

На правах рукописи

Волошина

Волошина Анна Анатольевна

**Клинико-экспериментальное обоснование применения активации
раствора антисептика в корневых каналах зубов со сложной анатомией**

3.1.7. Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук, доцент

Дорофеев Алексей Евгеньевич

Официальные оппоненты:

Разумова Светлана Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Медицинский институт, факультет непрерывного медицинского образования, кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, заведующий кафедрой

Зюлькина Лариса Алексеевна – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, стоматологический факультет, кафедра «Стоматология», заведующий кафедрой; декан факультета

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

Защита диссертации состоится «16» октября 2025 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.36 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр.2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1 и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент

Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

По данным Всемирной организации здравоохранения в настоящее время заболевания периапикальных тканей являются весьма распространенными. Эта патология составляет 25-30% от общего числа обращений и наблюдается во всех возрастных группах.

Периодонтит часто является причиной развития гнойных воспалительных процессов челюстно-лицевой области, таких как абсцессы и флегмоны. Периодонтит приводит к потере зубов, что, в свою очередь, способствует возникновению вторичных деформаций зубных рядов и развитию патологии височно-нижнечелюстного сустава.

Причиной развития периодонтита является несвоевременное и некачественное эндодонтическое лечение. В связи с этим, актуальным является вопрос совершенствования эндодонтических лечебных мероприятий, применяемых как при первичном, так и при повторном эндодонтическом лечении.

И. К. Луцкая в статье «Ошибки и осложнения, возникающие на этапах эндодонтического лечения» говорит о том, что к развитию периодонтита могут приводить неправильные врачебные манипуляции, способствующие проникновению микроорганизмов и их токсинов в ткани периодонта.

В связи с тем, что микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности играют ведущую роль в развитии патологии пульпы и периодонта, главной целью эндодонтического лечения является качественная дезинфекция всей системы корневых каналов пораженного зуба. Эта цель может быть достигнута за счет тщательной механической и медикаментозной обработки корневых каналов зубов.

Особую проблему представляет лечение зубов со сложной анатомией корневых каналов, в частности зубы с сильно изогнутыми корневыми каналами. Данное обстоятельство делает актуальным вопрос уточнения частоты встречаемости сильно изогнутых корневых каналов в зубах разной групповой принадлежности.

Обработка сильно изогнутых корневых каналов представляет сложности для практикующих врачей. В связи с этим, улучшение качества дезинфекции корневых каналов со сложной анатомией является актуальной задачей, которая может быть решена за счет повышения эффективности ирригации сильно изогнутых корневых каналов зубов на этапах эндодонтического лечения.

Степень разработанности темы исследования

Анализ литературных источников показал, что имеется большое количество работ, посвященных повышению эффективности ирригации корневых каналов зубов. С этой целью разрабатываются различные ирригационные системы. Однако наиболее часто для улучшения качества ирригации и усиления антибактериального действия используется звуковая и ультразвуковая активация ирригационного дезинфицирующего раствора, помещенного в корневой канал зуба.

В статье Сорокоумова Д.В., Григорьев С.С., Лаптева К.А., Шабалина Д.С., Киселева Д.В., Шагалов Е.С., Леонова Л.В. 2019г. «Сравнительная оценка эффективности ультразвуковых и звуковых методов активации ирригационного раствора в корневых каналах с простой и сложной анатомией (экспериментальное исследование)» приводится доказательство того, что наибольшей эффективностью обладает комбинированное, т.е. последовательное применение ультразвуковой и звуковой активации ирригационного раствора.

К сожалению, в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами применение ультразвуковой активации является небезопасным из-за большой вероятности заклинивания и отлома, используемой ультразвуковой насадки в корневом канале.

При проведении звуковой активации используется гибкая пластиковая насадка, с помощью которой представляется возможным безопасно активировать ирригационный раствор и в сильно изогнутом корневом канале. Однако, в доступной литературе не имеется достаточно полной информации об эффективности применения звуковой активации ирригационного раствора при эндодонтическом лечении зубов с сильно изогнутыми корневыми каналами. Решению этого вопроса посвящено данное диссертационное исследование.

Цель и задачи исследования

Цель исследования

Повышение эффективности эндодонтического лечения путем совершенствования протокола ирригации корневых каналов зубов со сложной анатомией.

Задачи исследования

1. По данным рентгенологического исследования изучить частоту встречаемости сильно изогнутых корневых каналов в зубах разной групповой принадлежности.

2. Разработать модель, позволяющую оценить эффективность различных способов ирригации сильно изогнутых корневых каналов зубов.

3. В эксперименте, с помощью разработанной модели, сравнить эффективность эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала с помощью звуковой активации ирригационного раствора и без нее.

4. Изучить эффективность деконтаминации сильно изогнутых корневых каналов зубов при лечении хронического периодонтита с применением звуковой активации ирригационного раствора и без нее.

5. По результатам клинико-рентгенологического обследования оценить эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами, ирригация которых проводилась со звуковой активацией раствора антисептика и без активации раствора антисептика.

