы; n – число наблюдений.

При III стадии заболевания значимое увеличение амплитуды отмечалось только через 6 месяцев, в последующем продолжалось их снижение и к 3 годам наблюдений они были выше дооперационных, но достоверно от них не отличались ($p > 0,05$) (таблица 3). При мониторинге лучевых показателей – высота суставной щели и интенсивность остеофитоза – не регистрировалось дальнейшее нарастание дегенеративно-дистрофических изменений в суставах у больных и со II, и с III стадиями ОА КС. При анализе осложнений установлено, что у 5 больных (10,9%) отмечались кровоподтеки в верхней трети голени площадью до 7 см², которые к 5 суткам исчезали и не влияли на протоколы дальнейшего ведения больных.

Таблица 3 – Динамика амплитуды подвижности в КС у исследуемых больных в процессе лечения, Ме, (Q1-Q3), градусы

Под- группа	Вид движения	До операции	Послеоперационный период, месяцы			Т _{эмп.} / p-value
			6	12	36	
1.1	Fl.	87 (85-90) n=36	127* (121-135) n=36	135° (130-140) n=34	135^ (130-145) n=32	*124 / 0,001 ° 121 / 0,001 ^ 121/ 0,001
	Ext.	171 (170-175) n=36	177* (175-180) n=36	180° (179-180) n=34	180^ (179-180) n=32	*216 / 0,01 °134 / 0,001 ^ 126 / 0,001
1.2	Fl.	65 (60-70) n=10	80* (75-95) n=10	75° (65-85) n=10	73^ (63-78) n=9	*8 / 0,009 ° 11 / >0,05 ^ 9 / >0,05
	Ext.	152 (145-160) n=10	165* (160-170) n=10	161° (155-160) n=10	155^ (150-160) n=9	*9 / 0,01 °11 / >0,05 ^ 10 / >0,05

Примечание – Т_{эмп.} – критерий Уилкоксона; p – критерий значимости; значения p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах подгруппы; n – число наблюдений; Fl. – сгибание; Ext. – разгибание.

Впечатление больных о проведенном хирургическом лечении через 6 месяцев было весьма положительным: отличную оценку поставили 27,8% больных 1.1 подгруппы и 20,0% – 1.2 подгруппы. В последующем мнение больных о проведенном хирургическом лечении изменялось и к 3 годам после операции средняя оценка по отношению к показателю 6 месяцев у пациентов со II стадией снизилась на 15,6%, у больных с III стадией – на 28,6%, т.е. в 1,8 раза интенсивней. Анализ функциональной состоятельности сустава по WOMAC показал, что у больных со II стадией остеоартрита коленного сустава через 6 месяцев после вмешательства боли уменьшились на 33,3%, к 12 и 36 месяцам наблюдений отмечено значимое низкое значение показателя. Параметры «двигательная активность или функция» и «суммарный показатель» (рисунок 5) во все периоды наблюдения оставались статистически значимо сниженными по отношению к дооперационному уровню, что позволяет прийти к выводу, что имплантация электрета больным этой подгруппы привела к существенному положительному функциональному эффекту.

Оценка основных показателей WOMAC у больных с III стадией остеоартрита (подгруппа 1.2) показала их улучшение через 6 месяцев после операции (рисунок 6), причем показатель функциональной состоятельности сустава и суммарный показатель статистически отличались от исходных данных. Однако в последующий период наблюдений (36 месяцев) регистрировали увеличение всех основных критериев анализа, приближавшиеся к дооперационным и не отличавшиеся от них.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что создание постоянного электрического поля путем имплантации ТЭ у больных ОА КС является эффективной и безопасной процедурой, уменьшающей боли и увеличивающей амплитуду движений в суставе, при этом более высокой эффективностью этой операции была при II стадии заболевания, менее результативной – при III стадии процесса.



