

На правах рукописи

ХАЧАТУРЯН АРАКСИЯ ЭДУАРДОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОВ,
СОДЕРЖАЩИХ ОТЛОМКИ ЭНДОДОНТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ
В КОРНЕВЫХ КАНАЛАХ**

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук**

Ставрополь - 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России)

Научный руководитель:

Соловьева Оксана Александровна - доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры терапевтической стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Официальные оппоненты:

Блашкова Светлана Львовна - доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кабинова Миляуша Фаузиновна - доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, проректор по стратегическому развитию, и.о. заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

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

Защита диссертации состоится «___» _____ 2026 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 24.2.318.03 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского по адресу: 295051, Республика Крым, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» по адресу: 295051, Республика Крым, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7, и на сайте <http://cfuv.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.318.03
кандидат медицинских наук, доцент

К. Г. Кушнир

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Эндодонтия на сегодняшний день является одним из сложных разделов в терапевтической стоматологии. Врачам-стоматологам ежедневно приходится сталкиваться с эндодонтическим лечением осложненного кариеса, депульпированием зубов по показаниям, а также травматическими поражениями пульпы и периодонта (Малый В. П. и соавт., 2010; Алёхина О. В., 2011; Емельяненко Л. А. и соавт., 2011; Байтус Н. А. и соавт., 2012). Успех эндодонтического лечения напрямую зависит от квалификации врача в данной области, правильной постановки диагноза и использования адекватных лечебных мероприятий.

Основной причиной развития хронического апикального периодонтита (ХАП) является микробная обсеменённость корневого канала зуба, которая обладает различной степенью патогенности (Беленова, И. А. и соавт., 2014; Деркач Н. Н. и соавт., 2014; Усманова И. Н. и соавт., 2017).

Анализ библиографических источников и собственный клинический опыт показывают, что механическая обработка корневого канала машинными файлами, борьба с микробиотой корневого канала и периапикальных тканей являются ключевыми факторами в завоевании долговременного успеха эндодонтического лечения (Безрукова, И. В. и соавт., 2005; Яред, Г., 2011; Алиев Т. Я. и соавт., 2019; Ахмедова, З. Р., 2019). Создание благоприятных условий для герметичного пломбирования корневого канала, возможно, достичь с помощью последовательного их орошения современными растворами для ирригации с индивидуальным подходом к каждой клинической ситуации, а также полной эвакуации биопленки и смазанного слоя из корневого канала. Для повышения антибактериального обеспечения стерильности корневого канала в настоящее время ведется поиск новых ирригационных растворов и способов их использования (Васильев Н. Е. и соавт., 2002; Рисованная О. Н. и соавт., 2005; Wang Q. Q. et al., 2012).

Если говорить о внедрении методик повторного эндодонтического лечения для ликвидации врачебных ошибок, то они значительно отстают от изобретений и методов для первичного эндодонтического вмешательства. А существующие методики устранения ошибок при эндодонтическом лечении имеют ряд недостатков: сложное мануальное выполнение, специальную техническую оснащённость, использование индивидуального оптического увеличения, чрезмерное препарирование, что может привести к отлому эндодонтического инструмента, перфорации стенки или перелому корня зуба.

В связи с этим ведется поиск методов устранения врачебных ошибок при эндодонтическом лечении: эффективного извлечения отломка эндодонтического инструмента, улучшения качества лечения корневых каналов и сохранение зуба (Барер Г. М., 1998; Зверьков, А. В. и соавт., 2013; Володина, Е. В. и соавт., 2014).

Степень разработанности темы исследования. На сегодняшний день применяются различные методики для прохождения и расширения корневых каналов: машинный метод (эндомотор), ультразвуковой аппарат и инструменты для него, лазерное сканирование и технология 3-D печати, средства для

увеличения и визуализирования (бинокуляры, микроскоп). Однако достаточно часто в процессе проведения лечебных мероприятий в корневых каналах зубов врачом допускаются ошибки, например, отлом мелкого инструментария, которые влияют на положительный исход лечения и даже могут отразиться на благоприятном прогнозе для зуба в целом. Остаётся актуальным дальнейшее усовершенствование методик для извлечения отломков эндодонтических инструментов, создание и внедрение новых технологий, а также устройств для их осуществления.

Цель исследования. Разработка и обоснование лечения хронического апикального периодонтита при наличии фрактуры эндодонтического инструмента в корневом канале с использованием индивидуально изготовленного шаблона и предложенного алгоритма медикаментозной обработки корневого канала декаметоксином 2% и применением лазерной фотодинамической терапии.

