

АМЕЛЮХИНА ЖАННА ЮРЬЕВНА

**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРА
ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 2780 НМ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ**

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена на кафедре ортопедической стоматологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Фурцев Тарас Владимирович, доктор медицинских наук, доцент.

Официальные оппоненты:

Разумова Светлана Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний МИ.

Рисованная Ольга Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, профессор кафедры стоматологии факультета повышения квалификации и переподготовки специалистов.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «29» января 2024 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета ПДС 0300.028 при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Микхуло-Маклая, д.6

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (научная библиотека) по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6 и на сайте организации ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissosvet/dissertacionnye-sovety/pds-0300028>

Автореферат разослан ____ 2024 г.

Ученый секретарь

ПДС 0300.028

кандидат медицинских наук,

доцент

Макеева Мария Константиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследуемой темы

Одной из актуальных проблем современной стоматологии является поиск новых подходов к лечению пациентов с деструктивными формами периодонтитов с целью повышения его успешности, с максимально возможным прогнозируемым отдаленным результатом. Согласно данным D. Orstavik (2020), частота развития отдаленных клинических и рентгенологических признаков прогрессирования изменений в периапикальных тканях достигает 60–70 % случаев у пациентов после ранее успешно проведенного эндодонтического лечения.

Успешность эндодонтического лечения во многом определяется качеством дезинфекции системы корневых каналов, что и на сегодняшний день является сложной задачей, так как ни одна из существующих методик ирригации не может гарантировать качественной обработки микроструктур корневого дентина (Максимовский Ю. М., Митронин А. В., 2008, Малов И. И. с соавт, 2019, Хабадзе З.С. с соавт, 2020, Pereira T. C. et al., 2021). Дальнейший поиск, исследование, разработка модифицированных протоколов применения новейших технологий в эндодонтическом лечении хронического апикального периодонтита является значимым и актуальным направлением в современной стоматологии.

Степень разработанности темы исследования

Эффективность лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом определяется качественным выполнением ряда стоматологических манипуляций: инструментальной и медикаментозной обработки системы корневых каналов, с применением эффективных антибактериальных и противовоспалительных медикаментозных препаратов, которые оказывают влияние на систему корневого канала и периапикальные ткани в целом, качественной и герметичной obturацией системы корневого канала. Доказана эффективность применяемых в практике врача стоматолога методов и способов проведения эндодонтического лечения (Глухова Е. А. с соавт., 2019, Иорданишвили А. К. с соавт, 2011, Керимова К. Н. с соавт, 2019, Митронин А. В., с соавт, 2018, Полосухина Е. Н. с соавт., 2021, Raducka M. et al., 2023, Vieira G. C. S. et al., 2020). Вместе с тем, в научных работах отечественных и зарубежных авторов подчеркивается, что более чем в 60% случаев после успешно проведенного эндодонтического лечения у пациентов могут вновь развиваться как клинические, так и рентгенологические признаки патологии тканей периодонта (Белова Н. М. с соавт., 2019, Рабинович И.М., 2014, Разумова С. Н. с соавт., 2020, Bürklein S. et al, 2020).

Алогичность данных, опубликованных по исследуемой теме, а также отсутствие работ, посвященных разработке научно обоснованного алгоритма применения лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм в комплексном эндодонтическом лечении пациентов с хроническим апикальным

периодонтитом определили актуальность настоящего исследования, позволили сформулировать цель и задачи диссертационной работы.

Цель исследования: Повышение эффективности эндодонтического лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом при использовании лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм.

Задачи исследования:

1. Сравнить эффективность микробной деkontаминации в корневых каналах зубов с хроническим апикальным периодонтитом, с учетом метода обработки.
2. Исследовать морфологические изменения поверхности стенки корневого канала при разных протоколах обработки.
3. Оценить качество obtурации корневых каналов при различных протоколах обработки.
4. Провести сравнительный анализ результатов КЛКТ в группах пациентов с хроническим апикальным периодонтитом до лечения, в течение 24 месяцев после эндодонтического лечения, по традиционному протоколу и с помощью лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм.
5. Разработать алгоритм лечения хронического апикального периодонтита с помощью лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм., исключающий применение гипохлорита натрия.

Научная новизна исследования:

Впервые получены и проанализированы новые данные о морфологических изменениях в стенках корневых каналов в результате воздействия лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм на мощности 1,5 Вт при эндодонтическом лечении, отмечается морфологическая трансформация поверхности стенки корневого канала ввиду отсутствия дентинных канальцев, открывающихся в просвет корневого канала, при применении режима на мощности 1,5 Вт наблюдаются единичные открытые дентинные канальцы в 18,7 %.

Впервые проведена комплексная сравнительная оценка влияния способа обработки корневого канала на герметичность obtурации, наиболее качественные результаты obtурации достигаются при проведении обработки корневого канала с помощью лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм на мощности 1,5 Вт, дефекты прилегания obtурирующего агента составляют $0,38 \pm 0,65$ ($p < 0,001$) в 28,6% случаях, что является лучшим результатом с группами сравнения.

Разработан и внедрен алгоритм обработки корневых каналов лазером Er;Cr;YSGG 2780 нм, основанный на элиминирующем действии на микроорганизмы в корневом канале у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, практическое применение которого показало высокую клиническую эффективность, восстановление очага деструкции происходит в 84% случаев в течение 24 месяцев при обработке лазером Er;Cr;YSGG 2780 нм на мощности 1,5 Вт, что эффективнее по сравнению с традиционным протоколом на 24%.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в прогнозировании повышения клинической эффективности эндодонтического лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом при включении в протокол обработки лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм на мощности 1,5 Вт, в сравнении с традиционным протоколом лечения.

Применение лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм на мощности 1,5 Вт значительно улучшает качество герметичности obturации корневого канала.

В ходе клинико-экспериментального исследования получены новые данные, подтверждающие эффективность использования лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм при лечении пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, что позволяет исключить применение антисептических препаратов из протокола обработки корневого канала.

Полученные результаты исследования положены в основу разработанных практических рекомендации по применению лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм при эндодонтическом лечении пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, что позволит повысить качество лечения.

Методология и методы исследования

В диссертационной работе проведено эндодонтическое лечение 127 пациентам с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» по традиционному протоколу и с применением лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм. Лабораторные методы включали исследование изменений стенки корневого канала в зависимости от вида обработки, а также качество obturации методом СЭМ и энергодисперсионным анализом, микробиологическое исследование содержимого корневых каналов до и после их обработки различными методами.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Применение лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм с параметрами: мощность – 1,5 Вт; частота 50 Гц, вода/воздух – 25/35, импульсов 20, tips 200 мк, при обработке корневых каналов у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, обеспечивает статистически значимый ($p < 0,05$), значительно выраженный антибактериальный эффект в сравнении с другими режимами работы и традиционным протоколом медикаментозной обработки корневого канала.

2. Обработка лазером Er;Cr;YSGG 2780 нм при мощности 1,5 Вт приводит к морфологическим изменениям в стенке корневого канала, что способствует минимальному зазору между obtурирующим материалом и стенкой канала.

3. Клиническое применение лазера Er;Cr;YSGG 2780 нм по предложенному алгоритму в комплексной терапии хронического апикального периодонтита позволяет исключить применение антисептических растворов и достигнуть в течение 12 месяцев в 67%, 24 месяцев в 81% случаев полного исчезновения очага деструкции в периапикальных тканях.

