

На правах рукописи

Трушин Павел Викторович

**ВЫБОР МЕТОДА ПЛАСТИКИ
ОСТАТОЧНЫХ КОСТНЫХ ПОЛОСТЕЙ**

3.1.9. Хирургия

3.1.11. Детская хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Новосибирск – 2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные консультанты:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук, доцент

Чикинёв Юрий Владимирович
Слизовский Григорий Владимирович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой госпитальной хирургии имени профессора А. М. Дыхно с курсом ПО)

Черданцев Дмитрий Владимирович

доктор медицинских наук

Андреев Александр Алексеевич

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии)

доктор медицинских наук, доцент

Аксельров Михаил Александрович

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой детской хирургии)

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2022 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.2.046.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52; <http://www.ngmu.ru/dissertation/510>)

Автореферат разослан «_____» _____ 2022 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета

М. Н. Чеканов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Актуальным вопросом современной хирургии является пластика полостей, которые формируются в результате течения гнойно-воспалительных и дистрофических процессов в костной ткани у взрослых и детей. Поиск оптимальных способов лечения данной патологии опорно-двигательного аппарата давно вышел за рамки травматологии и ортопедии (Сучков Д. И., 2019).

В настоящее время лечение инфекционных заболеваний костей, возникших после травмы или после операции, является сложной проблемой современной хирургии (Баранов С. В., 2021; Schwarz E. M., 2019). Количество случаев остеомиелита после травм, ортопедических операций увеличивается, что приводит к значительному повышению экономических затрат на лечение (Леончук Д. С., 2017; Ma X., 2018; Губин А. В., 2019; Mathews J. A., 2015; Kremers H. V., 2015; Govaert G. A., 2017; Mistry J. B., 2017). При анализе структуры осложнений после оперативного лечения закрытых переломов установлено, что хронический остеомиелит занимает до 13,2 % (Цискарашвили А. В., 2018; Mudiganty S., 2017). Известно, что посттравматические инфекционные осложнения чаще всего встречаются у людей трудоспособного периода жизни, в среднем до 50 лет, а неудовлетворительные результаты их лечения дают высокий процент инвалидности (Столяров Е. А., 2009; Федосеев А. В., 2014; Данилов Н. В., 2015; Винклер Т., 2016; Белов Б. С., 2016; Дубиков А. И., 2016; Arnold S. R., 2006; Onuminya J. E., 2008; Bauer T., 2018). Полное удаление очага остеомиелита с пластикой сформировавшейся полости биологическим или синтетическим материалом является способом лечения, который применяют большинство хирургов (Geurts J. A. P., 2020). Нередко пластические материалы биологического, минерального, синтетического и другого происхождения воспринимаются в качестве инородных тел (Фомичёв Н. Г., 2002).

В детском возрасте диспластические процессы могут проявиться формированием дистрофических костных кист (Шеляхин В. Е., 2015; Li J.,

Rai S., 2020). Сила болевого синдрома зависит от степени поражения кости. При расположении дистрофических костных кист в нижних конечностях возникает хромота из-за сдавления конечности. Искривление оси конечности, нарушение роста, патологические переломы являются клиническим проявлением заболевания. От своевременной диагностики и хирургической тактики зависит прогноз заболевания и реабилитация ребёнка.

Хронический остеомиелит и дистрофические костные кисты объединяет то, что в результате патологического процесса в зоне поражения формируются остаточные костные полости. Таким образом, снижается возможность трубчатых костей подвергаться нагрузкам, прежде всего осевым, что нередко приводит к патологическим переломам, что стало серьёзной социальной и санитарно-гигиенической проблемой.

На современном этапе развития хирургии поиск материалов, которые могут быть использованы для пластики полости в костной ткани, сформировавшейся в результате патологического процесса, продолжается, что определяет актуальность данной работы.

Степень разработанности темы диссертации. Костные полости, образующиеся в костных структурах в результате течения гнойно-воспалительных или дистрофических процессов, являются важной проблемой хирургии и детской хирургии, которая требует подхода разных специалистов (Сучков Д. И., 2019). Течение и прогрессирование данных заболеваний снижает возможность костной ткани к воздействию нагрузки и нередко может привести к деструкции в зоне поражения. Всё это ведёт к тому, что стоимость лечения пациентов увеличивается и проблема приобретает социально-экономический характер (Леончук Д. С., 2017; Ма Х., 2018; Губин А. В., 2019).

Многие материалы, которые применяются в качестве «костнозамещающих» препаратов, могут вызвать иммунологическую реакцию отторжения (Амантаев Б. А., 2019) или быть восприняты организмом в качестве инородного тела (Фомичёв Н. Г., 2002). Это вызывает вокруг себя воспаление с

преобладанием продуктивной реакции и образование большого числа многоядерных клеток рассасывания, так называемых гигантских клеток инородных тел (Горбунова З. И., 2010), что негативно сказывается на функции костной ткани.

Наличие значительного количества «костнозамещающих» материалов, которые используют для ликвидации костных дефектов, наглядно отражает пробелы в поиске оптимального способа лечения данной патологии (Поздеев А. П., 2017). Изделия из никелида титана нашли широкое применение в медицине в качестве имплантатов (Кокорев О. В., 2018, 2019; Chernysheva A, 2020; Hong-Qi Zhang, 2020). При этом отсутствуют исследования по применению никелида титана в качестве «костнозамещающего» препарата при хроническом остеомиелите трубчатых костей и частичном заполнении полости дистрофической костной кисты.

Цель работы. Улучшить результаты пластики остаточных костных полостей путём пломбирования последних мелкогранулированным никелидом титана.

Задачи исследования

1. В эксперименте изучить регенерацию костной ткани при пластике костных полостей мелкогранулированным никелидом титана и свободной костной пластике.

2. Разработать новый способ пластики секвестральных полостей при хроническом остеомиелите трубчатых костей с помощью применения мелкогранулированного никелида титана.

3. Провести сравнительный анализ результатов применения нового способа пластики с традиционным способом пластики (гемопломба) при хроническом остеомиелите.

4. Разработать новый способ пластического замещения костной полости, сформировавшейся в результате течения дистрофической кисты трубчатой кости, используя мелкогранулированный никелид титана.

5. Провести сравнительный анализ результатов применения

разработанной пластики с традиционным способом пластики (гомопластика) при дистрофических костных кистах.

Научная новизна. Изучены морфологические изменения и реакция костной ткани экспериментального животного на имплантацию мелкогранулированного никелида титана в костную полость.

Впервые изучена клиническая эффективность мелкогранулированного никелида титана, применяемого в качестве «костнозамещающего» препарата в хирургии хронического остеомиелита трубчатых костей.

Разработан способ использования мелкогранулированного никелида титана для закрытия костных дефектов при хроническом остеомиелите трубчатых костей.

Показано, что новый способ пластики секвестральных полостей приводит к лучшим результатам в ближайшем и отдалённом периодах, к более активной костной регенерации.

Впервые изучена клиническая эффективность мелкогранулированного никелида титана, применяемого в качестве «костнозамещающего» препарата в хирургии дистрофических кист трубчатых костей у детей при частичном заполнении полости кисты.

Показано, что новый способ пластики дистрофических костных кист приводит к лучшим результатам лечения этого заболевания.

Базируясь на результатах комплексного клинического и экспериментального исследований, обосновано преимущество хирургического лечения остаточных полостей трубчатых костей над «традиционными» способами пластики.

Теоретическая и практическая значимость работы. Доказана безопасность и эффективность применения мелкогранулированного никелида титана для пластики остаточных костных полостей, сформированных в результате течения хронического остеомиелита и дистрофических костных кист.

Внедрение в клиническую практику способа пластики костных дефектов, образовавшихся при хроническом остеомиелите, с помощью

мелкогранулированного никелида титана позволило улучшить результаты лечения данной категории больных на 22 % в ближайшем и на 17 % в отдалённом периодах.

Внедрение в клиническую практику способа лечения дистрофических кист трубчатых костей путём частичного заполнения костной полости мелкогранулированным никелидом титана на 56,6 % улучшило результаты лечения данного заболевания.

Применение в качестве пластического материала мелкогранулированного никелида титана при пластике остаточных костных полостей позволило улучшить конечные результаты лечения.

Методология и методы диссертационного исследования. Проведено исследование по промежутку времени наблюдения, которое включало в себя ретроспективное и проспективное исследование групп пациентов. Исследование было направлено на разработку и практическое клиническое применение у 150 пациентов, у которых в результате течения патологического процесса (хронический остеомиелит, дистрофические костные кисты) сформировались остаточные костные полости, в качестве костнозамещающего препарата применялся мелкогранулированный никелид титана.

Клиническую часть работы предваряло экспериментальное исследование, проведенное на лабораторных животных и направленное на изучение и оценку «костнозамещающих» свойств мелкогранулированного никелида титана.

Для оценки результатов полученных данных применялись следующие виды исследований:

- гистологические,
- клинико-лабораторные,
- инструментальные,
- лучевые.