Рисунок 5 – Динамика болей, тугоподвижности, функции сустава и суммарного показателя WOMAC у больных ОА КС II стадии в процессе лечения

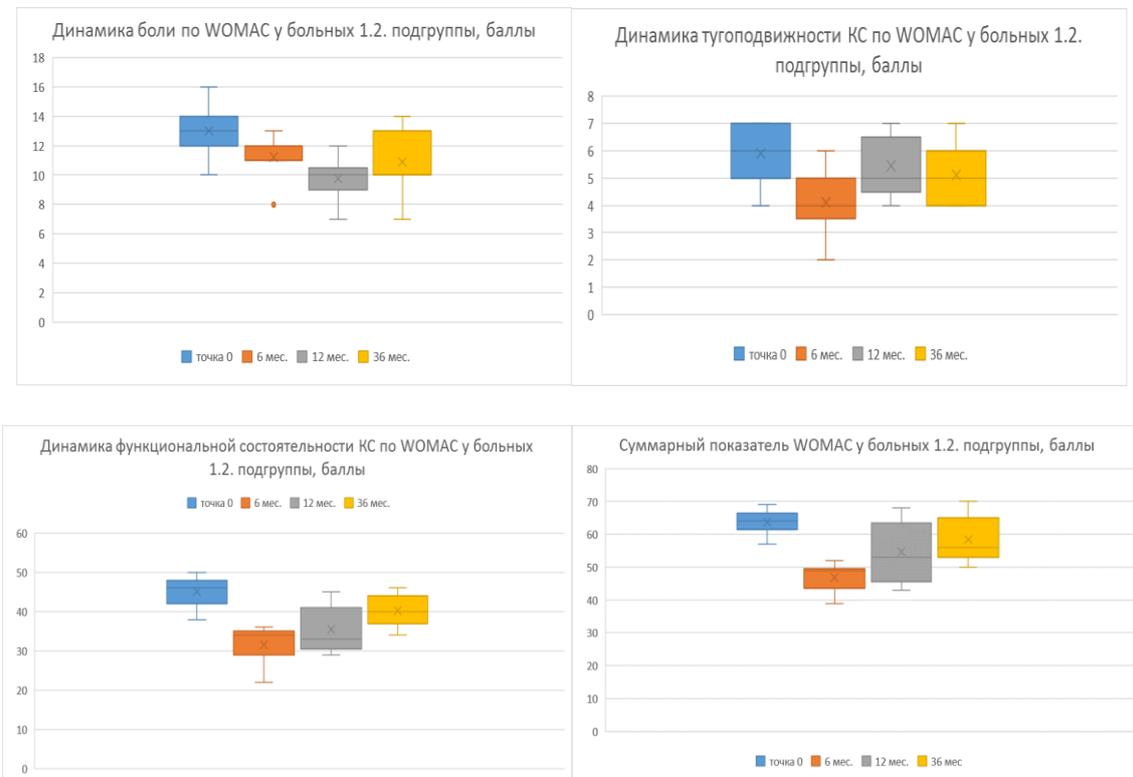


Рисунок 6 – Динамика болей, тугоподвижности, функции сустава и суммарного показателя WOMAC у больных ОА КС III стадии в процессе лечения

В четвертой главе диссертационного исследования описан новый разработанный метод хирургического лечения ОА КС, включающий последовательное сочетание имплантации электрета и интрамедуллярной декомпрессии костей, образующих коленный сустав («Способ хирургического лечения остеоартрита коленного сустава», патент РФ на изобретение 2802152 С1, 22.08.2023. Заявка № 2022130306 от 21.11.2022).

Для снижения внутрикостного давления в области проксимального отдела большеберцовой кости вначале производят разрез кожи длиной 4 мм, подкожной клетчатки и фасции до надкостницы, затем транспериостально выполняют ИД сверлом диаметром 3,0 мм на глубину 3,0 см в четырех точках, расположенных на передней поверхности большеберцовой кости в горизонтальной плоскости на расстоянии от бугристости большеберцовой кости: 5 см кнаружи, 2 см кнаружи, 2 см кнутри и 5 см кнутри с отклонением направления сверления кнутри и кнаружи, кверху и книзу на 15° в каждую сторону, после чего сверло удаляют и раны зашивают. Затем для снижения внутрикостного давления в дистальном отделе бедренной кости выполняют ее транспериостальную остеоперфорацию разрезом кожи длиной 4 мм до надкостницы и перфорацией сверлом 3,0 мм, направленным строго перпендикулярно этому слою на глубину 3 см в точках, расположенных на боковых поверхностях мыщелков бедренной кости, при этом меняют направление погружения сверла кверху и книзу, кпереди и кзади на 15° в каждую сторону, после чего сверло удаляют и раны зашивают, в последующем выполняют введение ТЭ в область внутреннего или наружного мыщелка большеберцовой кости с дальнейшим ушиванием ран.