Внедрение результатов исследования в практику

Основные результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России г. Самара, кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России г. Новосибирск; в лечебную работу ООО «Лечебно-научно-учебно-производственный центр «МедиДент» г. Красноярск; в лечебную работу стоматологической клиники «Лазер Смайл» г. Самара.

Личный вклад автора в исследование

Автором проведен поиск и обзор отечественных и зарубежных источников литературы по теме исследования, проведены клинические и экспериментальные исследования. Лично автором подготовлены образцы для экспериментального исследования. Экспериментальные исследования проводились при непосредственном участии автора. Диссертант лично проводила клиническое обследование и лечение 127 пациентов с ХАП, анализ КЛКТ-исследований, статистическую обработку и анализ полученных результатов. Автором подготовлены и опубликованы статьи в журналах из перечня ВАК и РИНЦ. Диссертант при участии научного руководителя формулировала цель и задачи исследования, выводы и научные положения, выносимые на защиту, разрабатывала дизайн исследования. В соответствии с требованиями ВАК РФ оформлен текст диссертации и автореферата.

Степень достоверности результатов и апробация работы

О достоверности полученных результатов исследования свидетельствует достаточный объем выборки (в эксперименте – 181 образец, под наблюдением в течении 3 лет находилось 127 человек, после проведенного эндодонтического лечения по поводу хронического апикального периодонтита). Современные адекватные методы исследования, выполненные в соответствии с принципами доказательной медицины: клинические, рентгенологические, лабораторные, статистические. Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на заседаниях проблемной комиссии «стоматологии и оториноларингологии» Красноярского государственного медицинского университета имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого (2020, 2022, 2023), XV Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (2021) (Красноярск), Национальном конгрессе с международным участием «Паринские чтения 2022 (2022) (Минск, респ. Беларусь), XVII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (2023) (Красноярск).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании профильной проблемной комиссии федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет им. Проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»

Министерства здравоохранения Российской Федерации «Стоматология и оториноларингологии» (протокол №80 от 22.02.2024).

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, из них 4 – в изданиях, включенных в Перечень ВАК.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 121 страницах машинописного текста, который включает 40 рисунков и 20 таблиц. Работа имеет классическую структуру: состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, содержащего 99 отечественных и 101 иностранных источника, а также 2 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Диссертационное исследование состояло из экспериментального и клинического разделов. Экспериментальные исследования проводили в лаборатории электронной микроскопии Центра коллективного пользования Сибирского федерального университета г. Красноярска и в центре лабораторных исследований АБВ г. Красноярска. Клиническое исследование проводили на базе ООО ЛНУПЦ МедиДент (г. Красноярск). На этапе планирования дизайн исследования (рис.1) был согласован и получил одобрение Локального этического комитета КрасГМУ (№102/2020 от 27.11.2020).

На первом этапе в условиях эксперимента проводили микробиологическое исследование *in vitro* в 67 зубах, удаленных по поводу хронического апикального периодонтита, и *in vivo*, оценивая микробиоту корневых каналов до и после обработки у 127 пациентов. Во всех зубах проводили препарирование кариозной полости, раскрытие полости зуба и забор содержимого корневых каналов стерильным пульпоэкстрактором, который переносили в пробирку с транспортной средой Эймса, для контроля исходной микробной контаминации. Полученную суспензию инокулировали на чашки в количестве 10 мкл. Для выделения анаэробов чашку с 5 % кровяным агаром немедленно после посева помещали в герметичный контейнер с газогенерирующим пакетом "АНАЭРОГАЗ". Все чашки инкубировали в термостате в течение 48 часов, с просмотром через 24 часа. Спустя 48 часов инкубации проводили количественный учет колоний, с последующим перерасчетом полученного результата на весь объем суспензии (1мл). Удаленные зубы инкубировались в термостате в течение трех суток при температуре 37°C, после чего производили аналогичный посев. Чистые культуры микроорганизмов получали из изолированных колоний.