Весь объём полученных данных подвергался статистическому анализу с помощью применения методов математической непараметрической статистики.

Для вычисления статистических показателей использовали электронные ресурсы для среды «Windows» и «macOS».

Положения, выносимые на защиту

1. Мелкогранулированный никелид титана обладает свойствами биосовместимости и инертности к организму экспериментального животного, его применение в качестве имплантата для пластики дефектов трубчатых костей безопасно и эффективно.

2. Пластика остаточной остеомиелитической полости мелкогранулированным никелидом титана при хроническом остеомиелите трубчатых костей является эффективным способом лечения данной патологии.

3. Имплантация мелкогранулированного никелида титана в костную полость в объёме меньшем, чем объём дефекта, при лечении дистрофических кист трубчатых костей у детей является эффективным способом лечения этой патологии.

4. Использование мелкогранулированного никелида титана в качестве имплантата при дефектах трубчатых костей обладает рядом преимуществ в сравнении с известными способами пластик.

5. Применение мелкогранулированного никелида титана в качестве имплантата при дефектах костной ткани позволило изменить общепринятые способы пластики остаточных костных полостей при хроническом остеомиелите и дистрофических кистах трубчатых костей у взрослых и детей.

Степень достоверности. Данная научная работа базировалась на концепции, которая заключалась в том, что мелкогранулированный никелид титана, применяясь в качестве «костнозамещающего» материала, вызывает более быстрое закрытие остаточных костных полостей, сформировавшихся в результате течения хронического остеомиелита и дистрофических костных кист.

Достоверность результатов данной научной работы доказывается необходимым количеством клинических наблюдений (150 пациентов), предварительно проведённым экспериментальным исследованием на достаточном количестве животных (35 особей). Компиляция полученных

результатов экспериментальных и клинических наблюдений выполнена с применением современных методов статистической обработки информации.

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования были доложены и подверглись обсуждению на конференции с Международным участием «Инновационные технологии в медицине детского возраста Северо-Кавказского федерального округа» (Ставрополь, 2018), на 6-м съезде хирургов юга России с Международным участием (Ростов-на-Дону, 2019), на 7-м съезде хирургов Сибири (Красноярск, 2019), на заседании Новосибирского регионального отделения Российского общества хирургов (Новосибирск, 2021).

Диссертационная работа апробирована на заседании проблемной комиссии «Актуальные проблемы хирургических методов лечения заболеваний» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Новосибирск, 2021).

Диссертационная работа выполнена в соответствии с утверждённым направлением научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России по теме: «Разработка и совершенствование методов профилактики, раннего выявления и хирургического лечения повреждений и заболеваний органов грудной и брюшной полости, органов головы, шеи и опорно-двигательного аппарата», номер государственной регистрации АААА-А15-115120910167-4.

Внедрение результатов исследования. Проведённое исследование и полученные результаты позволили рекомендовать разработанные способы хирургического лечения в широкую клиническую практику отделения гнойной хирургии ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 25» (г. Новосибирск), отделения хирургического профиля ОГАУЗ «Больница скорой медицинской помощи № 2» (г. Томск), отделения хирургического профиля ГБУЗ СК «Краевая детская клиническая больница» (г. Ставрополь), а также в учебный процесс высших учебных заведений медицинского профиля: кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО «Сибирский

государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Томск), кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры госпитальной и детской хирургии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Краснодар), кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 11 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 3 статьи в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования (Scopus).

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 200 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, списка иллюстративного материала и приложения. Список литературы представлен 295 источниками, из которых 136 в зарубежных изданиях. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 17 таблиц и 40 рисунков.

Личный вклад автора. Автором определены цель и задачи исследования, лично принимал участие в экспериментальном исследовании, новые разработанные оперативные пособия у части пациентов выполнялись самостоятельно. Полностью самостоятельно обобщены результаты и проведен анализ полученных данных, на основе которых сделаны выводы и даны практические рекомендации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 129 от 30 ноября 2020 года).

Исследование основано на опыте лечения 150 пациентов: 90 больных в возрасте старше 18 лет проходили стационарное лечение на клинических базах ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России и 60 пациентов в возрасте до 18 лет находились на стационарном лечении на клинических базах ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» г. Томска и клинических базах ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Критерии включения: пациенты (в возрасте старше 18 лет), страдающие хроническим остеомиелитом, в стадии обострения и вне стадии обострения, с одной или более секвестральными полостями; пациенты детского возраста (в возрасте от 7 до 18 лет) с дистрофическими костными кистами, у которых имелись показания к хирургическому лечению.

Критерии исключения: осложнения хронического остеомиелита в виде ложного сустава или неконсолидированного перелома; наследственные дисплазии костного скелета, дистрофические костные кисты, которым показано консервативное лечение; пациенты с дистрофическими костными кистами старше 18 и младше 7 лет.

Выбор данных нозологических форм объясняется тем, что последствия этих болезней ведут к ухудшению качества жизни за счёт повторного оперативного лечения и снижению адаптивного потенциала больных.

Исследование проводилось по промежутку времени наблюдения и включало в себя ретроспективное исследование пациентов, получавших лечение с 2000 по 2007 год, и проспективное исследование, включавшее больных, лечившихся с 2007 по 2018 год.

В ретроспективное исследование были включены 60 пациентов, которые

получали стационарное лечение с 2000 по 2007 год. Лечение этих пациентов осуществлялось с помощью «классических» общепринятых методик, которые применяются при хроническом остеомиелите и дистрофических костных кистах. В проспективное исследование было включено 90 пациентов, которые получали стационарное лечение в период с 2007 по 2018 год. Этим пациентам при проведении оперативных пособий в качестве костнозамещающего материала применялся мелкогранулированный никелид титана.

В таблице 1 представлена информация о пациентах, разделённых по половому признаку. Анализируя данные, представленные в таблице, видим, что лиц мужского пола в группе наблюдения было 62 человека (41,3 % от всех пациентов), женщин было 28 человек (18,7 %). Группа наблюдения была представлена 34 больными мужского пола (22,7 %) и 26 пациентами женского пола (17,3 %). Из всех пациентов, лечение которых подверглось анализу, лиц мужского пола было 90 (60 %), лиц женского пола – 60 (40 %).

Таблица 1 – Распределение пациентов по половому признаку

Нозология	Пол		Итого
	мужской	женский	
Группа наблюдения	62 (41,3 %)	28 (18,7 %)	90 (60 %)
Группа сравнения	34 (22,7 %)	26 (17,3 %)	60 (40 %)
Всего	102 (68,0 %)	48 (32,0 %)	150 (100 %)

Общая характеристика больных с хроническим остеомиелитом. В группу клинических исследований вошло 90 пациентов, имеющих остаточные полости вследствие течения хронического остеомиелита. Из этих пациентов (90 больных) были сформированы две группы. В первую группу (группу наблюдения) вошли 60 пациентов, которым в качестве пластического материала при закрытии остаточных полостей трубчатых костей использовался мелкогранулированный никелид титана. Во вторую группу (группу сравнения), состоящую из 30 пациентов, включили больных, которым ликвидация

остаточных полостей, сформированных в результате течения хронического остеомиелита, осуществлялась с помощью заполнения остаточной полости гемопломбой.

В таблице 2 представлен возраст пациентов с хроническим остеомиелитом.

Таблица 2 – Возраст пациентов с хроническим остеомиелитом

Группы пациентов	Возраст (лет) Ме (LQ;UQ)	p
Сравнения	45 (39,0; 52,8)	0,75
Наблюдения	45 (38,0; 57,2)	
Примечание: p – уровень значимости различий при попарном сравнении возраста групп наблюдения и сравнения.		

Возраст больных группы наблюдения составил 45 (38,0; 57,2) лет. Возраст больных группы сравнения составил 45 (39,0; 52,8) лет. При оценке значимости различий возраста пациентов этих групп получен результат ($p = 0,75$), что показывает отсутствие достоверного различия групп наблюдения и сравнения по возрасту.

На рисунках 1 и 2 представлено половое распределение пациентов групп сравнения и наблюдения.