Научная новизна

Уточнены данные о частоте встречаемости сильно изогнутых корневых каналов в зубах разной групповой принадлежности.

Разработана оригинальная модель, позволяющая оценить эффективность различных способов ирригации сильно изогнутых корневых каналов зубов.

Впервые, с помощью разработанной модели, в эксперименте проведено сравнение эффективности эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего

дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала с помощью звуковой активации ирригационного раствора и без нее.

Изучена эффективность деконтаминации сильно изогнутых корневых каналов зубов при лечении хронического периодонтита с применением звуковой активации ирригационного раствора и без нее.

Изучена эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами, ирригация которых проводилась со звуковой активацией раствора антисептика.

Теоретическая и практическая значимость работы

Применение звуковой активации раствора антисептика при проведении ирригации корневых каналов повышает эффективность эндодонтического лечения зубов со сложной анатомией, а именно зубов с сильно изогнутыми корневыми каналами.

Уточнены данные о частоте встречаемости сильно изогнутых корневых каналов в зубах разной групповой принадлежности.

Разработана оригинальная модель, которая позволяет отрабатывать мануальные навыки при эндодонтическом лечении зубов с сильно изогнутыми корневыми каналами.

Доказана высокая антибактериальная эффективность ирригации корневых каналов зубов с применением звуковой активации раствора антисептика при лечении хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами.

Результаты настоящего исследования внедрены в учебный процесс кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии имени Е.В. Боровского при изучении дисциплины «Пропедевтика стоматологических заболеваний», читаемой студентам по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 Стоматология. Акт № 518 от 18.10.2024 о внедрении результатов диссертации в учебный процесс.

Материалы диссертации могут быть использованы для образовательного процесса у студентов стоматологических факультетов медицинских

университетов, а также в системе дополнительного профессионального образования у врачей-стоматологов.

Результаты настоящего исследования внедрены в лечебный процесс стоматологической клиники ГАУЗ «СП № 24 ДЗМ» Акт б/н от 18.10.2024 г.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. В работе были использованы клинические, экспериментальные и микробиологические методы исследования. Исследование проведено на обширном клиническом материале – 100 больных с хроническим периодонтитом в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами. Предметом исследования являлась оценка эффективности применения звуковой активации раствора антисептика при проведении ирригации сильно изогнутых корневых каналов зубов.

С помощью рентгенологического исследования уточнены данные о частоте встречаемости сильно изогнутых корневых каналов в зубах разной групповой принадлежности.

С использованием разработанной модели, проведено сравнение эффективности эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала с помощью звуковой активации ирригационного раствора и без нее.

С помощью микробиологического исследования изучена антибактериальная эффективность ирригации корневых каналов зубов с применением звуковой активации раствора антисептика при лечении хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами.

С помощью клинико-рентгенологического исследования изучена эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами, ирригация которых проводилась со звуковой активацией раствора антисептика.

В работе использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением статистических программ.

Личный вклад автора

Автор лично участвовал в планировании, постановке целей и задач исследования, проводил подбор и анализ литературы. Автор разработал схему экспериментального исследования и самостоятельно провел его. Автор самостоятельно принимал непосредственное участие в обследовании, заборе материала для проведения микробиологического исследования и лечении 100 пациентов с хроническим периодонтитом в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами. Автор лично оценивал отдаленные результаты, проведенного лечения. Автором самостоятельно проведена статистическая обработка полученных результатов исследования с использованием компьютерных программ. На основании проведенной работы автор сделал обобщающие выводы и разработала практические рекомендации.

Положения, выносимые на защиту

1. В экспериментальных условиях при применении звуковой активации ирригационного раствора наблюдается тенденция к более эффективной эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала. При этом, у больных с хроническим периодонтитом звуковая активация антисептика при проведении ирригации более эффективно снижает уровень контаминации сильно изогнутых корневых каналов по сравнению с традиционным методом ирригации.

2. Применение звуковой активации раствора антисептика при проведении ирригации корневых каналов повышает эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, пунктам 1 «Изучение этиологии, патогенеза, эпидемиологии, методов профилактики, диагностики и лечения поражений твердых тканей зубов (кариес и др.), их осложнений» и 8 «Экспериментальные исследования по изучению этиологии, патогенеза, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний» направлений исследований.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность проведенного исследования определяется данными экспериментальных, микробиологических и клинических исследований на современном оборудовании с использованием соответствующего программного обеспечения, применением современных методов статистической обработки данных.

Основные положения диссертационной работы доложены на Международной научно-практической конференции – 2023 «Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области», посвящённая 60-летию стоматологического факультета КубГМУ (Краснодар, 2023), Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной стоматологии», посвященной 90-летию КГМУ (Курск, 2024)

Апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедры терапевтической стоматологии, кафедры ортопедической стоматологии, кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) (г. Москва, 10.01.2025 (пр. № 6).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 4 работы, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 1 патент на полезную модель.