В пятой главе диссертационного исследования при комплексном анализе результатов сочетанного применения имплантации ТЭ и ИД в зависимости от стадии заболевания (решение задачи 3) и сопоставление их с эффективностью консервативного лечения установлено, что интенсивность болевого синдрома была сопоставима у больных всех трех групп на старте исследования: до операции в группах 1 и 2 и до подписания информированного согласия (ИС) больным в группе 3 ($U_{\text{эмп.}} > U_{\text{кр.}}$; $p > 0,05$). В процессе дальнейшего наблюдения у пациентов с II стадией заболевания отмечено снижение болевых ощущений через 6 месяцев после операции на 64,5-76,2% (р=0,002 и 0,003) и поддержание этого показателя на том же низком уровне и через 12, и через 36 месяцев наблюдений (рисунок 7). У больных с III стадией заболевания применение имплантации ТЭ в качестве единственного самостоятельного метода не привело к значимому достоверному снижению болевых порогов, выявлена лишь тенденция к снижению этого показателя во все сроки наблюдения ($p > 0,05$). В то же время сочетание применения ТЭ и ИД сопровождалось стойким статистически значимым снижением болей у оперированных больных во все сроки наблюдения (р = 0,001; 0,033; 0,001) (рисунок 8).

Оценка функциональной состоятельности сустава показала, что у больных 1 и 2 групп в дооперационном периоде наблюдалась комбинированная сгибательно-разгибательная контрактура КС, степень которой была более выраженной у пациентов с III стадией остеоартрита ($p < 0,05$).