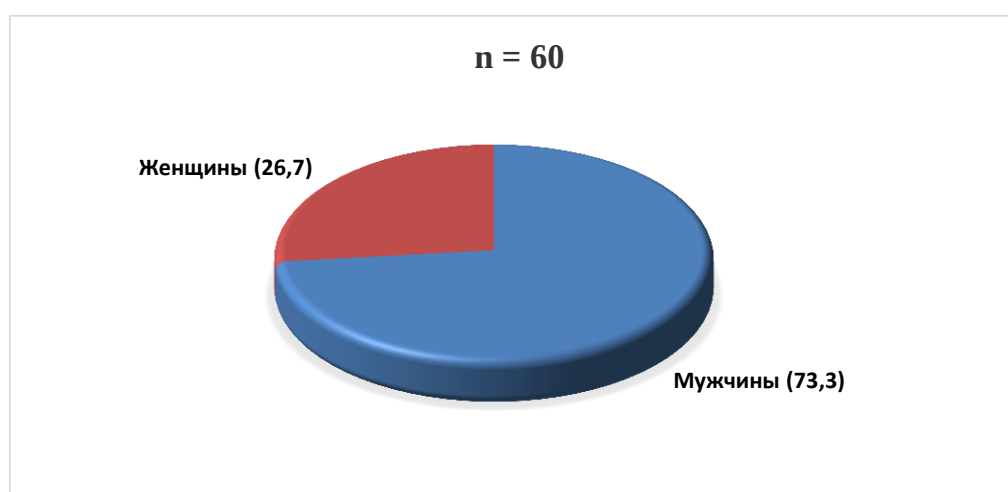


Рисунок 1 – Половое распределение пациентов группы наблюдения (%)



Рисунок 2 – Половое распределение пациентов группы сравнения (%)

В группе сравнения было 23 мужчины (76,7 %) и 7 женщин (23,3 %). В группе наблюдения количество женщин составило 16 человек (26,7 %) и 44 мужчины (73,3 %). Статистическая значимость различия при сравнении групп составляет ($p = 0,93$). Данный результат говорит о том, что группы наблюдения и сравнения являются сбалансированными по половому признаку.

На рисунке 3 представлена локализация патологического процесса у пациентов с хроническим остеомиелитом.

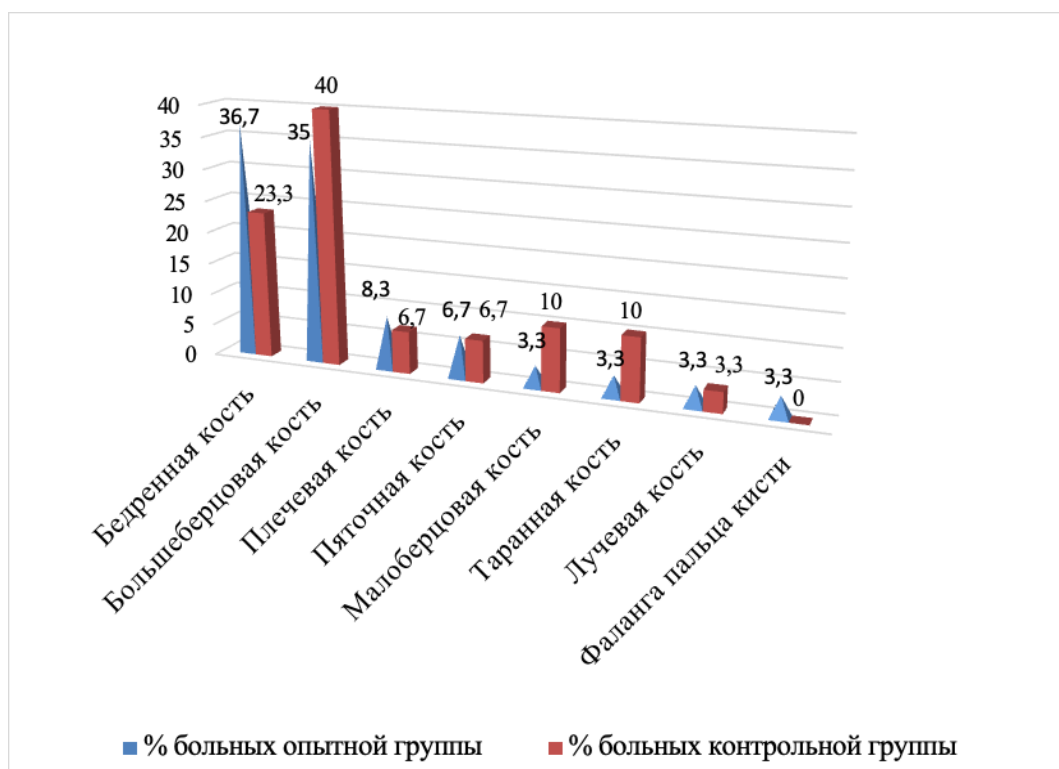


Рисунок 3 – Локализация патологического процесса пациентов с хроническим остеомиелитом

Более половины остаточных полостей, сформировавшихся в результате течения хронического остеомиелита, локализовались в длинных трубчатых костях нижних конечностей: в бедренной кости у 22 пациентов (36,6 %) группы наблюдения и у 7 пациентов (23,3 %) группы сравнения, в большеберцовой кости у 21 больного (35,0 %) группы наблюдения и у 12 пациентов (40,0 %) группы сравнения. Остальная локализация остаточных полостей распределилась следующим образом: плечевая кость – у 5 человек (8,3 %) в группе наблюдения и у 2 человек (6,7 %) группы сравнения; пяточная кость – у 4 человек (6,7 %) в группе наблюдения и у 2 человек (6,7 %) группы сравнения; малоберцовая и таранные кости – по 2 человека (3,3 %) в группе наблюдения и по 3 человека (10,0 %) в группе сравнения; лучевая кость – 2 человека (3,3 %) в группе наблюдения и 1 человек (3,3 %) в группе сравнения; ногтевая фаланга пальца кисти была поражена у 2 больных (3,3 %) группы наблюдения, данной локализации патологического очага в группе сравнения не наблюдалось.

На рисунке 4 представлена давность заболевания хроническим остеомиелитом.

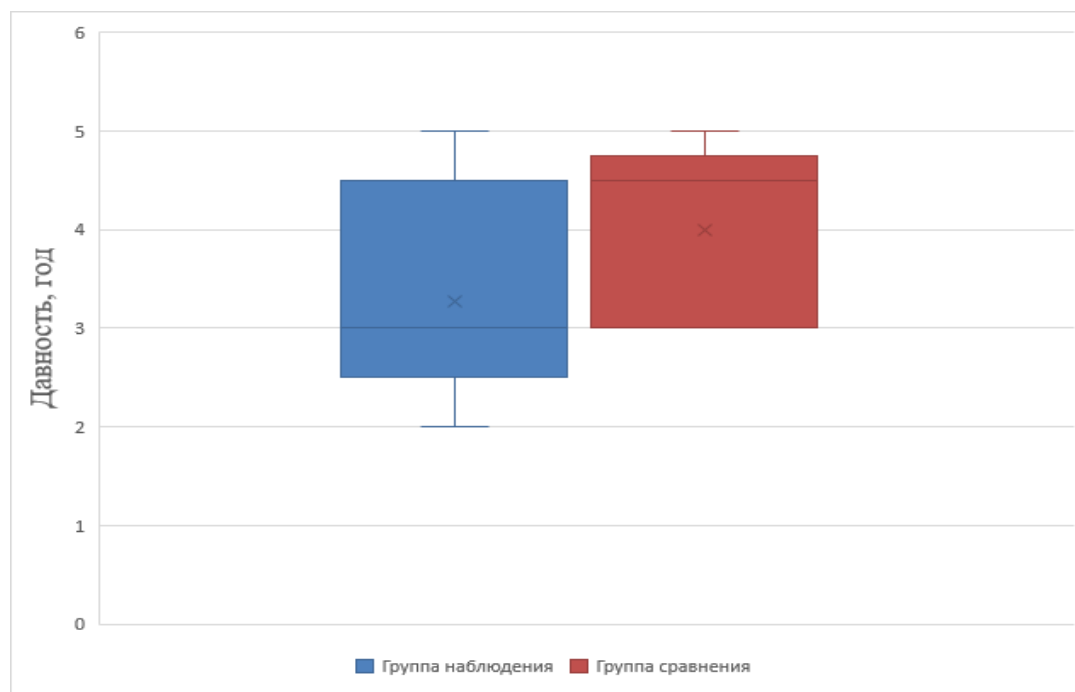


Рисунок 4 – Давность заболевания хроническим остеомиелитом

В группе сравнения давность заболевания составила 4,5 (3,1; 5,0) года, в группе наблюдения давность заболевания составила 3,8 (3,0; 4,5) года. При оценке уровня статистической значимости различий при попарном сравнении давности заболевания групп наблюдения и сравнения получен результат ($p = 0,08$). Данный результат характеризует, что группы наблюдения и сравнения были сбалансированы по такому параметру, как давность заболевания.

Общая характеристика больных с дистрофическими костными кистами. В группу клинических исследований вошли 60 пациентов, имеющих остаточные полости вследствие развития дистрофического заболевания (дистрофических костных кист). Из этих пациентов (60 больных) были сформированы две группы. В первую группу (группу наблюдения) вошли 30 пациентов, которым в качестве пластического материала при закрытии остаточных полостей трубчатых костей использовался мелкогранулированный никелид титана. Во вторую группу (группу сравнения), состоящую из 30 пациентов, включили больных, которым ликвидация остаточных полостей, сформированных в результате течения дистрофических костных кист, проводилась путём заполнения остаточной полости гомотрансплантатом «костной щебенкой».