Структура и объем диссертации

Диссертационное исследование изложено на 111 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 13 таблицами, 22 рисунками. Список

литературы содержит 172 источника, из них 73 – отечественных и 99 – зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Данное исследование проводилось на базе кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) и в ГАУЗ города Москвы «Стоматологическая поликлиника № 24 Департамента здравоохранения города Москвы», Стоматологическое отделение №1.

На проведение исследования получено разрешение Локального этического комитета при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) № 11-23 от 15.06.2023.

Общая характеристика исследуемых групп.

В исследование приняли участие 100 пациентов с диагнозом хронический апикальный периодонтит. Возраст пациентов составлял от 18 до 44 лет. В исследовании приняли участие пациенты с диагнозом хронический апикальный периодонтит (К 04.5), диагностированном в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами.

Условием включения в исследование являлось наличие просвета корневого канала на рентгенограмме. Зубы с облитерированными корневыми каналами не были включены в исследование. Для проведения данного исследования были созданы критерии включения, невключения и исключения из групп.

Критерии включения пациентов в исследование:

- Наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании;
- Возраст от 18 до 44 лет
- Пол мужской и женский

- Установленный диагноз: K04.5 хронический апикальный периодонтит на сильно изогнутом корне зуба (угол $60^{\circ} > S > 20^{\circ}$ по Schnider) при наличии просвета корневого канала на рентгенограмме.

- Показания электроодонтодиагностики выше 100 мкА.

Критерии невключения пациентов в исследование:

- Возраст менее 18 и более 44 лет
- Беременность, кормление грудью;
- Поставленный диагноз не соответствует хроническому апикальному периодонтиту

- Установленный диагноз: K04.5 хронический апикальный периодонтит на сильно изогнутом корне зуба (угол $S > 20^{\circ}$ по Schnider) при облитерации корневого канала, т.е. отсутствии просвета корневого канала на рентгенограмме.

- Отсутствие сильно изогнутого корневого канала (угол $S < 20^{\circ}$ по Schnider)
- Показания электроодонтодиагностики ниже 100 мкА.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- Несогласие пациента в принятии участия в данном исследовании;
- Незаинтересованность пациента в исследовании, несоблюдение рекомендаций.

Все пациенты были распределены на 2 группы в зависимости от того как происходила медикаментозная обработка корневых каналов, а именно: с использованием или без использования звуковой активации ирригационного раствора (Таблица 1).

Таблица 1 – Ранжирование пациентов по группам

№ группы	Группа 1 (с активацией)	Группа 2 (без активации)
Количество пациентов	50	50

Исследование проводили по следующей схеме:

Группа 1

1 этап – клиническое стоматологическое обследование и постановка диагноза.

2 этап – забор микробиологического материала из корневого канала

3 этап – первичная эндодонтическая обработка корневого канала

4 этап – ирригация корневого канала со звуковой активацией

5 этап – повторный забор микробиологического материала из корневого канала

6 этап – временное пломбирование корневого канала пастой на основе гидроксида кальция

7 этап – повторная эндодонтическая обработка корневого канала, финальная ирригация с использованием звуковой активации, пломбирование корневого канала с последующей реставрацией коронковой части.

В группе 2 ирригацию корневого канала проводили без звуковой активации.

Экспериментальные методы исследования

В данном исследовании мы разработали модель зуба с изгибом корневого канала, заполненного дентинными опилками, для проведения сравнительного экспериментального исследования механической очистки корневого канала (Полезная модель «Эндоблок для имитации ирригации корневого канала зуба при наличии в нем отломков стоматологического эндодонтического инструмента», RU 227708 U1)

Описание полезной модели. Эндоблок из прозрачного пластика, выполненный в форме прямоугольного параллелепипеда размером 0,9×2,8×0,9 см с наличием отверстия, имитирующего корневой канал зуба с возможностью введения стоматологического эндодонтического инструмента, и наличием трех боковых отверстий на одной из сторон эндоблока, предназначенных для введения стоматологического эндодонтического инструмента и сообщающихся с имитацией корневого канала зуба в области его верхней, средней и нижней трети. Корневой канал имеет изгиб в апикальной трети, угол изгиба составляет 30°.

Перед проведением исследования корневой канал мы обработали вращающимися никель-титановыми инструментами в технике Crown-down до размера 30.04. Это было необходимо необходимым условием для проведения качественной ирригации.

Исследование проводилось по двум схемам:

Схема 1:

- Модель располагали вертикально, устьем корневого канала вверх
- В предварительно расширенный корневой канал помещалась порция порошка в объеме 1 мм³
 - Эндодонтический шприц наполняли раствором гипохлорита натрия в объеме 3 мл
 - При помощи шприца корневой канал наполнялся раствором антисептика
 - Проводилась звуковая активация раствора в корневом канале в течении 20 секунд
 - Проводилась ирригация корневого канала раствором антисептика в объеме 3 мл, со скоростью введения раствора 6 мл в минуту.
 - Проводилась фотофиксация оставшегося порошка в просвете корневого канала

По схеме 2 звуковая активация раствора в корневом канале не проводилась.