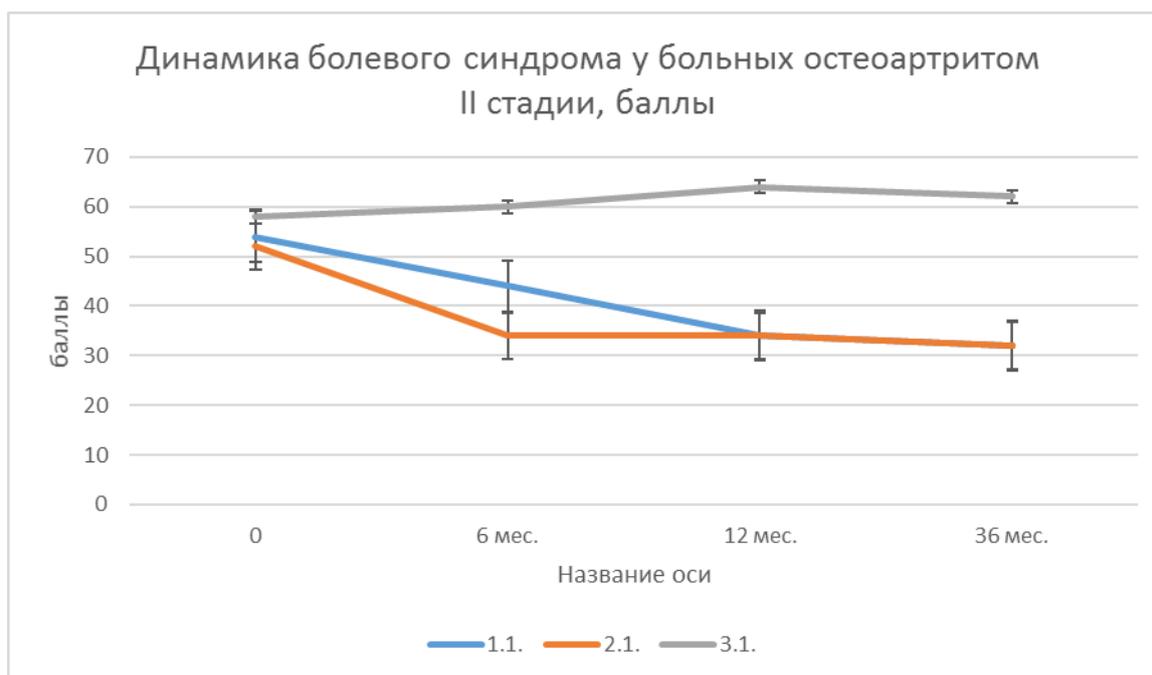


Рисунок 7 – Изменение болевого синдрома у больных остеоартритом КС II стадии в процессе лечения. Точка 0: до операции (1 и 2 группы); до подписания ИС (группа 3)

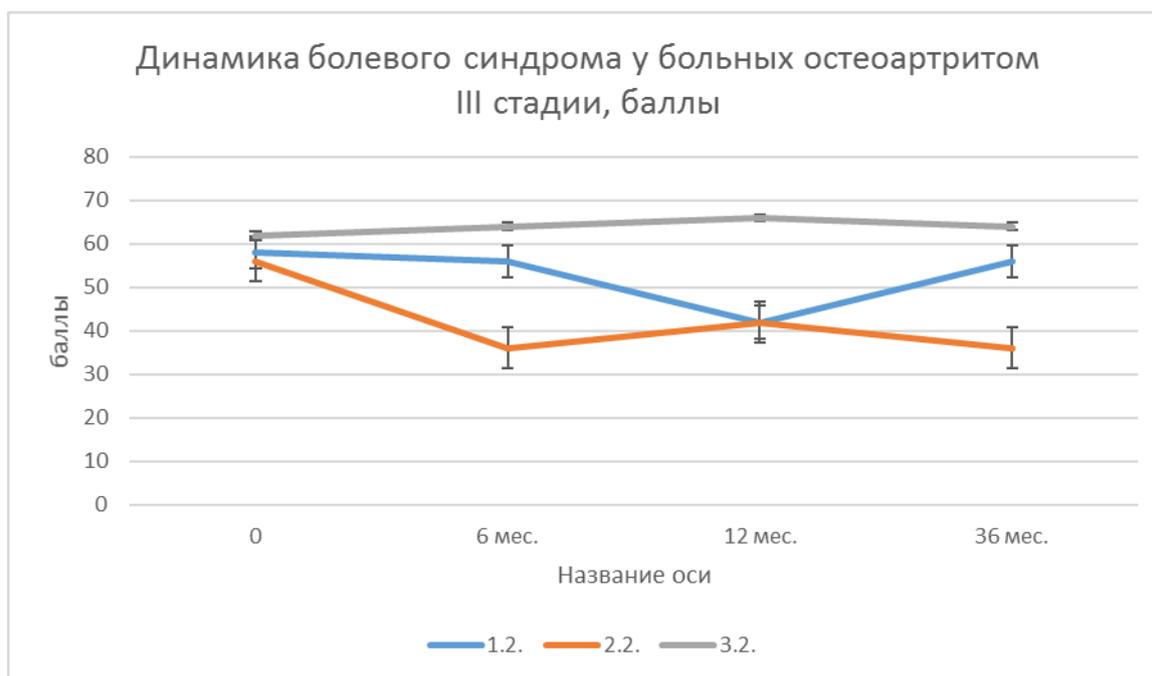


Рисунок 8 – Изменение болевого синдрома у больных остеоартритом КС III стадии в процессе лечения. Точка 0: до операции (1 и 2 группы); до подписания ИС (группа 3)