На рисунках 5 и 6 представлен половой состав групп наблюдения и сравнения.

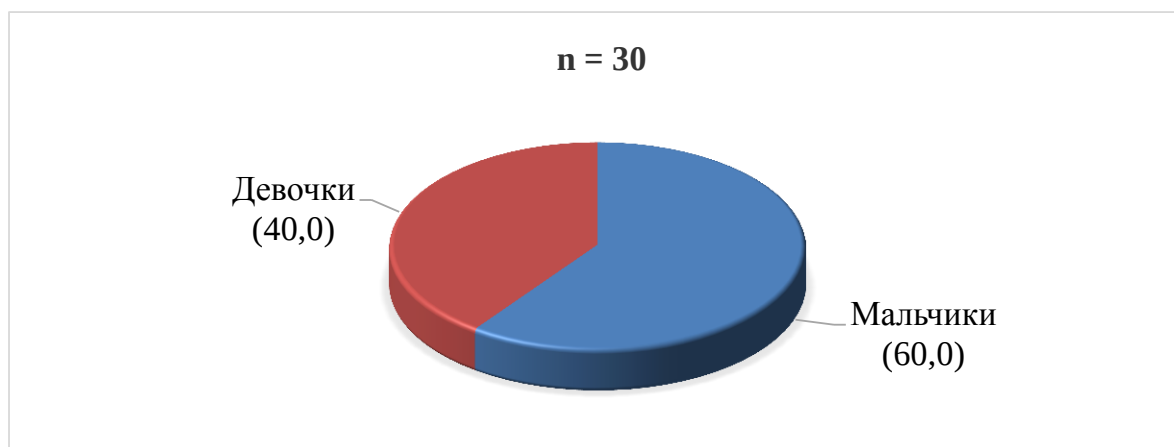


Рисунок 5 – Половой состав группы наблюдения (%)

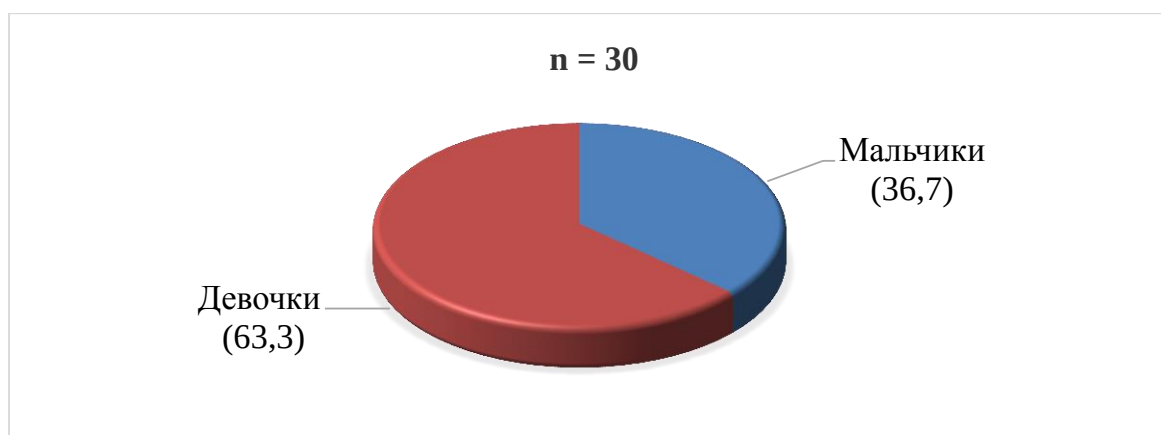


Рисунок 6 – Половой состав группы сравнения (%)

Как видно из представленных рисунков, в группе наблюдения мальчики составили 60 % (18 человек), девочки – 40 % (12 человек). В группе сравнения мальчики – 36,7 % (11 человек), девочки – 63,3 % (19 человек).

В таблице 3 представлен возраст пациентов с дистрофическими костными кистами.

Таблица 3 –Возраст больных с дистрофическими костными кистами

Группа	Возраст (лет) Me (LQ; UQ)	p
Наблюдения (n = 30)	13,0 (12,0; 14,0)	0,53
Сравнения (n = 30)	13,0 (12,0; 13,0)	
Примечание: p – уровень значимости различий при попарном сравнении давности заболевания групп наблюдения и сравнения.		

Возраст пациентов в группе наблюдения составил 13,0 (12,0; 14,0) года, а в группе сравнения – 13,0 (12,0; 13,0) года. При расчёте уровня статистической значимости различий возрастного состава групп наблюдения и сравнения получен результат ($p = 0,53$), что позволяет сделать вывод о сбалансированности данных групп по возрастному составу.

На рисунке 7 представлена локализация патологического процесса.

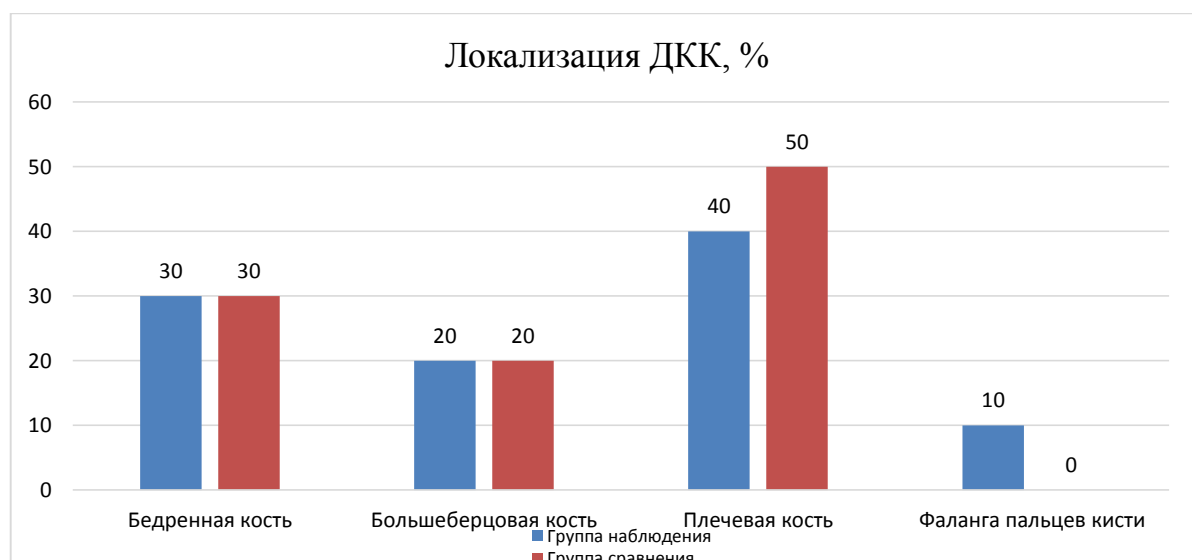


Рисунок 7 – Локализация дистрофических костных кист, %

В группе наблюдения патологический процесс локализовался в области бедренной кости у 30 % (9 больных), большеберцовой кости – у 20 % (6 больных), плечевой кости – у 40 % (12 больных); поражены фаланги пальцев кисти у 2 % (3 пациента). В группе сравнения поражение бедренной кости диагностировано у 9 больных (30 %), большеберцовой кости – у 6 пациентов (20 %), плечевой кости – у 15 больных (50 %), фаланги кисти – не диагностировано.

Методы исследования. Для оценки состояния пациента выполнялось стандартизированное обследование, в которое входили:

- а) оценка клинико-лабораторных данных (общий анализ крови, биохимический анализ крови);
- б) бактериологические методы исследования;
- в) рентгенологические методы исследования, включающие в себя мультиспиральную компьютерную томографию, фистулографию;
- г) морфологические методы исследования.

Проводился анализ жалоб пациента, включающий в себя временные периоды до и после оперативного лечения, изучался анамнез течения заболевания.

Бактериологические методы исследования выполнялись на основании Приказа Минздрава СССР от 22.04.1985 № 535 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений», согласно «Методическим указаниям по применению унифицированных микробиологических методов исследования в клинико-диагностических лабораториях» (Приложение № 1 к Приказу МЗ СССР № 535 от 22.04.85).

Посев на чашку с агаром производили методом «тампон-петля»: тампоном проводится «дорожка» по диаметру чашки, затем другой стороной тампона в обратном направлении засеивается ещё одна «дорожка», параллельная первой. После этого материал рассеивают по чашке при помощи петли штрихами, перпендикулярными к «дорожкам». Такой посев позволяет выделить микроорганизмы в виде отдельных колониеобразующих единиц, даже из ассоциации микроорганизмов.

Рентгенологические методы исследования, включающие в себя мультиспиральную компьютерную томографию, фистулографию выполнялись на следующем оборудовании:

- а) цифровой рентгенологический аппарат производства фирмы PHILIPS, включающий блок оцифровки Asca;
- б) мультиспиральный компьютерный томограф SomatomEmotion, фирмы Siemens.