Каждая схема исследования повторялась 50 раз. Корневой канал делился на три равные трети. На основе фотофиксации оценивался оставшийся порошок в просвете корневого канала в каждой из третей корневого канала. Все полученные данные заносились в таблицу.

Клинические методы исследования

Общее клиническое стоматологическое обследование начинали с оценки стоматологического статуса, которая включала в себя: опрос, осмотр пациентов. Осмотр включал в себя определение симметрии или асимметрии лица, цвет кожных покровов, наличие или отсутствие патологических образований на коже лица, далее приступали к пальпации региональных лимфатических узлов. После приступали к осмотру преддверия полости рта, и непосредственно осмотр полости

рта: зубные ряды. Осмотр полости рта проводился со следующими инструментами: стоматологическое зеркало и стоматологический зонд. Все данные опроса и осмотра вносили в медицинскую карту пациента.

В нашем исследовании по данным рентгенологического исследования мы оценивали вариативность анатомии корневых каналов зубов различной групповой принадлежности. Предварительную оценку корневых каналов проводили при помощи прицельной рентгенографии, после чего для дополнительного обследования пациент направлялся на компьютерную томографию. На основании компьютерной томографии давалась окончательная оценка искривленности корневого канала, оценка состояния периапикальных тканей и устанавливался окончательный диагноз.

Для оценки искривленности корневого канала мы использовали классификацию по Шнайдеру – классификация корневых каналов зубов согласно степени изогнутости.

Далее проводилось эндодонтическое лечение причинного зуба в зависимости от группы исследования с применением и без применения активации раствора антисептика.

Контроль эндодонтического лечения проводился через полгода и через год.

Микробиологическое исследование проводили согласно действующим нормативным документам до проведения терапии (в 1 визит) и после финальной ирригации корневых каналов (также в 1 визит). Забор материала осуществляли стерильным бумажным пинцем с последующим помещением в транспортную среду Эймса и доставляли в бактериологическую лабораторию.

Идентификацию выделенных штаммов проводили по совокупности морфологических, культуральных и биохимических свойств по общепринятым методикам.

Статистический анализ проводили, используя программу StatTech v. 4.2.6 (разработчик - ООО «Статтех», Россия. Поручение Минцифры России от 11.07.2022).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашем исследовании мы проводили оценку вариативности анатомии корневых каналов зубов различной групповой принадлежности. С помощью КТ исследовали сегмент верхней челюсти и сегмент нижней челюсти, конкретно исследовали корни следующих зубов: центральный резец верхней челюсти, латеральный резец верхней челюсти, клык верхней челюсти, первый премоляр верхней челюсти вестибулярный корень, первый моляр верхней челюсти небный корень, второй премоляр верхней челюсти, первый моляр верхней челюсти дистальный корень, первый моляр верхней челюсти мезиальный корень, первый моляр верхней челюсти небный корень, второй моляр верхней челюсти мезиальный корень, второй моляр верхней челюсти дистальный корень, второй моляр верхней челюсти небный корень, центральный резец нижней челюсти, латеральный резец нижней челюсти, клык нижней челюсти, первый премоляр нижней челюсти, второй премоляр нижней челюсти, первый моляр нижней челюсти вестибулярный корень, первый моляр нижней челюсти мезиальный корень, первый моляр нижней челюсти дистальный корень, второй моляр нижней челюсти мезиальный корень, второй моляр нижней челюсти дистальный корень.

По классификации корневых каналов зубов по Шнайдеру определяли их степень изогнутости. В нашем исследовании мы отмечали сильно изогнутые корневые каналы, чей угол больше 20 градусов.

Проведя оценку вариативности изгибов корневых каналов зубов различной групповой принадлежности, можно сказать, что наиболее часто сильно изогнутые корневые каналы встречаются у первого моляра верхней челюсти в мезиальном корне – 56% из 100%, на втором месте второй моляр верхней челюсти мезиальный корень – 32% из 100%, а на третьем месте первый моляр нижней челюсти мезиальный корень – 29% из 100%.

В нашем исследовании мы использовали эндоблоки «Полезная модель «Эндоблок для имитации ирригации корневого канала зуба при наличии в нем отломков стоматологического эндодонтического инструмента», RU 227708 U1

В экспериментальных исследованиях мы проводили анализ остаточного порошка в устьевой трети корневого канала в зависимости от группы.

В первой группе ирригация корневого канала проводилась с использованием звуковой активации, во второй группе – без использования звуковой активации (Рисунок 1).

После того, как мы провели анализ полученных данных нам не удалось выявить различий ($p = 1,000$) (используемый метод: Точный критерий Фишера).