При II стадии заболевания в сроки 12 месяцев амплитуда сгибания статистически значимо увеличилась на 52,9-64,6%, разгибания – на 4,7-5,9%. К 3 годам наблюдений прирост сгибания в суставе составил 55,2-66,8%, разгибания – на уровне показателя 12 месяца, т.е. на 4,7-5,9% выше дооперационного уровня ($p=0,001$). В то же время у больных с III стадией заболевания к 12 месяцам после

вмешательства амплитуда не различалась по сравнению с дооперационной ($p=0,066$ и $p=0,052$, соответственно). К 3 годам наблюдений они были выше дооперационных, но значимо от них не отличались ($p=0,105$ и $p=0,144$, соответственно). К 3 годам наблюдений они были выше дооперационных, но значимо от них не отличались ($p=0,105$ и $p=0,144$, соответственно). При этом, если у больных III стадией процесса использовалась методика сочетанного применения имплантации электрета и интрамедуллярной декомпрессии, увеличенная амплитуда обоих движений в КС сохранилась во все сроки наблюдения на значимо отличающемся (значения p от 0,01 до 0,045, соответственно срокам и видам движений). По данным лучевого обследования не выявлено дальнейшего нарастания дегенеративных изменений в суставах.

Анализируются осложнения в ближайшем и среднесрочном послеоперационном периоде. Раны у всех больных зажили первичным натяжением. Септических осложнений, случаев реактивного синовита не было. У 11 больных обеих групп отмечены кровоподтеки в проксимальном отделе голени неправильной формы до 7 см^2 , которые к 3-5 суткам регрессировали на фоне аппликации геля с венопротекторами. Частота этого осложнения в обеих группах составила 12,5%. Данные осложнения не повлияли на протокол дальнейшей послеоперационной функциональной реабилитации и не требовали специального лечения. В последующем наблюдении за больными в течение трех лет после операции не установлено каких-либо осложнений со стороны раны, также отсутствовали неблагоприятные общие и местные реакции на внедренный имплант.

Удовлетворенность пациентов проведенным лечением была существенно выше в группе 2, оставалась на высоком уровне во все сроки исследования и у пациентов с III стадией заболевания. Установлено, что в группе 3 большинство выставленных оценок находилось в диапазоне «удовлетворительная», они не менялись в зависимости от сроков наблюдения ($p>0,05$) и были достоверно ниже аналогичных оценок в группах 1 и 2.

При оценке функции сустава по шкале WOMAC установлено значимое снижение показателей, характеризующих «боль», «скованность», «двигательная активность» и «суммарный показатель» в течение всех контрольных сроков у больных со II стадией заболевания. При III стадии ОА отчетливое значимое снижение получено в случае выполнения операции сочетанного использования ТЭ и ИД. При анализе динамики показателей шкалы WOMAC у больных, получавших консервативное лечение (группа 3), установлено, что за определенный трехлетний промежуток наблюдений параметры боли, тугоподвижности, функции сустава и суммарный показатель практически не менялись ($p>0,05$ по всем показателям и по всем контрольным точкам). Таким образом, проведенное исследование показало безопасность и высокую эффективность технологии сочетанного использования имплантации ТЭ и ИД в лечении ОА КС II и III стадий, причем при III стадии она может считаться целенаправленно показанной.

В шестой главе представлен анализ КЖ, связанного со здоровьем, больных ОА КС в процессе лечения по шкале SF-36 (решение задачи 4). Установлено, что параметры болевых ощущений у *пациентов ОА КС II стадии после имплантации ТЭ* были значимо выше после 6 месяцев, оставались повышенными от дооперационных в сроки 12 и 36 месяцев, но без статистических отличий ($p>0,05$). Ощущения повышенной жизнеспособности у этих больных значимо выросли через 6 и 12 месяцев после операции. Показатели социального и ролевого эмоционального функционирования, ответственные за повышение социальной и эмоциональной

активности больных, значимо увеличились до года после операции. Обобщенный показатель физического здоровья у данных пациентов был значимо увеличен в сроки 6 и 12 месяцев, а интегральный показатель психологического здоровья – во все контрольные сроки исследования.