Задачи исследования:

1. На основании опроса (анкеты) врачей-стоматологов (150 человек), работающих в медицинских учреждениях различного уровня, изучить частоту встречаемости фрактуры в корневых каналах в зависимости от групповой принадлежности зуба после длительной obturation корневых каналов, а также конкретизировать тактику врача при обострении хронического апикального периодонтита и на основании результатов анкетирования проанализировать тактику проведения лечебных мероприятий при ХАП.

2. Провести анализ эффективности применения индивидуально изготовленного шаблона путем определения частоты и времени извлечения сломанного эндодонтического инструмента из корневого канала с использованием ультразвука.

3. Проанализировать микробиом корневых каналов со сломанным эндодонтическим инструментом у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом и изучить чувствительность выделенных микроорганизмов к декаметоксину.

4. Разработать лечение хронического апикального периодонтита при наличии фрактуры эндодонтического инструмента в корневом канале с применением декаметоксина 2% и оценить его эффективность.

Научная новизна исследования:

1. Впервые предложен способ экстракции из корневого канала сломанного фрагмента эндодонтического инструмента с применением персонализированного пластмассового шаблона, изготовленного посредством аддитивных технологий (3D-печати), для создания прямолинейного доступа к отломку эндодонтического инструмента в просвете корневого канала (патент №RU2821192C2).

2. Впервые детализированы показатели микробной обсемененности корневых каналов зубов с диагнозом, хронический апикальный периодонтит.

3. Впервые проведена комплексная оценка антибактериальной и антимикозной активности декаметоксина в отношении разнообразных таксономических групп патогенных микроорганизмов, изолированных из

корневых каналов пациентов с диагностированным хроническим апикальным периодонтитом.

4. Впервые разработан алгоритм медикаментозной обработки корневого канала с применением комплекса – антимикотический препарат – декаметоксин 2% и лазерная фотодинамическая терапия.

5. Впервые проведена оценка эффективности клинико-рентгенологической результативности комплекса лазерной фотодинамической системы и декаметоксина 2% для медикаментозной обработки корневых каналов в клинической практике в ближайшие (6 месяцев) и отдаленные (12 месяцев) сроки исследования.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретически доказана и апробирована методика сочетанного применения лазерной фотодинамической системы и орошения корневых каналов зубов декаметоксином 2% для медикаментозной обработки корневых каналов зубов при лечении хронического апикального периодонтита.

Доказана высокая антибактериальная и антимикотическая активность декаметоксина в отношении факультативных анаэробов (*S. aureus*, *E. coli*), облигатных анаэробов (*B. fragilis*) и грибов (*C. albicans*). При лечении ХАП установлена высокая эффективность предложенного метода медикаментозной обработки корневых каналов, включающего декаметоксин 2% в сочетании с лазерной фотодинамической терапией, упрощающий работу врача-стоматолога, улучшающий прогноз лечения и сохранения зуба.

С помощью субъективных и объективных данных установлена положительная динамика лечения зубов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит», что выражалось в отсутствии осложнений пломбирования корневых каналов в ближайшие и отдаленные сроки.

В результате проведенной работы:

1. разработана и успешно внедрена в клиническую практику инновационная методика, основанная на использовании индивидуального шаблона для извлечения фрагментов эндодонтических инструментов из корневых каналов, что существенно упрощает процесс медикаментозной обработки корневого канала, способствует эффективному восстановлению его функций и сохранению зуба;

2. разработана и успешно апробирована в клинической практике новая, сравнительно не сложная методика медикаментозного лечения корневых каналов, основанная на орошении корневых каналов 2% декаметоксином в сочетании с лазерной фотодинамической терапией, которая показала высокую антибактериальную и антимикотическую активность в отношении *S. aureus*, *E. coli*, *B. fragilis* и *C. albicans*.

Методология и методы исследования. Изучение современных методик медикаментозной обработки корневых каналов отечественных и зарубежных ученых лежит в основе методологических принципов данной исследовательской работы. Проведен системный анализ и осуществлён комплексный подход, поскольку в настоящее время является актуальным поиск современных устройств и способов для экстракции фрагментов сломанных инструментов из корневых каналов и методик для борьбы с патогенными

микроорганизмами системы корневых каналов, а также лечения патологии периапикальных тканей, воспалительного и деструктивного патогенеза, применяемых в практике врача-стоматолога, их клиническое апробирование и сравнение. Использованы методы вариационной статистики, средней величины и ошибки, критерия Стьюдента, которые позволили выявить статистическую достоверность полученных результатов.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Использование индивидуального эндодонтического шаблона, предназначенного для создания прямолинейного доступа к отломку эндодонтического инструмента в корневом канале, позволяет эффективно и быстро его извлечь с целью повышения эффективности лечения системы корневых каналов и сохранения зуба.