Больным, которые получали лечение по поводу дистрофических костных кист, производилась серия рентгенологических снимков, на момент поступления в отделение и ряд отсроченных исследований.

Морфологические исследования проводились на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (зав. лаб. д-р биол. наук Аутеншлюс А. И.; морфолог д-р мед. наук, проф. Головнев А. В.).

Весь объём полученных данных подвергался *статистическому анализу* с

помощью применения методов математической статистики. Для вычисления статистических показателей использовали электронные ресурсы для среды «Windows», «macOS», программный пакет StatPlus: Professional версия 7.5.0.0, StatPlus: macPro версия 7.5.0.0.

Оценку выборки для подтверждения нормальности распределения данных осуществляли с помощью критериев Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. Различия между независимыми выборками при ненормальном распределении осуществлялось путём вычисления непараметрического критерия (U) Манна – Уитни. Анализ качественных признаков осуществлялся с помощью Хи-квадрата Пирсона, Хи-квадрата Пирсона с поправкой Йейтса, если хотя бы в одной ячейке ожидаемое явление принимало значение от 9 до 5, и точным двусторонним критерием Фишера, если хотя бы в одной ячейке ожидаемое явление принимало значение менее 5.

Количественные данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения, описаны в формате медиана и интерквартильный размах Me (LQ; UQ). Различия считали достоверными, если уровень значимости различий (p) был менее или равен 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для достижения сформулированной цели в соответствии с поставленными задачами было проведено экспериментальное исследование на лабораторных животных. На 35 беспородных собаках проводилось изучение регенеративных процессов в костной ткани при различных способах пластики.

Постановка эксперимента осуществлялась исходя из требований декларации обращения с животными и соответствовала стандартам проведения экспериментальных исследований.

Все особи (35) были разделены на 2 группы: экспериментальную (25 собак) и контрольную (10 собак). Оперативные вмешательства проводились под общим обезболиванием. Методика оперативного пособия заключалась в следующем: на границе эпифиза и диафиза большеберцовой кости собаки с помощью долота и молотка удалялась передняя кортикальная пластинка, с

помощью остроконечного инструмента (ложки Фолькмана) искусственно создавалась полость объёмом около 3 кубических сантиметров, в сформированную костную полость плотно укладывали мелкогранулированный никелид титана, непрерывность кортикальной пластинки восстанавливалась, рана послойно ушивалась. Данная методика была использована у всех 25 собак опытной группы. У 10 собак контрольной группы методика заключалась в следующем: на границе эпифиза и диафиза большеберцовой кости собаки с помощью долота и молотка удалялась передняя кортикальная пластинка, с помощью остроконечного инструмента (ложки Фолькмана) искусственно создавалась полость объёмом около 3 кубических сантиметров, в сформированную костную полость плотно укладывали костную крошку, предварительно полученную из подвздошной кости собаки, непрерывность кортикальной пластинки восстанавливалась, рана послойно ушивалась.

Выведение животных из эксперимента (собаки) осуществлялось с помощью окиси углерода в камере. После выведения из эксперимента лабораторного животного с помощью окиси углерода участок кости с имплантированным никелидом титана отделялся от окружающих тканей, подвергался макроскопическому изучению, выполнялся рентгенологический снимок соответствующего участка. В последующем изготавливался микропрепарат. Используемые срезы имели толщину от 5 до 10 мкм, использовалась специальная окраска. Микроскопию полученных стекол осуществляли с помощью светового микроскопа фирмы «Karl Zeiss». Оцифровка полученного изображения осуществлялась с помощью цифровой фотокамеры фирмы Canon. Оценка полученных данных осуществлялась с учётом критериев, изложенных в работе Т. П. Виноградовой (1974).

С помощью рентгенологического метода исследования через 30 суток после эксперимента в проекции костной полости, заполненной мелкогранулированным никелидом титана, визуализировались вкрапления металла и незначительная тень ткани, которая соединяла гранулы. В проекции

сформированной костной полости, заполненной «костной крошкой», костные фрагменты окружала капсула.

При макроскопическом исследовании попытка извлечь гранулы мелкогранулированного никелида титана из сформированной полости вызывала определённые трудности, этого можно было достигнуть, только разрушив костные структуры. В группе, где для пластики сформированной полости использовалась «костная крошка», между фрагментами костной крошки и костной тканью располагалась рыхлая соединительная ткань.

При микроскопическом исследовании через 30 суток визуализировалось то, что клетки костной ткани (остеобласты) с ядром и базофильной цитоплазмой определяются у 93,3 % животных экспериментальной группы и лишь у 20 % животных контрольной группы. Наличие остеомукоида (межклеточного вещества кости) визуализируется только у 20 % животных контрольной группы и 93,3 % опытной группы. Костная связь, в виде сформированных костных балок, в порах имплантата обнаруживается у 80 % животных экспериментальной группы, в группе контроля данная связь не определяется. Формирование связи с костной тканью ложа отмечается у 66,7 % животных экспериментальной группы, в группе контроля такая связь не обнаружена. При попарном сравнении вышеизложенных параметров между экспериментальной и контрольной группами получены результаты $p < 0,05$ во всех случаях. Данное значение показывает статистически значимое различие данных параметров.

Через 90 суток после проведения эксперимента при макроскопическом исследовании у животных опытной группы в зоне пластики костной полости мелкогранулированным никелидом титана гранулы были плотно спаяны с материнским ложем костными балками. Самостоятельно извлечь имплантат не представлялось возможным.

При микроскопическом исследовании получены данные: зрелая костная ткань образовалась у 100 % животных в группе экспериментальной и полностью отсутствовала в контрольной группе, в контрольной группе у всех

животных отмечалась примитивная костная ткань (100 %), которая не определялась в группе экспериментальных животных, костный мозг (миелоидная ткань) визуализировался у 100 % животных экспериментальной группы и отсутствовал у животных контрольной группы; явления резорбции костной ткани (наличие остеокластов) отмечено у 10 % животных экспериментальной группы и 80 % контрольной группы, визуализация границы «имплантат-костная ткань» имела у 80 % в группе контроля и у 10 % экспериментальной группы, единая структура «имплантат-костная ткань» определялась у 90 % животных экспериментальной группы и у 20 % контрольной группы. При попарном сравнении вышеизложенных параметров между экспериментальной и контрольной группами с помощью точного двустороннего критерия Фишера получены результаты $p < 0,05$ во всех случаях. Данное значение показывает статистически значимое различие данных параметров.

Таким образом, у животных экспериментальной группы зрелая костная ткань формировалась быстрее и в результате костный дефект заполнялся раньше. Соответствующая температура и, вероятно, стимулирующее, индуцирующее действие никелида титана способствовало дифференцировке стволовых клеток костного мозга в остеогенные и формированию костной ткани. В порах имплантата образовывалась зрелая костная ткань со структурой, аналогичной матричной кости. Полное формирование костной ткани в порах внутри имплантата происходило в основном к исходу третьего месяца после операции. Структурный рисунок ткани в порах практически не менялся со временем.

Для решения задач разработки нового способа пластики остаточных костных полостей, сформировавшихся в результате течения хронического остеомиелита и сравнительного анализа результатов применения разработанного способа с традиционным способом пластики (использованием «гемопломбы») при хроническом остеомиелите, проведен анализ результатов лечения пациентов, прооперированных вышеназванными способами.

Исследованию подвергся результат лечения 90 пациентов, находившихся

на стационарном лечении в ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 25» г. Новосибирска. Пациенты были разделены на две группы: 60 пациентов, получавших лечение с использованием мелкогранулированного никелида титана (группа наблюдения), и 30 пациентов, получавших лечение с использованием «гемопломбы» (группа сравнения). У большинства пациентов была диагностирована посттравматическая форма хронического остеомиелита.

Всем пациентам с установленным диагнозом хронического остеомиелита был выполнен бактериологический посев содержимого секвестральной полости либо отделяемого из свищевого хода. Данные бактериологических посевов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты бактериологического посева содержимого секвестральных полостей у пациентов с хроническим остеомиелитом

Результата бактериологического посева	Группа наблюдения n = 48	Группа сравнения n = 24	p
Staphylococcus aureus	35 (72,2 %)	16 (67 %)	0,78
Streptococcus haemolyticus	6 (12,5 %)	4 (17 %)	0,72
Streptococcus pyogenes+Enterococcus faecalis	3 (6,9 %)	2 (8 %)	1,0
Pseudomonas aeruginosa	2 (4,2 %)	1 (4 %)	1,0
E. Coli	2 (4,2 %)	1 (4 %)	1,0
Примечание: p – уровень значимости различий при попарном сравнении результатов бактериологического посева содержимого секвестральных полостей опытной и контрольной групп пациентов.			