У пациентов ОА КС III стадии, перенесших имплантацию ТЭ, показатель физического функционирования, отражающий общую физическую активность, значимо вырос в 2 раза через 6 месяцев после операции, в последующем не отличался от дооперационного. Параметры ролевого функционирования (определяющий значимость физических проблем в снижении жизнедеятельности больного), интенсивности боли, общего состояния здоровья, социального и эмоционально-ролевого функционирования у данных больных после операции значимо не менялись. Через 6 месяцев отчетливо выросли обобщенные показатели физического и психического здоровья, но в последующие сроки 12 и 36 месяцев они от дооперационных уже не отличались ($p > 0,05$).

У больных ОА КС II стадии, подвергшихся хирургическому лечению в объеме имплантации ТЭ в сочетании с ИД показатели физического функционирования, интенсивности боли, оценки общего состояния здоровья, социального функционирования в сроки 6 и 12 месяцев наблюдения были значимо выше по отношению к дооперационным показателям, а параметры эмоционально-ролевого функционирования (оценивает степень, в которой эмоциональное состояние больного ограничивает выполнение им привычной для него ежедневной деятельности), обобщенные показатели физического и психического здоровья были статистически значимо выше по сравнению с дооперационным уровнем.

У больных ОА КС III стадии, подвергшихся хирургическому лечению в объеме имплантации ТЭ в сочетании с ИД в сроки 6 и 12 месяцев отмечено статистически значимое увеличение ($p < 0,05$) показателя физического функционирования, т.е. перенесенная операция улучшила физическую активность оперированных больных в более продолжительные сроки; в эти периоды наблюдений значимо возросли показатели ролевого функционирования (больные отмечали, что проблемы со здоровьем меньше ограничивают их повседневную жизнедеятельность), показатель жизнеспособности и обобщенный показатель физического здоровья. У этих пациентов на протяжении всех периодов наблюдений (6, 12 и 36 месяцев) статистически значимо ($p < 0,05$) были высокими показатели интенсивности болей и социального функционирования, т.е. до трех лет после операции они на фоне снижения болей в области сустава проявляли высокую социальную активность, а также обобщенный показатель психического здоровья. Полученные данные подчеркивают высокий клинико-функциональный эффект этой оперативной технологии по динамике основных параметров качества жизни больных остеоартритом.

Изучение качества жизни больных у больных ОА КС II и III стадии, подвергшихся консервативному лечению, показало, что все ключевые параметры шкалы статистически значимо не менялись во все периоды исследования. Следует отметить тенденцию к увеличению показателей физического функционирования и самооценки психического здоровья в срок 6 месяцев ($p > 0,05$). Выявленные результаты свидетельствуют об недостаточной эффективности проводимого консервативного лечения ОА КС и об отсутствии его значимого влияния на ключевые параметры КЖ заболевших в течение трех лет наблюдения.

Изучено влияние некоторых факторов дооперационного обследования (возраст больного, его пол, масса тела, рост, длительность заболевания, сторона поражения, предшествующая операция на суставе в анамнезе, сопутствующая патология) на эффективность предпринятого хирургического лечения по данным интегральных показателей шкалы качества жизни SF-36. Выявлены слабые и очень слабые разнонаправленные корреляционные связи минимальной силы без статистического подтверждения отличий.

Таким образом, в ходе выполнения диссертационного исследования были решены все задачи, сформулированы выводы и практические рекомендации, представленные далее. Использование результатов работы позволит врачам расширить знания о возможности практического использования в арсенале хирургических методик имплантации танталового электрета в лечении больных остеоартритом коленного сустава и дополнять ее по показаниям интрамедуллярной декомпрессией бедренной и большеберцовой костей.

ВЫВОДЫ

1. Операция имплантации танталового электрета в лечении больных молодого и среднего возрастов, страдающих остеоартритом коленного сустава II стадии, приводит к снижению интенсивности болевого синдрома, увеличению амплитуды подвижности и снижению суммарного показателя WOMAC до 3 лет после операции, не сопровождается прогрессированием дегенеративно-дистрофических изменений в суставе и критически значимыми осложнениями. У больных с III стадией остеоартрита операция характеризуется меньшей эффективностью в течение более короткого времени.