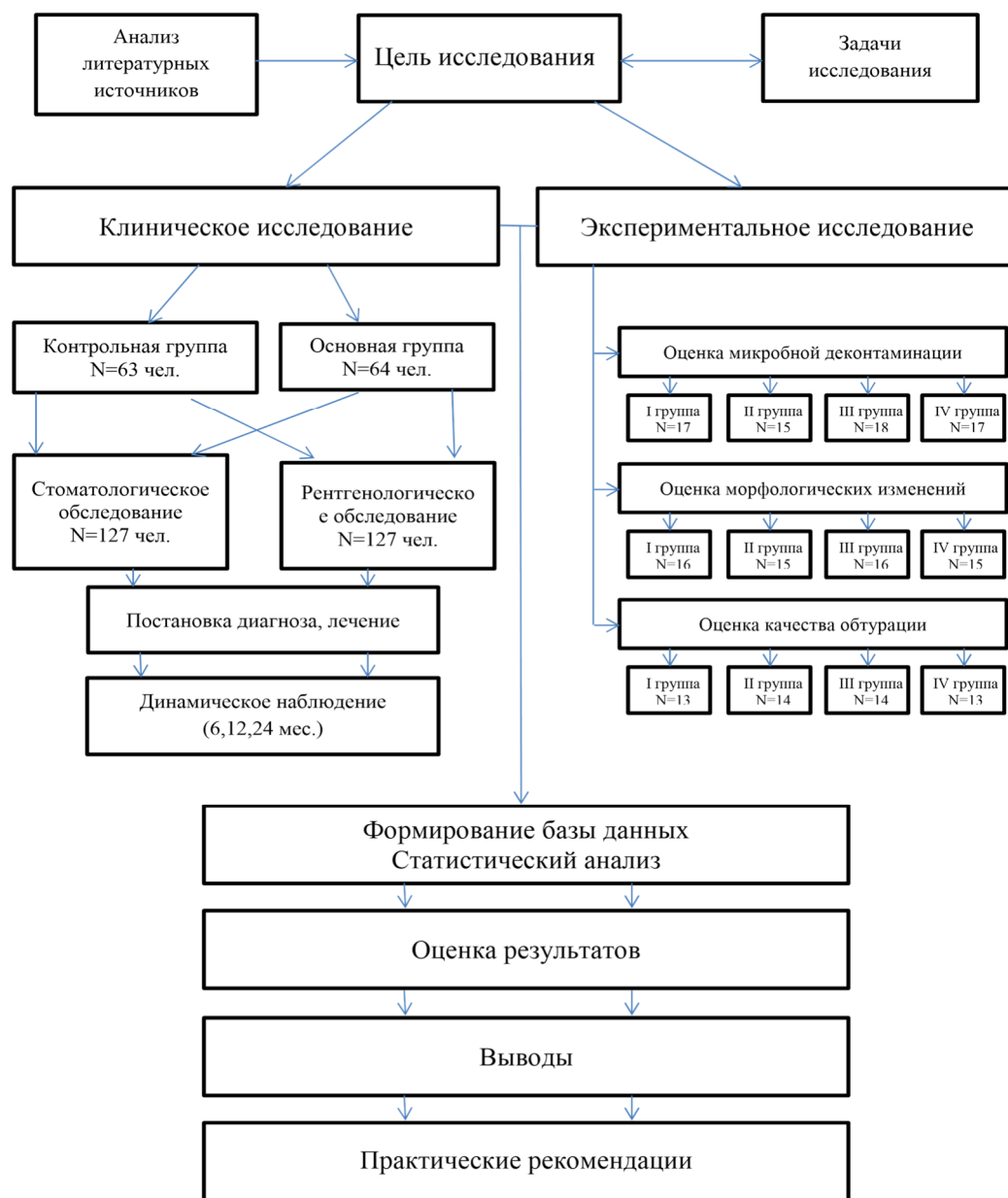


Рисунок 1 – Схема дизайна исследования

Идентификацию проводили с применением MALDI-TOF-масс-спектрометрии на анализаторе Vitek MS (BioMérieux, Франция) на базе ООО «Центр лабораторных технологий АБВ». Оценку антибактериальной эффективности *in vitro* протоколов медикаментозной обработки корневых каналов проводили в 4 группах: 1-я группа (17 зубов) – медикаментозная обработка по традиционному протоколу (3% р-р гипохлорита натрия, 17% р-р ЭДТА с активацией ультразвуком); 2-я группа (15 зубов) дезинфекция с применением Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1,0 Вт, 50 Гц, вода/воздух 25/35 с бидистиллятом; 3-я группа (18 зубов) – дезинфекция корневых каналов с применением Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1,5Вт, 50 Гц, вода/воздух 25/35 с бидистиллятом; 4-я группа (17 зубов)- дезинфекция корневых каналов 3% NaOCl и 17% раствор ЭДТА и лазерную активацию

ирригантов с применением Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1,5Вт, 50 Гц, вода/воздух 25/35 (LAI техникой). Для исследования *in vivo* пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа (63 пациента) - медикаментозная обработка по традиционному протоколу (3% р-р гипохлорита натрия, 2-я группа (64 пациента) - дезинфекция корневых каналов с применением Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1,5Вт, 50 Гц, вода/воздух 25/35 с бидистиллятом.

В результате проведения **электронно-микроскопических исследований** на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JEOL JSM 7001-F (Япония), укомплектованном энергодисперсионным спектрометром оценивали изменения морфологического строения поверхности дентина корневого канала после воздействия на него различных видов обработки на подготовленных шлифах зубов (62 образцов) в режиме вторичных электронов (seі) на увеличениях: x300 и x1500, x2000, x5000 (рис.2). Полученные образцы клеивали в электропроводящий клей, а на исследуемую поверхность наносили методом термического распыления электропроводящий слой Au толщиной 20 нм. Замеры проводили с помощью управляющей программы микроскопа в апикальной трети, средней трети и корональной трети корня. Полученные изображения с замерами сохраняли в виде графического файла.

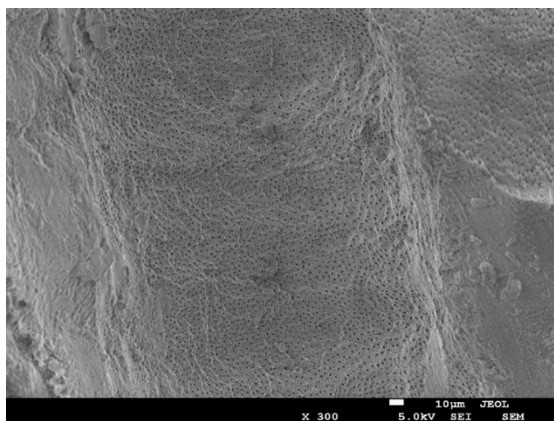


Рисунок 2 – СЭМ изображение просвета корневого канала. Образец 5.1. увеличение x300

Оценка плотности obturation. Obturated with the help of the system «Thermafil» (Dentsply, США) and siler on the basis of epoxidno-aminovaly smoly «АН PLUS» (Dentsply, США) zuby pomeshchalis' v termostat na vlazhnoy gubke, gde nachodilis' pri temperaturе 37°C v tеchenie 8 chasov do okonchatel'nogo zastывaniya silera v korevykh kanalah. Posle probopodgotovki shlifov (рис.3) s pomoshchyu **metodiki energodispersionnoy rentgenovskoy spektroskopii** ustanavlivali stepen' adaptatsii plomбирoвoчного материала k stенке kornevogo kanala v zavisimosti ot protokola medikaментoзной обработки kornevykh kanалov (52 obraztsa). Dlya obrabotki rentgenovskogo izlucheniya primenyalsya poluprovodnikovyy kremniy-dрейфовyy detektor, spektral'noye razresheniye detektora ne khuzhe 125 эВ pri integral'noy skorosti sчeta okolo 100 000 имп/сек (рис.4)



Рисунок 3 - Продольный шлиф зуба, покрытый Au толщиной 20 нм. Образец 2.6, 2.7

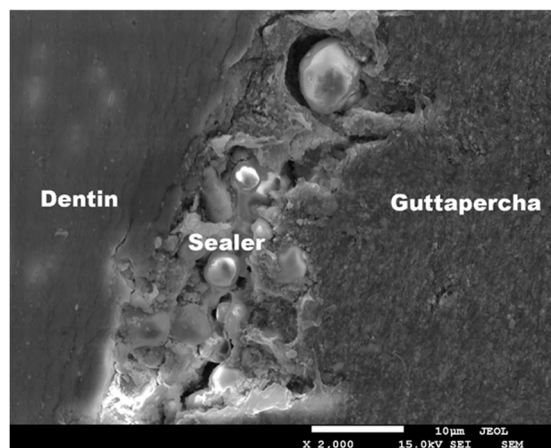


Рисунок 4 - СЭМ изображение продольного среза корневого канала зуба (образец 3) после пломбирования с маркерами спектров ХРИ. Увеличение x2000

Клиническое исследование проведено 127 пациентам (76 мужчин, 51 женщина, в возрасте от 22 до 53 лет) с диагнозом хронический апикальный периодонтит (K04.5), за период с 2020 по 2023 гг. в стоматологической клинике «МедиДент» и на базе стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого». Все пациенты дали добровольное информированное согласие на проведение диагностики, лечения и динамического наблюдения. **Стоматологическое обследование** пациентов с ХАП проводили по единой стандартной схеме: сбор жалоб, анамнеза, проведение объективного обследования (осмотр, зондирование, перкуссия, пальпация) с помощью специального набора инструментов: стоматологическое зеркало, зонд, пинцет. Результаты осмотра регистрировали в «Карте обследования»: наличие кариозных поражений и его осложнений, некариозных поражений, вид прикуса. Для постановки диагноза проводилось **рентгенологическое обследование**: КЛКТ диагностика на конусно-лучевом компьютерном томографе Picasso-Trio-3-D Dental Imaging.

После проведения экспериментального исследования в целях клинической целесообразности группы исследования следующие:

I группа (контрольная группа) 63 пациента, которым в комплексном лечении ХАП применяли традиционный протокол медикаментозной обработки корневого канала по традиционному протоколу с использованием 3% раствора гипохлорита натрия, 17% ЭДТА и пассивная ультразвуковая активация.

II группа (основная) – 64 пациента, которым в комплексном лечении ХАП применяли лазерную обработку корневых каналов Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм (Waterlase iPlus, Biolase, USA) мощностью – 1,5.

Пациентам двух клинических групп проводили комплекс традиционных лечебных мероприятий с учетом клинических рекомендаций СтАР (Постановление №1 от 30.0.2014г.).