При бактериологическом исследовании содержимого секвестральных полостей и свищевых ходов рост бактериальной культуры получен у 48 человек (80 %) группы наблюдения и 24 пациентов (80 %) группы сравнения. Бактериальный спектр высеянной культуры распорядился следующим образом: подавляющее количество составил Staphylococcus aureus у 35 больных (72,2 %) группы наблюдения и у 16 пациентов (67 %) группы сравнения, Streptococcus

haemolyticus составил 12,5 % (6 человек) в группе наблюдения и 17 % (4 человека) в группе сравнения, микст инфекция (*Streptococcus pyogenes*+*Enterococcus faecalis*) была получена у 3 человек (6,9 %) группы наблюдения и у 2 (8 %) больных группы сравнения, *Pseudomonas aeruginosa* и *E. Coli* высевались по 2 раза (4,2 %) в группе наблюдения и по 1 разу (4 %) в группе сравнения.

При оценке статистической значимости различий при попарном сравнении бактериологического посева содержимого секвестральных полостей групп наблюдения и сравнения результат составил $p > 0,05$. Данный результат характеризует, что группы наблюдения и сравнения достоверно не различались по данному параметру.

У 10 (11,1 %) человек с хроническим остеомиелитом (групп наблюдения и сравнения) обострение заболевания осложнилось формированием флегмоны в области поражения. Всем пациентам с остеомиелитической флегмоной перед радикальной операцией первым этапом выполнялась санация остеомиелитической флегмоны. Санация остеомиелитической флегмоны заключалась в широком вскрытии флегмоны, эвакуации гнойного отделяемого и дренирования полости флегмоны. Затем у пациентов группы наблюдения выполнялась секвестрэктомия с пластикой образовавшейся остаточной полости мелкогранулированным никелидом титана.

При отсутствии остеомиелитической флегмоны радикальная операция выполнялась в один этап. Таких пациентов было 88,9 %.

Методика использования мелкогранулированного никелида титана заключалась в следующем. После обработки операционного поля выделялись и иссекались свищевые ходы до кости. Надкостница, которая подверглась воспалительным изменениям, удалялась. Выполнялось вскрытие секвестральной коробки. Секвестральная коробка ревизовалась, производилось удаление грануляционной ткани, секвестров. Стенки секвестральной коробки обрабатывались с помощью ложки Фолькмана до момента появления «кровяной росы» в просвет секвестральной полости из костной ткани. Данная

процедура (кюретаж) выполнялась для стимуляции процессов остеогенеза. После кюретажа секвестральная полость тщательно обрабатывалась раствором антисептика (0,5 % спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата). После чего в образовавшуюся полость помещался мелкогранулированный никелид титана. Объём имплантата зависел от размера секвестральной полости. На операционную рану накладывались послойные швы. В качестве дренажа в ближайшие сутки после операции использовалась «перчаточная» резина. Послеоперационное лечение включало в себя назначение антибактериальной терапии на 7 суток. В качестве антибактериальных препаратов использовались цефалоспорины 3-го поколения (цефтриаксон, цефатоксим). Режим дозирования включал назначение 1 грамма препарата внутримышечно, с интервалом 12 часов в сутки.

В контрольной группе оперативное пособие выполнялось по общепринятой методике, где в качестве пломбировочного материал использовалась «гемопломба».

В таблице 5 показаны осложнения течения послеоперационного периода.

Таблица 5 – Осложнения в послеоперационном периоде у пациентов с хроническим остеомиелитом

Послеоперационное осложнение	Группа наблюдения (n = 60)	Группа сравнения (n = 30)	p
Отёк послеоперационного шва	43 (71,6 %)	27 (89,3 %)	0,0613
Болезненность послеоперационного шва	35 (58,8 %)	26 (85,7 %)	0,0082
Нагноение послеоперационной раны	4 (6,7 %)	4 (13,2 %)	0,4330
Гематома послеоперационной раны	2 (3,3 %)	2 (6,7 %)	0,5982
Некроз краёв раны	0	4 (13,3 %)	0,001
Примечание: p – уровень значимости различий при попарном сравнении осложнений послеоперационного периода пациентов групп наблюдения и сравнения.			

Анализируя течение послеоперационного периода установлено, что

болезненность в области послеоперационного шва (наблюдение на 5-е сутки послеоперационного периода) регистрировалась у 35 больных группы наблюдения (58,8 %) и 26 человек (85,7 %) группы сравнения. У 4 (13,3 %) пациентов группы сравнения отмечался некроз кожных краёв раны. В группе наблюдения данное осложнение не зафиксировано. Вышеизложенные параметры имеют статистически значимый уровень различий. Нагноение послеоперационной раны было у 4 пациентов групп наблюдения и сравнения. Гематома послеоперационной раны образовалась у 2 больных в группах сравнения и наблюдения. Отёк в области послеоперационного шва (наблюдение на 5-е сутки послеоперационного периода) в группе наблюдения отмечался у 44 пациентов (74,1 %), в группе сравнения – у 27 пациентов (89,3 %). Эти данные по нагноению, гематоме и отёку послеоперационной раны не имеют статистически значимого уровня различий в группах наблюдения и сравнения.

Ближайшие результаты лечения пациентов анализировали, исходя из критериев, которые в 1977 году предложил В. М. Гринёв (В. Е. Батаков, 2010). Данные критерии базируются на таком основном показателе, как заживление послеоперационной раны на момент выписки больного из стационара. Хороший результат – послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Удовлетворительный результат – послеоперационная рана зажила вторичным натяжением. Неудовлетворительный результат – произошло нагноение в послеоперационной костной полости. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Ближайшие результаты лечения

Ближайшие результаты лечения	Группа наблюдения (n = 60)	Группа сравнения (n = 30)	p
Хорошие	55 (92 %)	21 (70 %)	p 0,008
Удовлетворительные	5 (7 %)	9 (30 %)	p 0,019
Неудовлетворительные	0	0	—
Примечание: p – уровень значимости различий при попарном сравнении ближайших результатов лечения групп наблюдения и сравнения пациентов.			

Хороший ближайший результат лечения был у 55 больных, оперированных с использованием мелкогранулированного никелида титана, что составило 92 % группы наблюдения. В группе сравнения у больных, оперированных с использованием методики «гемопломбирования», первичное натяжение послеоперационной раны было лишь у 21 человека, что составило 70 %. Данные результаты имеют статистически значимый уровень различия. Вторичным натяжением послеоперационная рана зажила у 9 пациентов (30 %) группы сравнения и у 5 (7 %) пациентов группы наблюдения. Данные результаты также имеют статистически значимый уровень различия. Неудовлетворительных результатов в группе наблюдения и группе сравнения не было. Больные всех групп (сравнения и наблюдения) выписывались в удовлетворительном состоянии.

Отдалённые результаты лечения пациентов с хроническим остеомиелитом, с использованием мелкогранулированного никелида титана, отслеживались в сроки от 6 месяцев до 3 лет. Во время контрольных осмотров ориентировались на критерии оценки результатов лечения, предложенные В. К. Гостищевым (В. Е. Батаков, 2010). Данные представлены в таблицах 7 и 8.

Хороший результат – отсутствуют клинические проявления заболевания (отсутствует болевой синдром, отсутствие свищевого хода). Плохой (неудовлетворительный) результат – наличие клинических проявлений заболевания (стойкий болевой синдром, наличие свищевого хода).

Таблица 7 – Наличие болевых ощущений в пораженной конечности

Ощущения в пораженной конечности	Группа наблюдения (n = 60)	Группа сравнения (n = 30)	Р
Наличие болей	0	4 (13,3 %)	0,0107
Отсутствие болей	60 (100 %)	26 (86,7 %)	0,0107
Примечание: р – статистическая достоверность различий при попарном сравнении болевого синдрома у пациентов групп наблюдения и сравнения.			

Таблица 8 – Наличие свищевых ходов в области послеоперационного шва

Наличие свищевого хода в области послеоперационного шва	Группа наблюдения (n = 60)	Группа сравнения (n = 30)	p
Есть	3 (5 %)	7 (23,3 %)	0.0141
Нет	57 (95 %)	23 (76,7 %)	0.0141
Примечание: p – статистическая значимость различий при попарном сравнении наличия свищевого хода у пациентов групп наблюдения и сравнения.			

На рисунке 8 представлен результат лечения пациентов групп сравнения и наблюдения.