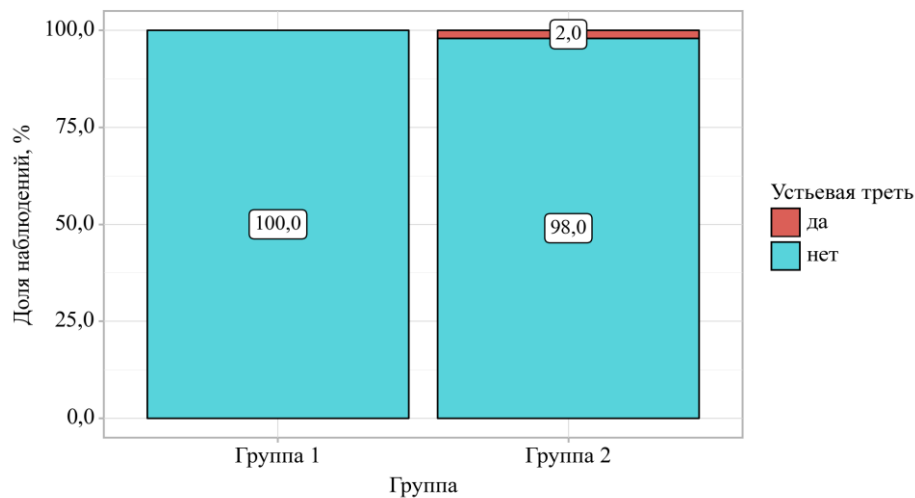


Рисунок 1 – Анализ оставшегося порошка в устьевой трети в зависимости от группы (да – порошок есть, нет – порошка нет)

Вероятность отсутствия остатков порошка в устьевой трети во второй группе ниже, по сравнению с первой группой. Однако статистически значимыми эти различия не являются (ОШ = 0,327; 95% ДИ: 0,013 – 8,215).

В экспериментальных исследованиях мы проводили анализ оставшегося порошка в средней трети корневого канала в зависимости от группы.

При сравнении средней трети корневого канала нам не удалось выявить значимых различий ($p = 1,000$) (используемый метод: Точный критерий Фишера) (Рисунок 2).

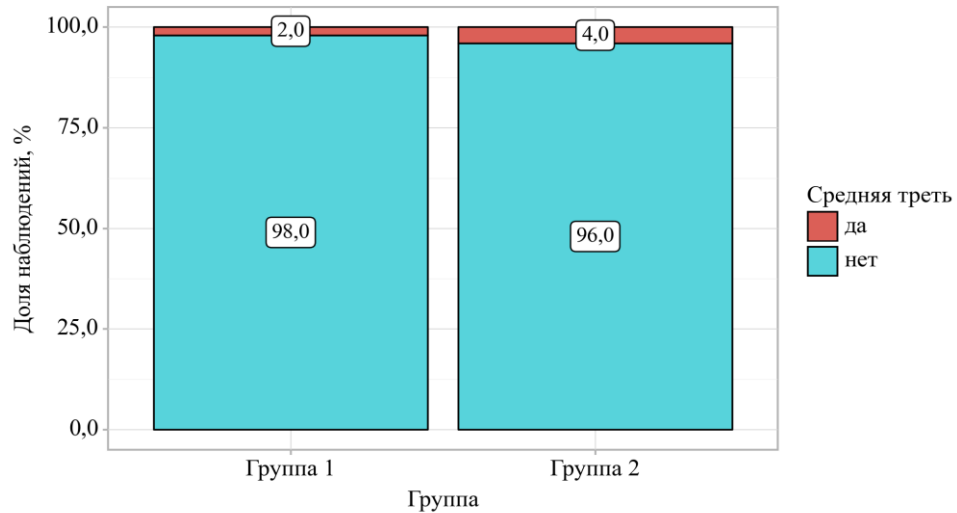


Рисунок 2 – Анализ оставшегося порошка в средней трети в зависимости от группы (да – порошок есть, нет – порошка нет)

Вероятность того, что во второй группе средняя треть корневого канала очистилась полностью была ниже по сравнению с первой группой. Несмотря на это, различия не были статистически значимыми (ОШ = 0,490; 95% ДИ: 0,043 – 5,582).

После этого мы проводили оценку оставшегося порошка в апикальной трети корневого канала.

Во время проведения сравнения оставшегося порошка в апикальной трети корневого канала в группах, в которых мы проводили исследование, статистически значимых различий не было установлено ($p = 1,000$) (используемый метод: Точный критерий Фишера).

Допустимость того, что порошок останется в апикальной трети корневого канала во второй группе будет отсутствовать, оказалась ниже, по сравнению с показателями первой группы. Статистически значимыми эти различия не являлись (ОШ = 0,783; 95% ДИ: 0,197 – 3,103) (Рисунок 3).