Срок наблюдения за пациентом в динамике – 6, 12 и 24 месяца после проведенного лечения с проведением КЛКТ. На КЛКТ проводили замеры очага деструкции костной ткани и расчет индекса COP I и площади очага деструкции. Площадь рассчитывалась по формуле: $S=(a*b*\pi)/4$, где a -размер очага в сагитальном направлении, b -размер очага в корональном направлении, π - число равное 3,14.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 26.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальное исследование

При проведении **микробиологического исследования** содержимого из системы корневых каналов зубов, удаленных с диагнозом хронический апикальный периодонтит (K04.5), до их дезинфекции из 67 образцов выделено 8 видов микроорганизмов (табл.1). Выявлены представители факультативных анаэробных микроорганизмов и облигатных анаэробов. Статистической значимости в различии видового состава микрофлоры образцы исследуемых четырех групп ($p>0,05$) до проведения дезинфекции в корневых каналах не имели.

После проведения инструментальной и медикаментозной обработки корневых каналов первой группы (традиционный протокол) рост микроорганизмов не был выявлен, однако после инкубации в течение трех суток был обнаружен рост колоний: численность микроорганизмов составила $1,2*10^2 \pm 0,01*10^2$, доминантные бактерии были представлены видами *E. faecalis* 49-51 % и *P. intermedia* 49-51 %. При обработке лазером Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1Вт (образцы 2-й группы) количество микроорганизмов снизилось до $1*10^5 \pm 0,002*10^5$ КОЕ. Кроме того, изменилось соотношение доминирующих микроорганизмов в образцах: были выявлены *E. faecalis* в 38-40 %; *C. braakii* в 60-62 % (табл.1). Сразу после обработки корневых каналов и через трое суток инкубации роста микроорганизмов не было выявлено в образцах 3-й группы, где применялся бидистиллят и проводилась обработка лазером Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1,5 Вт. При работе с 4-й группой образцов (LAI техника) непосредственно после обработки рост микроорганизмов не выявлен. После инкубации в течение трех суток был обнаружен рост в минорных количествах в виде одиночных палочек *P. Intermedia* 7,8 КОЕ. Данные представлены в таблице 1.

Таким образом, в группе 2 наблюдается уменьшение общего количества микроорганизмов почти в 2 раза большее, чем в первой группе.

Таблица 1 – Соотношение микроорганизмов, выделенных из корневых каналов всех групп зубов с ХАП

			Группа	До обработки, % встречаемости	После обработки, % встречаемости	3 дня, % встречаемости
Факультативно-анаэробные микроорганизмы	Грамположительные кокки	Enterococcus faecalis	1	24-26	0	49-51
			2	23-25	38-40	-
			3	22-24	0	0
			4	15-17	0	0
		Streptococcus intermedius	1	20-22	0	0
			2	17-21	0	-
			3	15-17	0	0
			4	19-20	0	0
		Streptococcus gordonii	1	0	0	0
			2	16-18	0	-
			3	15-16	0	0
			4	-	0	0
		Streptococcus mitis	1	13-14	0	0
			2	0	0	-
			3	0	0	0
			4	-	0	0
	Грамотрицательные палочки	Enterobacter hormaechei	1	7-9	0	0
			2	19-21	0	-
			3	19-21	0	0
			4	13-14	0	0
		Obesumbacterium proteus	1	-	0	0
			2	-	-	-
			3	14-16	0	0
			4	17-19	0	0
		Citrobacter braakii	1	17-19	0	0
			2	20-21	60-62	-
			3	0	0	0
			4	14-16	0	0
Облигатные анаэробы	Грамотрицательные палочки	Prevotella intermedia	1	14-16	0	49-51
			2	-	-	-
			3	9-10	0	0
			4	17-19	0	74-100

Примечание: % биопроб содержащих микроорганизм по отношению к их общему числу; в % к общему числу выделенных в группе изолятов (учитывали изоляты, выделенные не менее чем из трех биопроб)

В результате исследования полученных шлифов зубов методом СЭМ были выявлены изменения поверхности дентина корневых каналов в четырех исследуемых группах.

Поверхность корневого канала в образцах 1-й группы, где применялся традиционный протокол обработки (3% NaOCl + 17% ЭДТА+ активация ультразвуком), представлена как открытыми, так и частично открытыми дентинными канальцами; визуализировалось наличие глыбообразного конгломерата из фрагментов множественных дентинных опилок, создающего

условия для повторного формирования биопленки, а также препятствуя качественной obturации корневого канала (рис.6). Такая картина СЭМ изображения регистрировалась по всей поверхности стенки корневого канала.

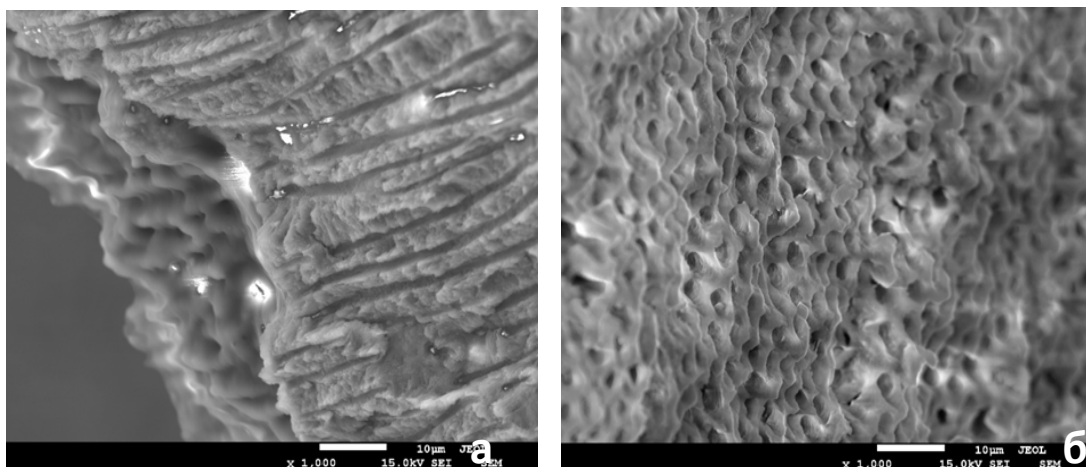


Рисунок 5 - СЭМ-изображение поверхности корневого канала образца 1 группы (обработанного по традиционному протоколу): а – поперечный срез корня зуба, увеличение – x1000, б – поверхность стенки корня зуба, увеличение – x1500

Во 2-й группе, где обработка проводилась Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1Вт с бидистиллятом, на СЭМ изображении визуализировалось частичное удаление смазанного слоя: наблюдались участки с измененной морфологией поверхности стенки корневого канала в виде единично запаянных дентинных канальцев, наличие большого количества дентинных опилок, obturiрующих доступ к дентинным канальцам, много закрытых канальцев(рис.6).

В 3-й группе образцов, где применялся Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1,5 Вт с бидистиллятом, визуализируется изменение морфологии поверхности дентина корневого канала (рис.7). Практически на всем протяжении визуализируется поверхность дентина, с запаянными дентинными трубочками, единичными открытыми дентинными канальцами.