2. Разработан новый способ хирургического лечения остеоартрита коленного сустава, который включает в себя сочетание имплантации электрета и интрамедуллярной декомпрессии мышечков бедренной и большеберцовой костей.

3. Новая технология в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава является безопасной и эффективной хирургической операцией, приводит к значимому снижению интенсивности болей, регрессу дефицита амплитуды подвижности, снижению суммарного показателя WOMAC при II и III стадиях процесса в течение трех лет после операции, характеризуется отсутствием прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений в суставе, не сопровождается критическими осложнениями.

4. Выполнение операции имплантации танталового электрета приводит к уменьшению интенсивности болевого синдрома, повышает физическую активность больных и возможности к повседневным физическим нагрузкам, усиливает мотивацию пациента к выздоровлению, облегчает социальные контакты больных, повышает их эмоциональный статус. Анализ качества жизни позволил доказать целенаправленную возможность выполнения хирургического лечения остеоартрита коленного сустава III стадии в объеме сочетания технологий имплантации электрета и интрамедуллярной декомпрессии костей, образующих коленный сустав.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У больных остеоартритом коленного сустава II стадии по классификации Kellgren-Lawrence молодого и среднего возрастов при неэффективности консервативного лечения в течение 3 лет и уровне интенсивности болей по ВАШ более 31 балла рекомендуется провести оперативное лечение в объеме имплантации танталового электрета.

2. У больных остеоартритом коленного сустава III стадии по классификации Kellgren-Lawrence молодого и среднего возрастов при неэффективности консервативного лечения в течение 3 лет и уровне интенсивности болей по ВАШ более 31 балла показано оперативное лечение в объеме имплантации танталового электрета в сочетании с интрамедуллярной декомпрессией бедренной и большеберцовой костей.

3. При рассмотрении показаний к операции имплантации танталового электрета, в том числе и в случаях ее дополнения интрамедуллярной декомпрессией бедренной и большеберцовой костей, следует учитывать, что пол, возраст больного, его масса тела, длительность заболевания и сопутствующая патология не влияют на конечную эффективность хирургического лечения остеоартрита коленного сустава. В связи с этим лечащему врачу следует руководствоваться данными клинического, функционального, лучевого обследования.

4. При оценке качества жизни, связанного со здоровьем, у больных остеоартритом коленного сустава и определении эффективности проведенного хирургического лечения целесообразно руководствоваться шкалой SF-36 как простым удобным доступным инструментом.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данное исследование показало высокую эффективность и безопасность хирургической технологии в комплексном лечении ОА КС с включением имплантации ТЭ в периартикулярную область, а также с сочетанием этой методики с ИД костей, образующих сустав. За пределами исследования остались вопросы оптимального выбора доступов при этом хирургическом вмешательстве, расширения показаний к операции у больных с ранними стадиями ОА, т.е. отнесение ее к формату профилактически направленной. Не менее интересно дальнейшее изучение эффективности этого метода у больных ОА пожилого возраста, в том числе и на более представительных клинических группах. В связи с интенсивным поиском альтернативных эндопротезированию сустава хирургических методик в настоящее время актуальным остается вопрос сочетания обсуждаемой лечебной методики с другими функционально направленными органсберегающими методами: PRP-терапия, клеточные технологии, корригирующая остеотомия и т.д.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:

1. Мини-инвазивное хирургическое лечение больных деформирующим остеоартрозом коленного сустава с использованием электретов / **Д.Ю. Вансович**, С.А. Линник, В.П. Хомутов, М.С. Сердобинцев // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – С. 123.
2. Применение электростатического поля электрета при хирургическом лечении больных гонартрозом / **Д.Ю. Вансович**, М.С. Сердобинцев, В.В. Усиков, Я.Б. Цололо, Д.Ш. Мансуров, А.А. Спичко, Б.Г. Алиев, А.А. Вороков // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2021. – Т. 23, № 3. – С. 24-30.