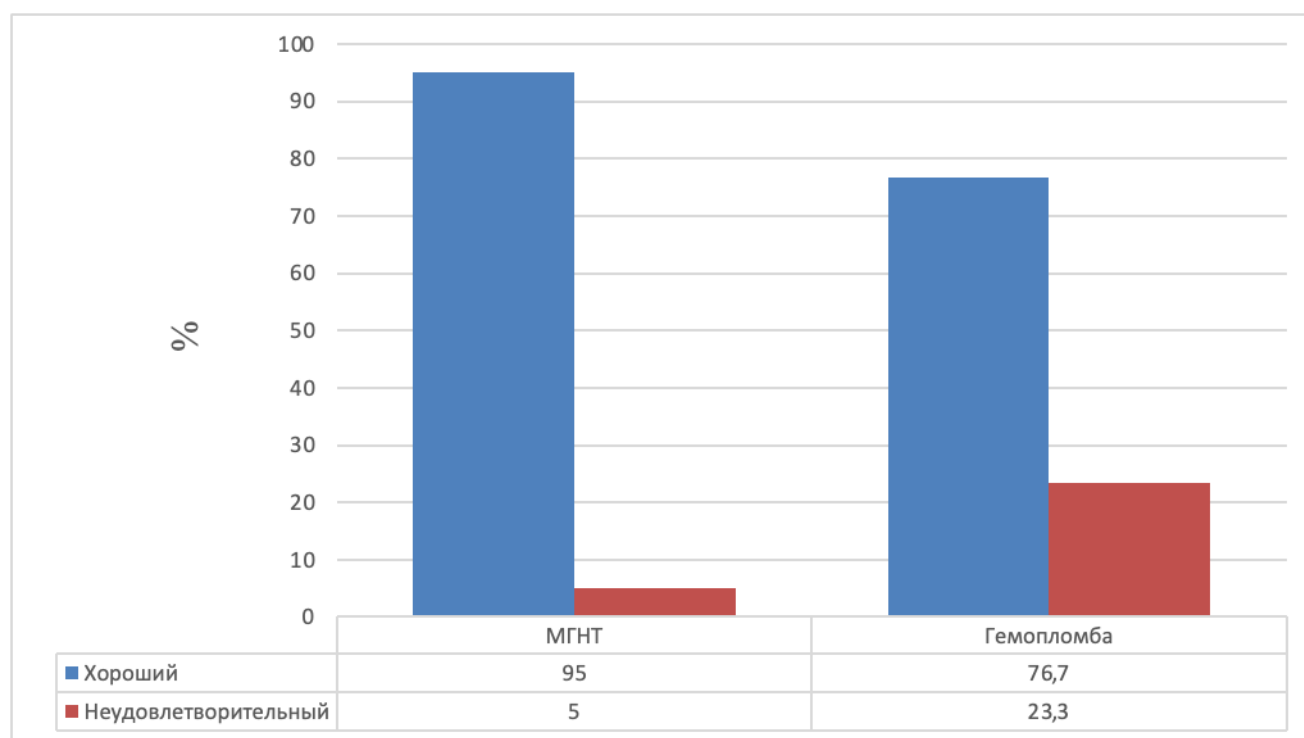


Рисунок 8 – Сравнение результатов использования мелкогранулированного никелида титана и «Гемопломбы» для пластики костных полостей при хроническом остеомиелите

Анализ отдалённых результатов пластики остаточных костных полостей, сформировавшихся в ходе течения хронического остеомиелита, показал, что хороший результат лечения достигнут у 95 % пациентов, оперированных с

помощью мелкогранулированного никелида титана, и у 76,7 % больных, оперированных с помощью использования «гемопломбы».

В своей работе Г. В. Слизовский (2015) показал возможность успешного применения мелкогранулированного никелида титана для лечения дегенеративно-дистрофических процессов костной ткани у детей. В качестве костнозамещающего препарата для лечения дистрофических костных кист использовался мелкогранулированный никелид титана в объёме, необходимом для конгруэнтного заполнения полости кисты, что фактически соответствовало объёму, равному объёму полости кисты

Известно, что имплантаты из никелида титана имеют вес больший, чем натуральная костная ткань (J. Parthasarathy, 2010). При этом модуль упругости металла может составлять значение до 115 ГПа. Модуль упругости костной ткани составляет значение в диапазоне от 0,5 до 20 ГПа. Это механическое несоответствие провоцирует то, что здоровые кости недостаточно нагружаются и возникает эффект «экранирования напряжений» (stressshielding). Данный эффект может способствовать резорбции здоровых костей и расшатыванию имплантата, вследствие чего может снизиться срок его (имплантата) функционирования (Ткачёв М. С., 2016). Г. Д. Никитин (2006) считает, что всё, независимо от характера материала: пломбы, композиции, аллогенные и биологические ткани, – при введении в костную полость является или становится инородным телом. Это все негативно сказывается на функции костной ткани.

Наличие вышеизложенных фактов побудило нас разработать и использовать новый способ применения мелкогранулированного никелида титана для пластики дистрофических костных кист. Суть данного способа заключается в заполнении полости кисты имплантатом, занимающим не более двух третей от объёма, необходимого для конгруэнтного заполнения костной полости. Для оценки эффективности разработанного способа пластики проведён сравнительный анализ результатов применения нового способа с традиционным способом пластики (использование «костной крошки») при дистрофических костных кистах.

Проанализировано 60 пациентов, проходивших лечение на клинических базах кафедры детских хирургических болезней Сибирского государственного медицинского университета и кафедры госпитальной и детской хирургии Новосибирского государственного медицинского университета.

Оперативное лечение начиналось с наложения жгута на конечность, где располагался патологический процесс, для создания искусственной ишемии. Далее, под общим обезболиванием, после обработки операционного поля, выполнялся послойный доступ к пораженному сегменту конечности (зоне локализации дистрофической костной кисты). Скальпелем рассекались мягкие ткани до кортикального слоя кости, долотом и молотком выполнялась краевая резекция участка пораженной кости, формировалась остаточная костная полость. Стенки костной полости с помощью остроконечной костной ложки выскабливались до появления неизменной кости. Остаточная костная полость замещалась имплантат-мелкогранулированным никелидом титана. Количество имплантата определялось до оперативного лечения, исходя из предполагаемого объема пораженной ткани, и составляло две трети от объема костной полости. В послеоперационном периоде пораженная конечность находилась в гипсовой лангете. Реабилитационные мероприятия начинались только после удаления гипсовой повязки, через 30 суток.

В послеоперационном периоде для контроля результатов лечения и оценки состояния патологического процесса производилось рентгенологическое исследование, кратность выполнения исследования была индивидуальна и определялась течением патологического процесса. При оценке контрольных рентгенологических снимков отмечался повышенный остеоиндуктивный потенциал мелкогранулированного никелида титана, что проявлялось увеличением размера кортикального слоя костной ткани, снижением «веретенообразного» изменения кости (вздутия) в проекции патологического процесса в течение 90–180 дней после оперативного лечения.

У пациентов группы наблюдения (30 человек) восстановление анатомического строения костной ткани в зоне дистрофического процесса

(дистрофическая костная киста) полностью произошло в течение 18 месяцев.

Наблюдение за пациентами с дистрофическими костными кистами проводили в течение 2 лет. Результаты лечения пациентов с дистрофическими костными кистами оценивали по 3-бальной шкале, данная шкала показана в таблице 8.

Таблица 8 – Шкала оценки результатов оперативного лечения дистрофических костных кист

Результат	Критерии достижения результата
Хороший	Полная перестройка костной ткани и восстановление анатомической структуры пораженного сегмента
Удовлетворительный	Полное восстановление анатомической структуры кости, но при этом присутствуют остаточные костные полости
Неудовлетворительный	Рецидив заболевания

Результаты лечения пациентов с дистрофическими костными кистами представлены на рисунке 9.

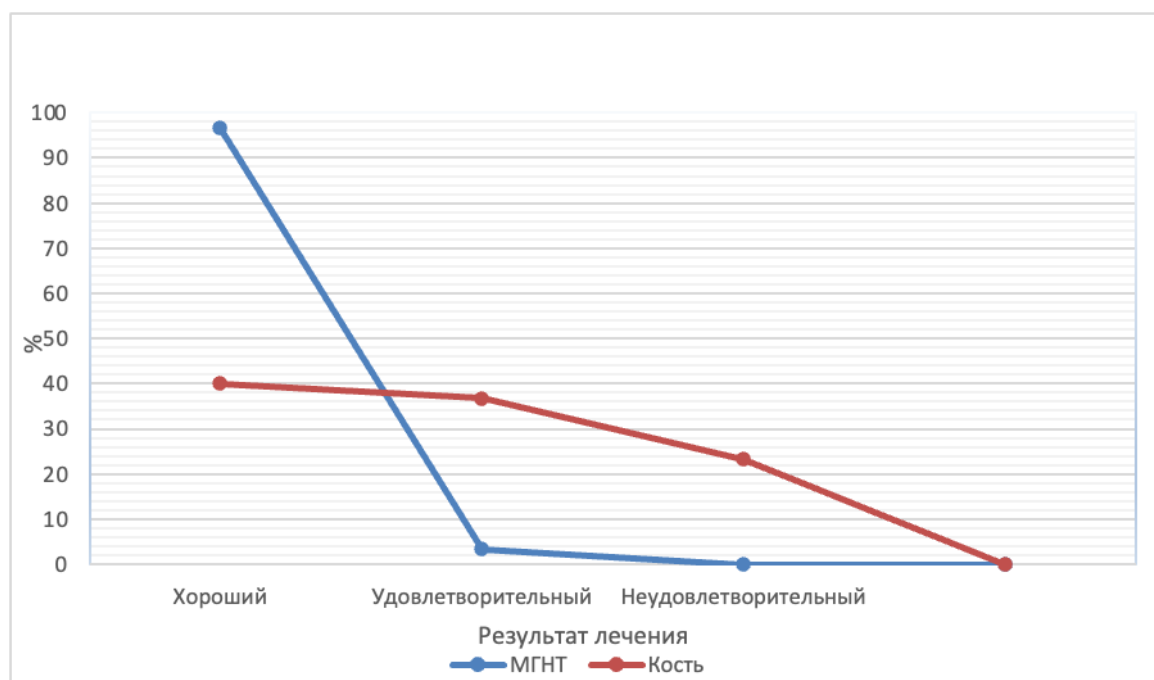


Рисунок 9 – Результаты лечения пациентов с дистрофическими костными кистами

Хорошие результаты лечения в группе наблюдения зафиксированы у 29 пациентов, что составило 96,6 %. В группе сравнения хорошие результаты диагностированы только у 12 пациентов (40 %). Удовлетворительные результаты были у 11 (36,7 %) пациентов группы сравнения и у 1 пациента (3,4 %) группы наблюдения. Неудовлетворительные результаты в группе наблюдения отсутствовали, в группе сравнения были у 7 пациентов, что составило 23,3 %.