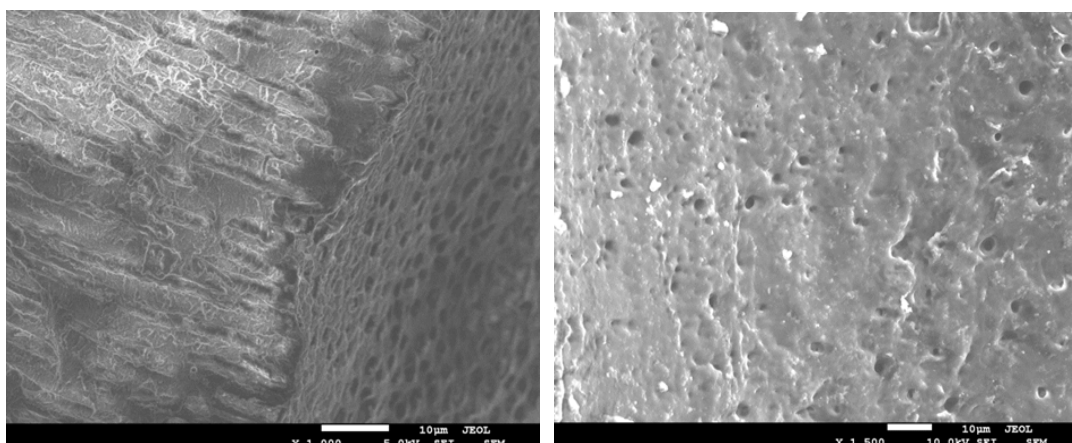


Рисунок 6 - СЭМ-изображение поверхности корневого канала, обработанного эрбиевым лазером на мощности 1 Вт: а – поперечный срез корня зуба, увеличение – $\times 1000$, б – поверхность стенки корня зуба, увеличение – $\times 1500$

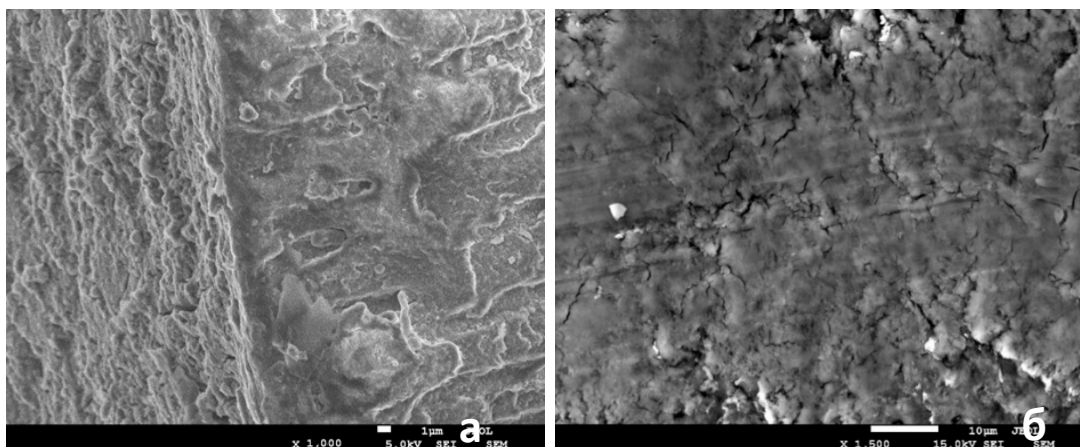


Рисунок 7 - СЭМ-изображение поверхности корневого канала образца из 3-й группы: а – поперечный срез корня зуба, увеличение – $\times 1000$, б – поверхность стенки корня зуба, увеличение – $\times 1500$

В СЭМ изображениях 4-й группы, где образцы обрабатывались LAI техникой видно, что практически отсутствует смазанный слой, есть участки, где дентинные трубочки полностью и широко раскрыты, а есть участки, где структура поверхностного слоя дентина стенки корневого канала имеет более гладкую поверхность (рис.8).

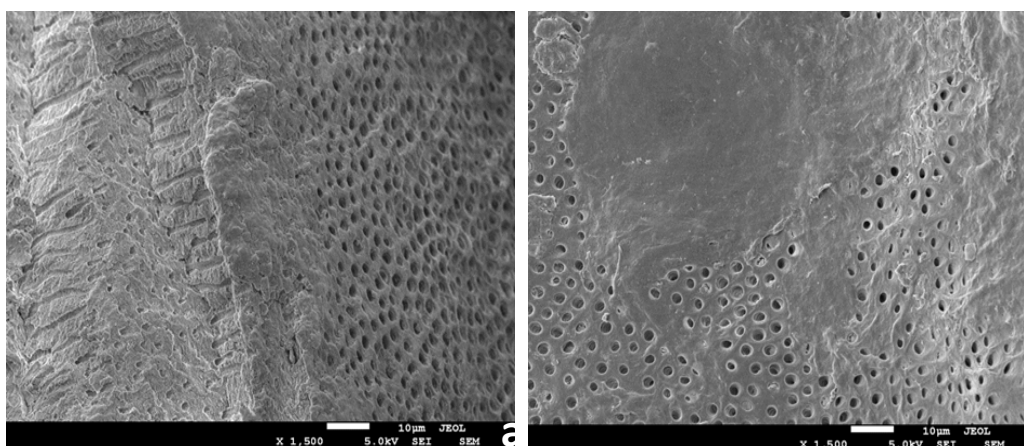


Рисунок 8 - СЭМ-изображение поверхности корневого канала образца из 4-й группы: а – поперечный срез корня зуба, увеличение – $\times 1000$, б – поверхность стенки корня зуба, увеличение – $\times 1500$

Оценку герметичности obturации проводили по данным энергодисперсионного микроанализа, исследуя шлифы 52 зубов, предварительно обработанных различными способами. Подготовленные образцы всех четырех групп после obturации изучались на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JEOL JSM 7001F в коронковой трети (ось А), средней (ось В) и апикальной (ось С). Анализируемые данные по результатам электронно-

микроскопического исследования представляют собой размер зазора между стенками канала и obtурирующим агентом в нм. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние размеры зазоров по трем осям в различных группах

Группа	$\bar{x} \pm \sigma$ по оси А	$\bar{x} \pm \sigma$ по оси В	$\bar{x} \pm \sigma$ по оси С
Традиционный протокол	$52,78 \pm 7,22$	$52,8 \pm 7,00$	$52,8 \pm 7,23$
Лазер 1,5 Вт	$0,39 \pm 0,67$	$0,38 \pm 0,66$	$0,38 \pm 0,66$
Техника LAI	$7,13 \pm 10,71$	$7,1 \pm 10,69$	$7,09 \pm 10,63$
Лазер 1 Вт	$47,24 \pm 8,90$	$47,1 \pm 8,86$	$47,23 \pm 8,82$

На диаграмме размаха величин зазоров (рис.9) образцов четырех групп исследования выявлено, что наилучшие результаты obtурации каналов в представленной выборке наблюдаются в 3 группе (Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1,5Вт) (0[0; 0,675]); далее по увеличению величин зазоров идет 4 группа (технология LAI) (3,9[0; 7,2]); 2 группа (Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1 Вт (45,2[39,2; 51,6]) и 1 группа (традиционный протокол) (52,4[48,7; 57,2])