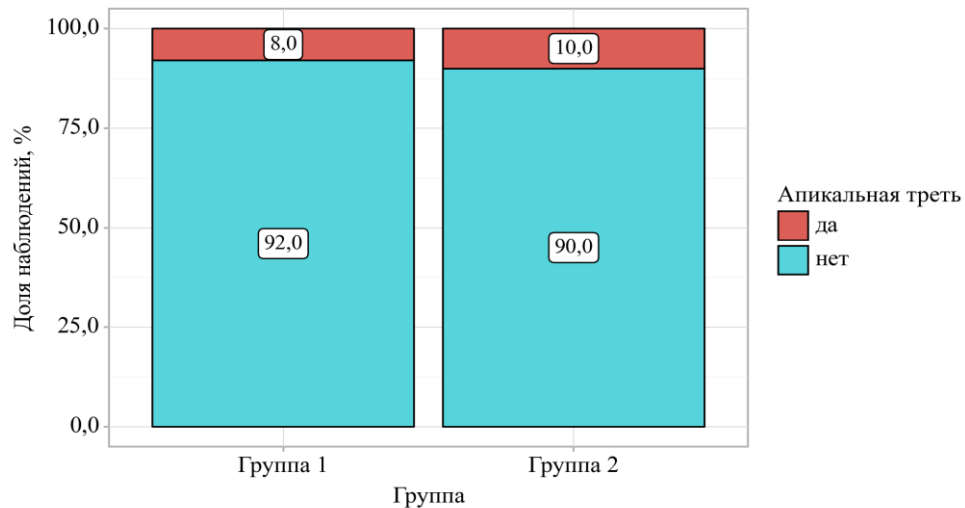


Рисунок 3 – Анализ оставшегося порошка в апикальной трети в зависимости от группы (да – порошок есть, нет – порошка нет)

Таким образом, результаты экспериментального исследования, проведенного с использованием разработанной модели, показали, что при применении звуковой активации ирригационного раствора наблюдается тенденция к более эффективной эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала, однако статистически значимых достоверных отличий по сравнению с эффективностью ирригации без звуковой активации не наблюдается ($p > 0,05$).

В ходе бактериологического исследования материала, полученного из сильно изогнутых корневых каналов зубов при хроническом периодонтите до лечения, у больных обеих групп выявлен достаточно разнообразный микробный профиль в виде девяти ассоциаций основных таксонов: *Actinomyces* spp., *Candida* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Fusobacterium* spp.

Частота встречаемости представителей рода *Actinomyces* составила 10% и 14% случаев в первой и второй группе соответственно, грибы рода *Candida* – в 12% и 10%, энтерококки – 84% и 64%, стрептококки – в 76% в обеих группах, стафилококки – 66% и 50%, бактероиды в 94% и 80% случаев, фузобактерии и превотеллы – 54% и 70% случаев. Степень контаминации соответствующими

таксонами составляла от 6 до 14 Ig КОЕ, что соответствует максимальной степени микробной нагрузки ($10^6 - 10^{14}$).

При использовании традиционного метода ирригации была выявлена тенденция к снижению только нескольких групп патогенов, наиболее результативной традиционная методика ирригации оказалась в отношении стафилококков и фузобактерий ($p=0,002$). Изменение степени контаминации корневых каналов остальными таксонами не наблюдалось, что свидетельствует о недостаточной эффективности традиционной методики ирригации.

Согласно полученным данным использование метода ирригации со звуковой активацией более продуктивно по сравнению с традиционным методом ирригации. Среди доминирующих таксонов после ирригации со звуковой активацией определялись только стрептококки, пептострептококки и превотеллы, при этом контаминация каналов штаммами других групп микроорганизмов не определялась. Выявлена статистически достоверная разница в показателях контаминации после ирригации со звуковой активацией и фоновой концентрацией. Степень контаминации *Streptococcus* spp. в группе пациентов с активацией составила $6,7 \pm 0,5$ Ig КОЕ (контроль) и $3,2 \pm 0,5$ Ig КОЕ после соответствующей обработки корневого канала ($p=0,01$). *Peptostreptococcus* spp., *Prevotella* spp. $7,8 \pm 0,4$ lg КОЕ и $9,5 \pm 0,5$ lg КОЕ до обработки, после ирригации с активацией концентрация патогенов статистически значимо снижалась и составила $2,1 \pm 0,5$ lg КОЕ и $1,9 \pm 0,5$ lg КОЕ соответственно.

Таким образом установлено, что микробная контаминация корневых каналов после ирригации без звуковой активации выше, чем при использовании ирригации со звуковой активацией.

Большая эффективность ирригации сильно изогнутых корневых каналов с использованием звуковой активацией ирригационного раствора, очевидно, связана с дополнительной турбулентностью ирригационного раствора антисептика в корневом канале, создаваемой звуковой насадкой, что способствует улучшению омываемости стенок корневого канала и усилению антибактериального эффекта антисептика.

Результаты лечения хронического апикального периодонтита в исследуемых группах оценивали через 6 и 12 месяцев на основании клинико-рентгенологического обследования.