2. У пациентов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» обсемененность корневых каналов представлена патогенными формами микроорганизмов различных таксономических групп: факультативными и облигатными анаэробами, грибами рода *Candida*.

3. Медикаментозная обработка корневых каналов путем орошения декаметоксином 2% и фотоактивирующей дезинфекции, обладает выраженным бактерицидным и антимикозным действием в отношении патогенной микробиоты, но при этом не оказывает пагубного влияния на периапикальные ткани.

4. Фотодинамическая терапия, помимо антимикробного действия, ускоряет процесс восстановления очагов деструкции костной ткани, увеличивает плотность костной ткани в более короткие сроки за счет местного иммуномодулирующего воздействия на фоне выраженного противовоспалительного и бактерицидного действия, что позволяет сократить количество посещений пациента к врачу-стоматологу и делает возможным проведение эффективного лечения в одно посещение.

Степень достоверности и апробация результатов. Было проведено объёмное комплексное клиническое исследование, в рамках которого отобраны 100 пациентов с учетом критериев включения зубов с отломком инструмента в корневом канале.

Пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа включала тех, у кого в корневом канале остался не извлеченный отломок эндодонтического инструмента, 2 – тех, у кого ранее сломанный инструмент был успешно удален.

Каждая из групп была подразделена дополнительно на 2 подгруппы в зависимости от выбранного метода антибактериальной обработки корневых каналов. Всем участникам исследования до и после проведения процедур проводились опрос, сбор жалоб и клинический осмотр, дополнительные методы исследования. Контроль после эндодонтического лечения осуществляли спустя 6 и 12 месяцев.

Материалы диссертационной работы были представлены в формате докладов и тезисов на итоговых научно-практических конференциях «Актуальные проблемы стоматологии» (г. Ставрополь, ежегодно, 2016–2025); на Всероссийских научно-практических конференциях: «Стоматология XXI века» (г. Ставрополь, 2023); «Актуальные проблемы стоматологии»

(г. Кисловодск, 2016, 2018, 2019); «Стоматология – эра новых возможностей» (г. Кисловодск, 2023); Международной научно-практической конференции «Симуляционное обучение в медицине: проблемы, решения, перспективы» (г. Андижан, 2023).

Диссертационное исследование было рассмотрено и одобрено на совместном заседании кафедр терапевтической стоматологии, пропедевтики стоматологических заболеваний, хирургической, челюстно-лицевой и ортопедической стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета. Результаты работы были интегрированы в учебный процесс студентов 3 - 5 курсов стоматологического факультета.

Внедрение результатов исследования в практику.

Публикации. По итогам диссертационного исследования были опубликованы 24 печатные работы, из них 8 статей - в специализированных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, одно учебное пособие для студентов стоматологического факультета. Зарегистрировано 2 патента на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 159 страницах машинописного текста (Times New Roman 14) и состоит из введения, 7 глав, выводов, практических рекомендаций. Список литературы содержит 225 источников, из которых 112 - отечественных и 113 - зарубежных. Работа содержит 10 таблиц, 67 рисунков и 2 формулы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследований. Исследование проводили на двух клинических базах, относящихся к ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, в стоматологической поликлинике и на кафедре терапевтической стоматологии. Было проведено анкетирование 100 врачей-стоматологов, в опросе принимали участие врачи-стоматологи терапевты и врачи, осуществляющие смешанный прием.

Для клинического исследования в соответствии с критериями включения были отобраны 100 пациентов (мужчин- 52 %, женщин – 48 %) с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» с отломком эндодонтического инструмента в корневом канале зуба (K04-5) по МКБ-10.

Критерии включения: установленный диагноз K04.5 - хронический апикальный периодонтит; наличие фрактуры эндодонтического инструмента в корневом канале зуба; хорошо проходимые корневые каналы. Критерии исключения: наличие хронической патологии в суб- и декомпенсированной форме; беременные и кормящие женщины; заболевания центральной нервной системы; злокачественные новообразования; индивидуальная непереносимость лекарственных средств; облитерированные корневые каналы.

Сформированы 2 группы планируемого исследования: 1-я группа - пациенты с отломком эндодонтического инструмента в корневом канале, который извлечь не удалось, и 2-я группа - пациенты, у которых ранее извлекли отломок эндодонтического инструмента из корневого канала. Каждая из них

была поделена на 2 подгруппы в зависимости от метода антибактериальной обработки корневых каналов: подгруппа А- декаметоксин 2%; подгруппа Б - декаметоксин 2% совместно с методикой ФДТ.