При попарном сравнении результатов лечения групп пациентов имеются статистически значимые различия.

ВЫВОДЫ

1. Анализ результатов экспериментальных исследований доказал, что регенерация костной ткани у животных при применении мелкогранулированного никелида титана происходит быстрее, нежели чем у животных, у которых использовалась «костная крошка». Это проявляется тем, что на 80 % быстрее формируются связи между клетками внутри имплантата, на 66,7 % быстрее формируется связь с костным ложем имплантата, на 100 % быстрее формируется зрелая костная ткань. Полное формирование костной ткани в порах внутри имплантата происходило в основном к исходу третьего месяца после операции. Структурный рисунок ткани в порах практически не менялся со временем.

2. Разработанный способ пластики остаточных костных полостей при хроническом остеомиелите, где в качестве костнозамещающего препарата применяется мелкогранулированный никелид титана, повышает эффективность лечения больных с хроническим остеомиелитом. Это проявляется в меньшем количестве осложнений ближайшего послеоперационного периода: на 17,7 % меньше отёк послеоперационной раны, на 26,9 % меньше болезненность послеоперационного шва, на 6,5 % меньше частота нагноения послеоперационной раны.

3. При анализе результатов лечения больных с хроническим остеомиелитом установлено, что использование мелкогранулированного

никелида титана даёт на 22 % лучше результат в ближайшем и на 17 % лучше результат в отдалённых периодах по сравнению с традиционным (использование «гемопломбы») способом пластики остеомиелитических полостей.

4. Разработанный способ пластики остаточных костных полостей при дистрофических костных кистах путём применения мелкогранулированного никелида титана в объёме двух третей от объёма костного дефекта является эффективным способом лечения больных с дистрофическими костными кистами, полностью приводя к восстановлению костной ткани в зоне дистрофического процесса в течение 18 месяцев.

5. При сравнительном анализе результатов использования данного способа пластики остаточной костной полости при дистрофических костных кистах приводит к полной перестройке костной ткани и восстановлению анатомической структуры пораженного сегмента на 56,6 % чаще, чем при использовании гомотрансплантата.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предложенный способ пластики показан при оперативном лечении хронического остеомиелита с наличием секвестров, наличием остаточной остеомиелитической костной полости, наличием свища, повторяющемся рецидивом заболевания с болевым синдромом и нарушением функции опорно-двигательного аппарата, отсутствием ложного сустава и неконсолидированного перелома.

2. Хирургическое лечение хронического остеомиелита рекомендуем выполнять, используя в качестве имплантата для пластики остаточной остеомиелитической костной полости мелкогранулированный никелид титана.

3. Предложенный способ пластики показан при оперативном лечении дистрофических костных кист, с наличием патологического перелома, локализации кисты в нагружаемой области, расположении кисты до двух третей диаметра кости, наличие болевого синдрома.

4. В качестве имплантата для пластики дистрофических костных кист рекомендуем использовать мелкогранулированный никелид титана.

5. Использование мелкогранулированного никелида титана в качестве имплантата при дистрофических костных кистах является профилактикой патологического перелома в зоне дистрофического процесса.

6. Пациентам с дистрофическими костными кистами, оперированным с использованием мелкогранулированного никелида титана, рекомендована ранняя реабилитация для более быстрого формирования опороспособности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. К выбору пломбирующего секвестральную полость материала у больных хроническим остеомиелитом / А. С. Штофин, М. Б. Щеголев, **П. В. Трушин** [и др.] // **Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)**. – 2017. – Т. 2, № 6 (118). – С. 76–81.

2. Application of porous titanium nickelide for treatment of patients with chronic osteomyelitis / **P. V. Trushin**, A. S. Shtofin, M. B. Shegolev [et al.] // **Medical News of North Caucasus**. – 2017. – Vol. 12, No 3. – P. 281–284.

3. Use of fine-grained titanium nickelide for the treatment of dystrophic bone cysts in children / **P. V. Trushin**, G. V. Slizovsky, A. S. Shtofin, G. C. Danbaev // **Medical News of North Caucasus**. – 2018. – Vol. 13, N 3. – P. 485–488.

4. **Трушин, П. В.** Использование в эксперименте мелкогранулированного никелида титана при патологии опорно-двигательного аппарата / **П. В. Трушин**, В. А. Головнев, С. Г. Штофин // **Вестник экспериментальной и клинической хирургии**. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 107–110.

5. **Трушин, П. В.** Результаты использования пористого никелида титана при лечении хронического остеомиелита / **П. В. Трушин**, С. Г. Штофин, В. А. Головнев // **Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание**. – 2019. – № 3. – С. 73–78. DOI 10.24411/2075-4094-2019-16397.

6. Пористый никелид титана в пломбировании секвестральных полостей у больных хроническим остеомиелитом / **П. В. Трушин**,

А. С. Штофин, А. В. Головнев, С. Г. Штофин // **Journal of Siberian Medical Sciences**. – 2019. – № 2. – С. 85–93.

7. **Трушин, П. В.** Пластика секвестральных полостей мелкогранулированным никелидом титана при хроническом остеомиелите / **П. В. Трушин, С. Г. Штофин** // **Вестник экспериментальной и клинической хирургии**. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 168–171.

8. **Трушин, П. В.** Инновационный подход к лечению костных кист у детей / **П. В. Трушин** // **Вятский медицинский вестник**. – 2019. – № 3 (63). – С. 14–17.

9. **Трушин, П. В.** Новые подходы в пластике секвестральных полостей при хроническом остеомиелите / **П. В. Трушин, С. Г. Штофин** // **Вятский медицинский вестник**. – 2019. – № 4 (64). – С. 22–26.

10. **Trushin, P. V.** Application of finely granulated titanium nickelide in surgical practice / **P. V. Trushin** // **Medical News of North Caucasus**. – 2019. – Vol. 14, N 3. – P. 472–475.

11. **Трушин, П. В.** Никелид титана в лечении дистрофических костных кист у детей / **П. В. Трушин, Г. В. Слизовский** // **Вестник экспериментальной и клинической хирургии**. – 2020. – Т. 13. – № 2 (47). – С. 121–124.

12. Пористый никелид титана в пломбировании секвестральных полостей у больных хроническим остеомиелитом / **А. С. Штофин, П. В. Трушин, А. В. Головнев [и др.]** // **Сибирский медицинский вестник**. – 2018. – № 2. – С. 38–43.

13. Новые технологии в пластике остаточных костных полостей / **П. В. Трушин, Ю. В. Чикинёв, С. Г. Штофин, Г. В. Слизовский** // **Сибирский медицинский вестник**. – 2021. – № 1. – С. 16–21.

14. **Трушин, П. В.** Использование пористого никелида титана у больных с хроническим остеомиелитом / **П. В. Трушин, А. С. Штофин, С. Г. Штофин** // **Инновационные технологии в медицине детского возраста Северо-Кавказского федерального округа : материалы Северо-Кавказской научно-практической конференции с Международным участием**. – Ставрополь: Ставропольский

государственный медицинский университет, 2018. – С. 69–71.

15. **Трушин, П. В.** Способы лечения дистрофических костных кист у детей / **П. В. Трушин**, Г. В. Слизовский, А. С. Штофин // Инновационные технологии в медицине детского возраста Северо-Кавказского федерального округа : материалы Северо-Кавказской научно-практической конференции с Международным участием. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2018. – С. 66–69.

16. **Трушин, П. В.** Новые подходы к лечению патологии опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей / **П. В. Трушин**, С. Г. Штофин, Г. В. Слизовский // 7-й съезд хирургов Сибири : сборник научно-практических работ. – Красноярск : Версо, 2019. – С. 379–389.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДКК	– дистрофическая костная киста
МГНТ	– мелкогранулированный никелид титана