Патент на изобретение

3. Патент на изобретение 2802152 РФ, МПК А61В 17/56; А61F 2/28; А61N 1/20; А61L 27/50 Способ хирургического лечения остеоартрита коленного сустава / М.С. Сердобинцев, **Д.Ю. Вансович**, С.А. Линник, В.П. Хомутов, В.О. Полякова, П.К. Яблонский; заявл. 21.11.2022; опубл. 22.08.2023 // Изобретения. Полезные модели: офиц. бюл. – Москва: ФИПС, 2023. – № 24.

Работы, опубликованные в других изданиях:

4. Лечение гонартроза с применением электретов / С.А. Линник, В.П. Хомутов, М.С. Сердобинцев, А.Г. Жигунов, С.Г. Щетинин, **Д.Ю. Вансович** // Травма 2018: мультидисциплинарный подход : сборник тезисов Международной конференции. Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. – Москва, 2018. – С. 173.
5. Эффективность применения электростатического поля в хирургическом лечении гонартроза / **Д.Ю. Вансович**, С.А. Линник, В.П. Хомутов, М.С. Сердобинцев // VIII Конгресс Национальной ассоциации фтизиатров : тезисы докладов. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 56-59.
6. Клинико-функциональные результаты хирургического лечения деформирующего гонартроза с использованием танталовых электретов / **Д.Ю. Вансович** // Вестник ЦНИИТ. – 2019. – № S1. – С. 112.
7. Эффективность комплексного хирургического лечения гонартроза с применением электретов на основе тантала / С.А. Линник, Т.Р. Грузинская, К.И. Сотникова, М.С. Сердобинцев, **Д.Ю. Вансович**, В.П. Хомутов // Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Перспективы импортозамещения в России : сборник тезисов Пятого юбилейного конгресса с международным участием. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 129-130.
8. Влияние постоянного электрического поля танталовых электретов на регенераторные механизмы костной ткани (краткий обзор литературы) / А.В. Баранов, **Д.Ю. Вансович**, Т.И. Виноградова, С.А. Линник, А.А. Вишневский, М.С. Сердобинцев // Евразийское научное объединение. – 2020. – Т. 63, № 5-3. – С. 209-212.
9. Эффективность применения электростатического поля в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава / **Д.Ю. Вансович**, С.А. Линник, В.П. Хомутов, М.С. Сердобинцев // IX конгресса Национальной ассоциации фтизиатров : тезисы доклада. Медицинский альянс. – 2021. – Т. 9, № S1. – С. 11-13.

10. Применение медицинских электретов в комплексном лечении больных с гонартритом / **Д.Ю. Вансович**, Н.В. Завгородний, С.А. Линник, В.П. Хомутов, М.С. Сердобинцев, В.В. Усиков, Я.Б. Цололо // V Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов : тезисы докладов конгресса. Редколлегия: М.А. Макаров [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 30-32.
11. Хирургическое лечение больных гонартрозом с применением электретов на основе тантала в сочетании с остеоперфорацией / **Д.Ю. Вансович**, С.А. Линник, М.С. Сердобинцев, В.П. Хомутов, Т.Р. Грузинская, А.Е. Биназаров // Медицинская помощь при травмах. новое в организации и технологиях. роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения РФ. VI Всероссийский конгресс с международным участием : сборник тезисов. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 25-27.
12. Изучение качества жизни больных остеоартритом коленного сустава на основании использования опросника SF-36 / **Д.Ю. Вансович**, М.С. Сердобинцев, С.А. Линник, В.П. Хомутов // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 89, ч. 4. – С. 72-82.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАШ	– визуальная аналоговая шкала
ДОА	– деформирующий остеоартроз
ИД	– интрамедуллярная декомпрессия
ИС	– информированное согласие
КЖ	– качество жизни
КС	– коленный сустав
МКБ-10	– международная классификация болезней Десятого пересмотра
ОА	– остеоартрит
ТЭ	– танталовый электрет
PRP-терапия	– Platelet rich plasma – лечение
SF-36	– The Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey
STROBE	– STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology
WOMAC	– шкала Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index