Через 6 месяцев после лечения ярко выраженной клинической симптоматики у пациентов обеих групп выявлено не было. Свищевых ходов и изменения контуров переходной складки не отмечалось. Несколько пациентов обеих групп отмечали незначительные боли при накусывании на зуб в первые две недели после пломбирования корневых каналов, которые прошли самостоятельно без дополнительного лечения.

При сопоставлении компьютерных томограмм через 6 месяцев после лечения существенных отличий между исследуемыми группами не отмечалось ($p = 0,697$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона). (Рисунок 4). В группе 1, где во время ирригации использовали звуковую активацию, в 26% случаев отмечалось тенденция к уменьшению периапикального очага, а в 74% изменений не было выявлено. В то же время, во второй группе в 24% случаев отмечалось уменьшение периапикального очага, в 72% случаев изменений на рентгенограмме выявлено не было, а в 4% случаев наблюдалось тенденция к увеличению периапикального очага воспаления.

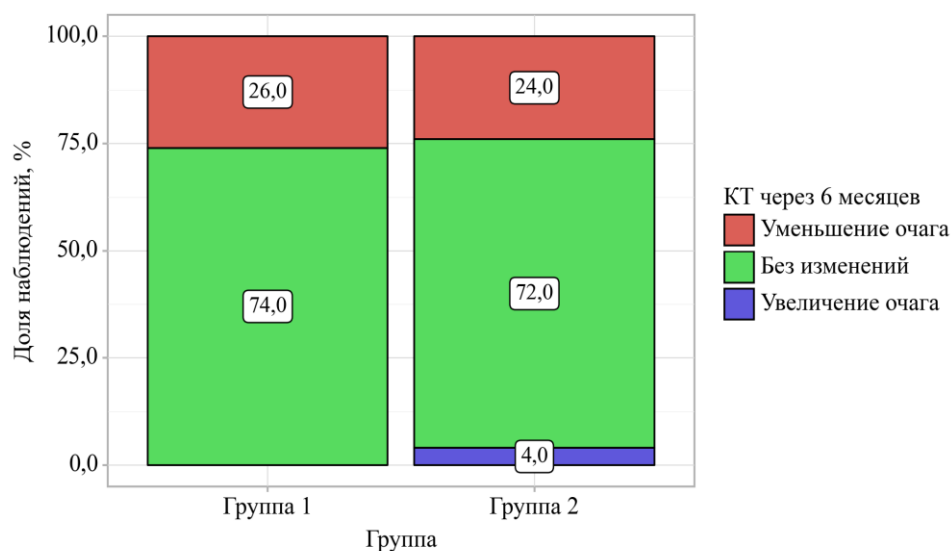


Рисунок 4 – Оценка изменений на КТ через 6 месяцев в исследуемых группах

Через 12 месяцев после проведенного эндодонтического лечения у пациентов обеих исследуемых групп ярко выраженной воспалительной симптоматики обнаружено не было. Однако, у 2 пациентов группы 2 были выявлены свищевые ходы в области ранее леченных зубов. В отношении этих пациентов было принято решение о проведении повторного эндодонтического лечения.

При исследовании КТ через 12 месяцев были установлены статистически значимые различия между исследуемыми группами ($p = 0,045$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона) (Рисунок 5). В 72% случаев в группе 1 отмечалось уменьшение величины периапикального очага, а в группе 2 уменьшение очага произошло только в 60% случаев.

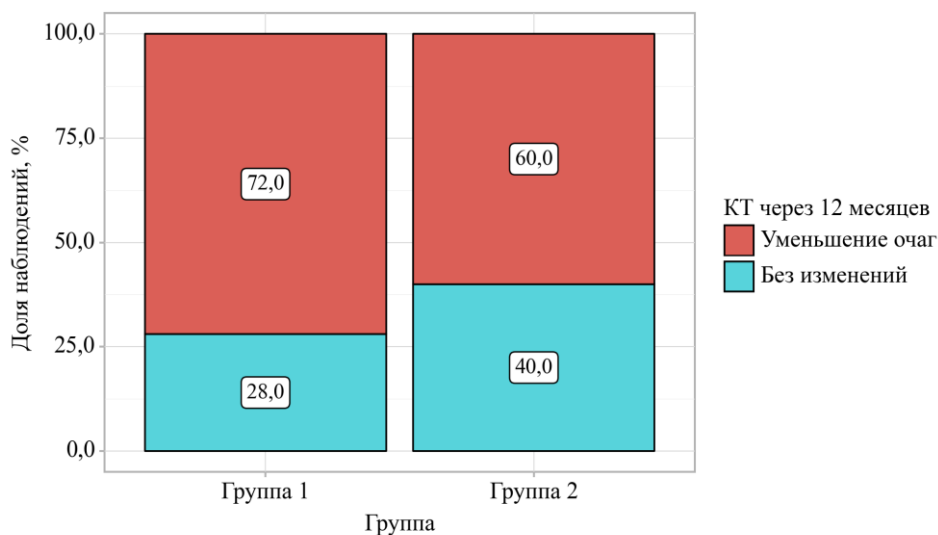


Рисунок 5 – Оценка изменений на КТ через 12 месяцев в исследуемых группах

Таким образом, применение звуковой активации раствора антисептика при проведении ирригации корневых каналов позволило повысить эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами. Через год после лечения в группе, где применялась звуковая активация, улучшение рентгенологической картины наблюдалось у 68% больных, в то время как в группе, где звуковую активацию не применяли, улучшение рентгенологической картины отмечалось лишь у 60% пациентов.