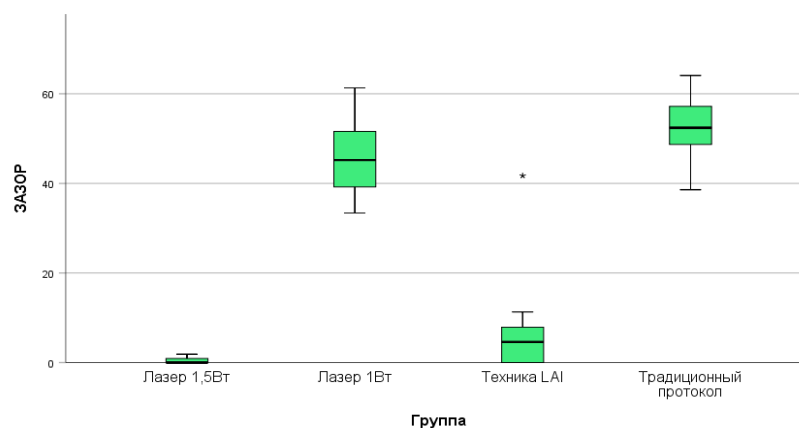


Рисунок 9 – Диаграмма размаха величин зазоров для различных методик

Анализируя полученные результаты сканирующего электронно-микроскопического исследования четырех групп образцов, которые перед obtурацией были обработаны разными способами дезинфекции, можно заключить, что наиболее качественные результаты $0,38 \pm 0,65$ ($p < 0,001$) достигаются при проведении дезинфекции корневого канала с помощью Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1,5 Вт. Несколько худшие результаты ($7,11 \pm 10,41$) получены в 4-й группе, где применяли технику LAI ($p = 0,024$). Во 2-й группе, где использовали Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм с мощностью 1 Вт, получены статистически значимые различия увеличения размера зазора в сравнении с 3-й и 4-й группами ($47,19 \pm 8,62$). В 1-й группе, где обработку проводили по традиционному протоколу, в каждом образце обнаружен

самый большой зазор между obtурирующим материалом и стенкой корневого канала ($52,79 \pm 6,96$).

Очевидно, что применение Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм с мощностью 1,5 Вт с бидистиллятом в комплексной обработке корневого канала при подготовке к obtурации значительно увеличивает число качественно обработанных и obtурированных каналов.

Клиническое исследование

В клиническое исследование вошли пациенты с основным диагнозом «хронический апикальный периодонтит» (К 04.5, согласно МКБ-10), который включает в себя деструктивные формы ХАП (гранулирующий и гранулематозный хронический периодонтит, вне обострения). База данных состоит из двух групп обследуемых. В первую группу (контрольная) вошли 63 человека, которым лечение ХАП оказывалось по традиционному протоколу; вторую группу составили 64 пациента, которым при обработке корневых каналов использовали Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм. на мощности 1,5 Вт с бидистиллятом.

Средний возраст пациентов составил – 34 ± 8 лет. Статистически значимых различий по возрасту пациентов в двух исследуемых группах обнаружено не было ($\chi^2 = 0,287$; $p = 0,824$) (таблица 3). При проведении межгрупповых сравнений обращаемости пациентов первой и второй групп статистически значимые межгрупповые различия зарегистрированы только по одному показателю: пациентов, обратившихся с жалобами на изменение цвета зуба, в основной группе на 14,5 % больше ($p \leq 0,05$).

Таблица 3 – Характеристика групп пациентов с хроническим апикальным периодонтитом (K04.5), с учетом диагноза, возраста и пола

Критерии		1-я группа (контрольная) Традиционный протокол	2-я группа (основная) Лазер 1,5 Вт	Итого
Диагноз абс (проц %)	Хронический гранулематозный периодонтит	30 (48%)	22 (34%)	52 (41%)
	Хронический гранулирующий периодонтит	33 (52%)	42 (66%)	75 (59%)
Первичный/ повторный абс (проц %)	Первичная эндодонтия	32 (51%)	32 (50%)	64 (50,4%)
	Повторная эндодонтия	31 (49%)	32 (50%)	63 (49,6%)
Пол абс (проц %)	ж	26 (41%)	25 (39%)	51 (40%)
	м	37 (59%)	39 (61%)	76 (60%)
Возраст	$X \pm \sigma$	33 ± 7	35 ± 9	34 ± 8
	Me [Q ₁ ; Q ₃]	34 [30; 36]	32 [28; 41]	33 [28; 37]

Одним из критериев включения в исследование было ХАП вне обострения, поэтому клиническая картина была скудной: при внешнем осмотре отеков не наблюдалось, патологических изменений кожных покровов не регистрировалось, региональные лимфоузлы не увеличены, безболезненны при пальпации. При осмотре непосредственно полости рта в единичных случаях наблюдалась гиперемия слизистой оболочки по переходной складке. Лечение зубов проводили в соответствии с клиническими рекомендациями.

На третий день после проведенной окончательной obturации корневых каналов оценивали ближайшие результаты эндодонтического лечения. При клиническом обследовании пациенты 34 (54%) из основной (первой группы) отмечали постпломбировочные боли и неприятные ощущения, после проведенного эндодонтического лечения; в контрольной группе (вторая группа) такие регистрировалось в 4 случаях (6 %). Таких симптомов, как нарушение конфигурации лица, гиперемия, отечность слизистой оболочки в области переходной складки, не наблюдалось. В обеих группах жалоб на острые боли не отмечалось, жалобы были только на боли умеренного характера. К пятому дню наблюдения у большинства пациентов основной и контрольной групп болевой синдром купировался без назначения дополнительного лечения.

Эффективность лечения в динамике оценивалась по результатам КЛКТ. По изменению индекс СОРІ (Complex Periapical Index). В таблице 4 представлены результаты индексной оценки (СОРІ) в динамике лечения пациентов. При попарном сравнении данные, полученные для основной и контрольной групп, не продемонстрировали наличия статистически значимых различий между этими группами до лечения ($p > 0,05$). Статистически значимые различия были обнаружены между основной и контрольной группами по значениям индекса СОРІ через 6, 12 и 24 месяца ($p < 0,001$).

Таблица 4 – Оценка различий индекса СОРІ между группами в динамике лечения

Показатель	До лечения	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев	Через 24 месяца
Контрольная группа (традиционный протокол)	5,30±0,59	4,62±0,49	3,44 ± 1,00	2,22 ± 1,53
Основная группа (1,5 лазер)	5,45±0,64	3,06±0,66	0,98±1,42	0,56±1,18
	$p > 0,05$	$p < 0,001$ (Mann-Whitney U Test)		

Важным является факт, что уже через 6 месяцев показатели индекса СОРІ в контрольной группе почти в 1,5 раза превышали аналогичный показатель в основной группе (4,62±0,49 и 3,06±0,66 соответственно). Через 12 месяцев наблюдения индекс СОРІ в основной группе уменьшился в 5 раз от первоначального значения, а в контрольной – в 1,5 раза (0,98±1,42 и 3,44±1,00 соответственно). В контрольной группе показатель индекса СОРІ при динамическом наблюдении в течение 2 лет снизился от 5,30±0,59 до 2,22 ± 1,53. В основной группе

регистрировались более значимые результаты: перед лечением показатель индекса составил $5,45 \pm 0,64$ через 24 месяца после проведенного лечения $0,56 \pm 1,18$ (рис.10).