ВЫВОДЫ

1. На основании рентгенологического исследования установлено, что наиболее часто сильно изогнутые корневые каналы встречаются у первого моляра верхней челюсти в мезиальном корне – 56%, на втором месте второй моляр верхней челюсти в мезиальном корне – 32%, а на третьем месте первый моляр нижней челюсти в мезиальном корне – 29%.

2. Разработана полезная модель «Эндоблок для имитации ирригации корневого канала зуба при наличии в нем отломков стоматологического эндодонтического инструмента», RU 227708 U1, позволяющая оценить эффективность различных способов ирригации сильно изогнутых корневых каналов зубов.

3. Результаты экспериментального исследования, проведенного с использованием разработанной модели, показали, что при применении звуковой активации ирригационного раствора наблюдается тенденция к более эффективной эвакуации порошка оксида алюминия, имитирующего дентинные опилки, из сильно изогнутого корневого канала, однако статистически значимых достоверных отличий по сравнению с эффективностью ирригации без звуковой активации не наблюдается ($p > 0,05$).

4. При лечении хронического периодонтита звуковая активация антисептика при проведении ирригации более эффективно снижает уровень контаминации сильно изогнутых корневых каналов по сравнению с традиционным методом ирригации. После ирригации без звуковой активации ирригационного раствора была выявлена тенденция к снижению только нескольких групп патогенов, а именно энтерококков и стрептококков ($p=0,002$). После проведения ирригации со звуковой активацией в корневых каналах определялись только стрептококки, пептострептококки и превотеллы, при чем количество этих микроорганизмов было статистически достоверно ниже по сравнению с состоянием до лечения ($p < 0,05$). После звуковой активации контаминация каналов штаммами других групп микроорганизмов не определялась.

5. Применение звуковой активации раствора антисептика при проведении ирригации корневых каналов позволило повысить эффективность лечения хронического периодонтита в зубах с сильно изогнутыми корневыми каналами. Через год после лечения в группе, где применялась звуковая активация, улучшение рентгенологической картины наблюдалось у 72% больных, в то время как в группе, где звуковую активацию не применяли, улучшение рентгенологической картины отмечалось лишь у 60% пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для отработки мануального навыка ирригации сильно изогнутых корневых каналов, рекомендуется использовать модель-эндоблок, имитирующий сильно изогнутый корневой канал.

2. Для повышения эффективности эндодонтического лечения зубов с сильно изогнутыми корневыми каналами, финальную ирригацию корневых каналов после механической и медикаментозной обработки следует проводить с использованием звуковой активации ирригационного раствора.

3. В качестве ирриганта при проведении звуковой активации ирригационного раствора следует использовать 3% раствор гипохлорита натрия.

4. При проведении звуковой активации ирригационного раствора, корневой канал необходимо заполнить 3% раствором гипохлорита натрия с помощью эндодонтического шприца, после чего провести звуковую активацию в течение 20 с, поместив в корневой канал насадку звукового эндодонтического активатора.

5. Звуковую активацию в каждом корневом канале следует последовательно проводить трижды, по 20 с, с заменой ирригационного раствора на новую порцию 3% раствора гипохлорита натрия.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Волошина А.А.**, Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Гринёв А.В., Енина Ю.И., Захарова К.Е. Активация раствора антисептика в искривленных корневых каналах

как залог успешного эндодонтического лечения // **Медико-фармацевтический журнал Пульс**, – 2023, – Том.25, – № 7, – С. 33-39.

2. **Волошина А.А.**, Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Захарова К.Е. Сравнение качества очистки искривленных корневых каналов при повторном эндодонтическом лечении // **Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание**, – 2024, – Том.18, – № 2, – С. 12-16.

3. **Патент на полезную модель №227708**, Российская Федерация. Эндоблок для имитации ирригации корневого канала зуба при наличии в нем отломков стоматологического эндодонтического инструмента / Гуськов А.В., Севбитов А.В., Гринев А.В., Калиновский С.И., **Волошина А.А.**, Игнатов П.М.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России – 2024110523, заявл.17.04.2024, **опубл. 31.07.2024, Бюл. №22**

4. **Волошина А.А.**, Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Емелина Г.В., Утюж А.С., Емелина Е.С. Особенности применения звуковой активации в искривленных корневых каналах зубов // **Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание**, – 2025, – Том 19, – №1. Публикация 1-7.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Lg КОЕ – десятичный логарифм колониеобразующих единиц

КТ – компьютерная томография

ОШ – отношения шансов

ДИ – доверительный интервал