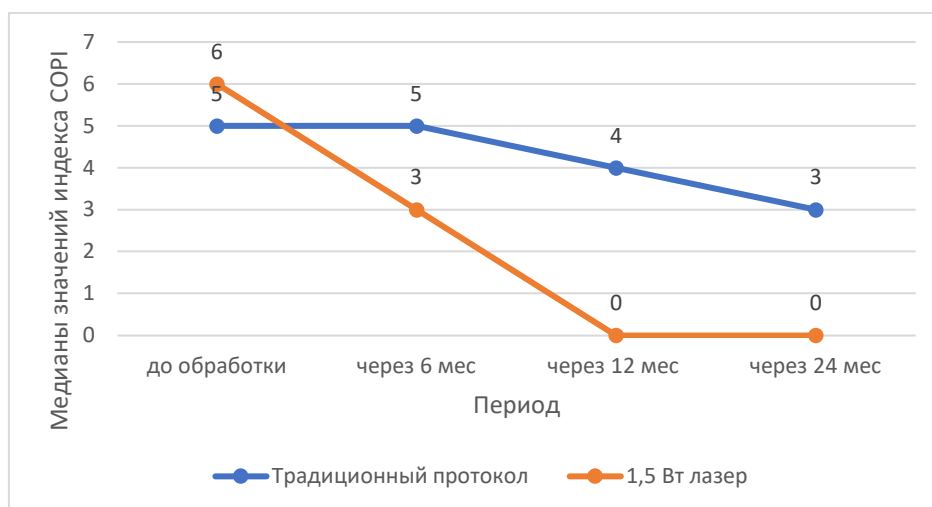


Рисунок 10 - График зависимости медианы индекса COPi при динамическом наблюдении

Как видно на графике время уменьшения очага резорбции, присутствующего на момент начала лечения, сокращается у пациентов основной группы. Оценивая тяжесть хронического апикального периодонтита, ориентировались на выраженность деструктивных изменений в тканях периодонта, учитывали площадь очага деструкции. Исследуемые показатели в группах наблюдений до лечения статистически значимо не отличались $p = 0,919$ (Mann-Whitney U Test) (табл.5).

Таблица 5 – Выраженность деструктивных изменений по результатам КЛКТ обследования пациентов с ХАП в динамике ($M \pm \sigma$)

Показатель	Ось А	Ось Б	Площадь, мм ²
До лечения			
Контрольная группа	$6,56 \pm 1,16$	$5,82 \pm 1,27$	$30,60 \pm 10,50$
Основная группа	$6,50 \pm 1,27$	$5,96 \pm 1,17$	$31,11 \pm 11,00$
			$p = 0,919$
Через 6 месяцев			
Контрольная группа	$4,90 \pm 1,19$	$4,17 \pm 1,23$	$16,72 \pm 8,04$
Основная группа	$2,51 \pm 0,92$	$2,18 \pm 0,84$	$4,72 \pm 3,07$
			$p < 0,001$
Через 12 месяцев			
Контрольная группа	$2,75 \pm 1,36$	$2,17 \pm 1,29$	$5,74 \pm 6,68$

Основная группа	0,34±0,58	0,26±0,39	0,23±0,44
			p<0,001
Через 24 месяца			
Контрольная группа	0,51±1,11	0,42±1,07	1,01±5,93
Основная группа	0,10±0,25	0,10±0,24	0,05±0,14
			p=0,001

Через 6 месяцев, по данным КЛКТ обследования площадь очага деструкции уменьшилась в двух группах. Важно отметить, что в контрольной группе площадь очага деструкции уменьшилась на 45,36% (составила 16,72±8,04 мм²), а в основной на 84,83% (4,72±3,07 мм²) (p <0,001 (Mann-Whitney U Test). Результат эндодонтического лечения, характеризующийся как «излечение», устранение разрежения в периапикальных тканях представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Межгрупповые различия устранения очагов деструкции по КЛКТ (%)

Показатели	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев	Через 24 месяца
Контрольная группа (традиционный протокол)	0%	3%	60%
Основная группа (лазер 1,5Вт)	3%	67%	84%

Таким образом, при проведении исследования доказано преимущество использования Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780нм. с мощностью 1,5Вт с бидистилляном при эндодонтическом лечении пациентов с хроническим апикальным периодонтитом уже через 6 месяцев наблюдения в 3% случаев очаг деструкции костной ткани в периапикальной области отсутствовал в основной группе. Через 12 месяцев в контрольной группе «успешность» ЭЛ ХАП составила 3%, в основной – 67%. Результаты, полученные через 24 месяца – 60% клинических случаев устранения разрежения в апикальной области в контрольной группе и 84% в основной. Полученные результаты в целом могут свидетельствовать об успешности эндодонтического лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом.

Клинический случай.

Пациент С. обратилась в стоматологическую клинику ООО «ЛНУПЦ «МедиДент» 7.12.20. КЛКТ-исследование: на верхушке корня зуба определяется очаг деструкции костной ткани округлой формы с четкими контурами размером 6,3*6,1мм (рис. 11, а), COPI=S2+R1+D1=5.

10.06.20г. Через 6 месяцев от начала лечения КЛКТ: очаг уменьшен до 2,8*1,1. COPI=S1+R1+D1=3 (рис. 11, б).

18.12.21г. Через 12 месяцев от начала лечения КЛКТ: в периапикальных тканях патологических изменений не визуализируется. $COP I = S0 + R0 + D0 = 0$. (рис. 11, в).

05.01.23г. В периапикальных тканях патологических изменений не визуализируется, костный рисунок восстановлен. $COP I = S0 + R0 + D0 = 0$. (рис. 11, г).



Рисунок 11 - Оценка индекса $COP I$ (по результатам КЛКТ).

а- до лечения, б- через 6 месяцев после лечения, в – через 12 месяцев после лечения, г – через 24 месяца после лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перспективы дальнейшей разработки темы.

Дальнейшие научные исследования, связанные с разработанным нами материалом, могут быть посвящены решению следующих вопросов: экспериментальные исследования *in vitro* по изучению микроструктуральных трансформаций дентина с учетом разных способов obturation корневых каналов; дальнейшей разработки протоколов клинических исследований применения Er;Cr;YSGG с длиной волны 2780 нм 1,5 Вт у пациентов с повторной эндодонтией. Интерес представляют *in vitro* и *in vivo* исследования, направленные на оценку способности Er;Cr;YSGG с длиной волны 2780 нм воздействовать на биопленку корневого канала у пациентов с сопутствующей патологией. Эти исследования позволят не только углубить понимание биологических процессов, связанных с применением Er;Cr;YSGG с длиной волны 2780 нм, но и помогут в дальнейшем усовершенствовать протоколы эндодонтического лечения, увеличив при этом процент успешности осложненных форм кариеса.

ВЫВОДЫ

1. В эксперименте *in vitro* после проведения инструментальной и медикаментозной обработки корневых каналов рост микроорганизмов выявлен через трое суток инкубации: в группе с традиционным протоколом численность микроорганизмов составила $1,2 \cdot 10^2 \pm 0,01 \cdot 10^2$ КОЕ, доминантные бактерии были представлены видами *E. faecalis* (49-51%) и *P. intermedia* (49-51%); в группе образцов с обработкой лазером Er;Cr;YSGG на мощности 1 Вт $1 \cdot 10^2 \pm 0,002 \cdot 10^5$ КОЕ, доминировали *E. faecalis* (38-40%), *C. braakii* (60-62%). Роста микроорганизмов не было выявлено в образцах где применялся бидистиллят и проводилась

обработка лазером Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм мощностью 1,5 Вт. Одиночные палочки Р. Intermedia 7,8 КОЕ зарегистрированы в образцах, обработанных техникой LAI. В исследовании *in vivo* после обработки корневых каналов лазером Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780нм, мощность 1,5 Вт с бидистиллятом КОЕ составило $4.5 \cdot 10^2 \pm 0,004 \cdot 10^2$. После обработки корневых каналов пациентам с применением традиционного протокола КОЕ составило $29,5 \cdot 10^2 \pm 0,02 \cdot 10^2$.

2. По результатам анализа сканирующей электронной микроскопии в условиях *in vitro* в образцах, где применялся Er,Cr:YSGG с длиной волны 2780нм 1,5 Вт, с бидистиллятом, регистрировались на всем протяжении КК гладкая поверхность дентина, с запаянными дентинными трубочками в 81,3%, единичными открытыми дентинными канальцами в 18,7%. В образцах с обработкой традиционным протоколом и эрбиевым лазером 1 Вт в 66,7% регистрировалась картина неполного удаления смазанного слоя, наибольшей степени в апикальной трети корневого канала. В СЭМ изображениях образцов, обработанных техникой LAI, практически отсутствует смазанный слой, дентинные трубочки полностью и широко раскрыты, а структура поверхностного слоя дентина стенки корневого канала имеет более гладкую поверхность, в сравнении с традиционным протоколом.

3. При анализе СЭМ изображений зарегистрированы дефекты плотности прилегания obtурирующего материала к стенке корневого канала. Наиболее качественные результаты $0,38 \pm 0,65$ ($p < 0,001$) достигаются при проведении дезинфекции корневого канала с помощью Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780 нм 1,5 Вт и бидистиллята. Второе ранговое место $7,11 \pm 10,41$ получено в образцах, где применяли технику LAI ($p=0,024$). Третье ранговое место – в образцах, где использовали Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780 нм на мощности 1 Вт и бидистиллят, $47,19 \pm 8,62$ ($p=0,018$). В группе образцов, где обработку проводили по традиционному протоколу, в каждом случае обнаружен самый большой зазор между obtурирующим материалом и стенкой корневого канала $52,79 \pm 6,96$ ($p<0,021$). Таким образом, по вышеуказанным данным выявлен наиболее оптимальный режим работы лазера.

4. По данным конусно-лучевой компьютерной томографии применение Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780 нм 1,5 Вт с бидистиллятом, при ЭЛ ХАП оказывает статистически значимое ($p < 0,001$) репаративное воздействие на периапикальные ткани в сравнении со стандартным ЭЛ. При динамическом наблюдении через 12 месяцев в 67% случаев наблюдается устранение зоны разряжения, через 24 месяца – в 84%. При применении традиционного протокола через 12 месяцев – 3%, через 24 месяца – 60% успешности эндодонтической терапии ХАП.

5. Разработанный алгоритм лечения ХАП с помощью лазера Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780 нм, мощность 1,5 Вт доказал высокую клиническую эффективность, при этом позволил исключить из протокола лечения применение гипохлорита натрия.

Практические рекомендации.

1. Для повышения эффективности лечения хронического апикального периодонтита рекомендуется включать в протокол эндодонтического лечения обработку системы корневых каналов эрбиевым лазером, исключая при этом, применение антисептических средств.

2. Для получения прогнозируемых результатов лечения, после проведения инструментальной обработки, рекомендуется использовать лазер Er, Cr:YSGG с длиной волны 2780нм на мощности 1,5 Вт, частоте 50 Гц, вода/воздух 25/35.

3. Обработку лазером рекомендуется проводить с помощью насадки RFT2, погружая ее в корневой канал на глубину 1 мм от рабочей длины медленными спиралевидными движениями, продвигаясь в корональном направлении, в течение 25 секунд, перерыв 5-7 секунд. Обработку повторить пятикратно, в перерывах орошая бидистиллятом.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

Публикации в изданиях, включенных в международные базы цитирования WoS и Scopus

1. **Амелюхина Ж.Ю.**, Фурцев Т.В., Зеер Г.М. Лабораторное исследование качества obturации корневых каналов зубов при применении различных методик медикаментозной обработки корневых каналов // Эндодонтия Today. – 2023. – Т.21, №1. – С.4 – 9.

Публикации в изданиях, рекомендованных перечнями РУДН/ВАК

2. Фурцев Т.В., **Амелюхина Ж.Ю.**, Прудникова С.В. Микробиологическое исследование корневых каналов подвергнутых обработке по стандартному протоколу с применением гипохлорита натрия (NaOCL) и лазера Er;Cr;YSGG 2780 nm (экспериментальное исследование) // Институт стоматологии = The Dental Institute. – 2020. – Т.4, №89. – С.74–75.

3. Фурцев Т.В., **Амелюхина Ж.Ю.**, Зеер Г.М. Морфология корневого канала, обработанного традиционным методом с применением гипохлорита натрия и лазером Er;Cr;YSGG 2780 nm // Институт стоматологии = The Dental Institute. – 2021. – Т.90, №1. – С.108–109.

4. **Амелюхина Ж.Ю.**, Фурцев Т.В. Эффективность применения эрбиевого лазера при лечении апикального периодонтита: результаты клинического наблюдения // Российский стоматологический журнал. – 2024. – Т. 28, – №2.

Публикации в других изданиях

5. **Амелюхина Ж.Ю.**, Фурцев Т.В. Микрофлора корневых каналов в условиях хронического апикального периодонтита // Сибирский стоматологический форум.

Инновационные подходы к образованию, науке и практике в стоматологии. Труды XII Всероссийской научно-практической конференции "Актуальные вопросы стоматологии" / Амелюхина Ж.Ю., Фурцев Т.В. – Красноярск, ВЕРСО. – 2023. – С.13–14.

Список сокращений и условных обозначений

ХАП – хронический апикальный периодонтит

КЛКТ – конусно лучевая компьютерная томография

СЭМ - сканирующий электронный микроскоп

ЭДТА – этилендиаминтетрауксусная кислота

Er;Cr;YSGG – Итрий-скандий-галлиевый гранат легированный эрбием и хромом

COPI - Complex Periapical Index

Амелюхина Жанна Юрьевна

Клинико-лабораторное обоснование применения лазера длиной волны 2780 нм для эффективного эндодонтического лечения

Диссертация посвящена актуальной проблеме в стоматологии - повышение качества эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита.

Экспериментально установлено выраженное антибактериальное действие на колонии грамотрицательных и грамположительных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в образцах, где применялся лазер Er, Cr: YSGG с длиной волны 2780нм, мощностью 1,5 Вт.

Морфологические изменения в стенке корневого канала, возникающие при лазерной обработке, способствуют высокому качеству obturation.

На основании клинико-экспериментального исследования разработан и апробирован протокол применения лазера Er;Cr;YSGG 2780 nm с мощностью 1,5 Вт. в комплексной терапии хронического апикального периодонтита, позволяющий достигнуть в течение 12 месяцев в 80% случаев полного исчезновения очага хронического воспаления в периапикальных тканях.

Amelyukhina Zhanna Yurievna

Clinical and laboratory substantiation of application of 2780 nm laser for effective endodontic treatment

The dissertation is devoted to an urgent problem in dentistry - improving the quality of endodontic treatment of chronic apical periodontitis.

A pronounced antibacterial effect on colonies of Gram-negative and Gram-positive aerobic and facultatively anaerobic microorganisms in samples where Er;Cr;YSGG laser with a wavelength of 2780nm, power of 1.5W was used was experimentally established.

Morphologic changes in the root canal wall that occur during laser treatment contribute to the high quality of obturation.

On the basis of clinical and experimental research the protocol of Er;Cr;YSGG 2780 nm laser application with the power of 1,5 W in complex therapy of chronic apical periodontitis was developed and approved, which allows to achieve within 12 months in 80% of cases of complete disappearance of the chronic inflammation focus in periapical tissues.