Диссертационная работа включала 3 этапа – клинический, лабораторный и микробиологический. Клинический этап – комплексное стоматологическое обследование пациентов начинали с основных и дополнительных методов диагностики.

Лабораторный этап – изготовление индивидуального пластмассового шаблона, созданного посредством аддитивных технологий - 3D-печати (патент № RU2821192C2). Этапы создания индивидуального шаблона включали: метод быстрого прототипирования (создание 3D-модели с заданными параметрами) и 3D-печати методом лазерной стереолитографии и 3D-принтера.

Микробиологический этап - исследования *in vitro*, последовательность выполнения забора исследуемого материала из корневого канала, определение *in vitro* антибактериальной активности декаметоксина и гипохлорита натрия ДДМ, определение *in vitro* минимальной ингибирующей концентрации декаметоксина, приготовление инокулюма и инокуляция.

Забор материала из кк для исследования проводили дважды: образец 1 – на этапе механической обработки корневого канала; образец 2 – после проведения медикаментозной обработки корневых каналов. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программного комплекса MS-Excel. Результаты включали расчет среднего арифметического, вариационного ряда и стандартной ошибки. Уровень статистической значимости - $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Результаты микробиологического этапа. Для определения способности исследуемых фармацевтических субстанций подавляющих рост бактерий были отобраны культуры: грамположительные факультативные анаэробы (*S. aureus*), грамотрицательные факультативные анаэробы (*E. coli*), облигатные анаэробы (*B. fragilis*) и грибы (*C. albicans*).

Результаты диско-диффузионного метода. Для предварительной оценки антимикробной активности ФС декаметоксина и гипохлорита натрия в отношении контрольных штаммов микроорганизмов и штаммов, выделенных от пациентов осуществляли постановку ДДМ с дисками, пропитанными АМП и ФС: диски с ципрофлоксацином - 5 мкг/диск (для *S. aureus* и *E. coli*); диски с имипенемом - 10 мкг/диск (для *B. fragilis*); диски с флуконазолом – 25 мкг/диск (для *C. albicans*); диски с декаметоксином – 5 мкг/диск и диски с гипохлоритом натрия - 5 мкг/диск.

Данные таблицы 1 демонстрируют высокую антибактериальную активность декаметоксина (5 мкг/диск) для всех тестируемых штаммов *E. coli* и *S. aureus* (в том числе *S. aureus* MRSA), статистически значимо ($p < 0,05$) превосходящую данный показатель для ципрофлоксацина (5 мкг/диск) и гипохлорита натрия (5 мкг/диск).

Таблица 1 - ДДМ – результаты антибактериальной активности АМП (ципрофлоксацина) и тестируемых ФС (декаметоксина и гипохлорита натрия) для референтных и выделенных от пациентов штаммов *E. coli* и *S. aureus*

№	Тестируемый штамм	Диски с АМП, мкг/диск	Зона ППР	Диски с ФС, мкг/диск	Зона ППР	Диски с ФС, мкг/диск	Зона ППР
1	<i>E. coli</i> ATCC 25922	Ципро- флоксацин, 5	35±1	Декаме- токсин, 5	6±2	Гипохлорит натрия, 5	33±1
	<i>E. coli</i> 1		30±1		8±1		30±1
	<i>E. coli</i> 2		32±2		6±1		31±2
2	<i>S. aureus</i> ATCC 29213	Ципро- флоксацин, 5	22±1	Декаме- токсин, 5	6±1	Гипохлорит натрия, 5	20±1
	<i>S. aureus</i> 1, MRSA		20±2		4±2		19±2
	<i>S. aureus</i> 2		24±1		8±1		22±1

Данные таблицы 2 демонстрируют высокую антибактериальную и антимикозную активность декаметоксина (5 мкг/диск) для тестируемых штаммов анаэроба *B. fragilis* и грибка *C. albicans*, превосходящую данный показатель для АМП имипенема (10 мкг/диск), антимикотика флуконазола (25 мкг/диск) и ФС гипохлорита натрия (5 мкг/диск).

Таблица 2 - ДДМ – антибактериальной активности АМП имипенема, антимикотика флуконазола и тестируемых ФС (декаметоксина и гипохлорита натрия) для референтных и выделенных от пациентов штаммов *B. fragilis* и *C. albicans*

№	Тестируемый штамм	Диски с АМП, мкг/диск	Зона ППР	Диски с ФС, мкг/диск	Зона ППР	Диски с ФС, мкг/диск	Зона ППР
1	<i>B. fragilis</i> ATCC 25285	Имипенем, 10	41±1	Декаме- токсин, 5	42±2	Гипохлорит натрия, 5	39±1
	<i>B. fragilis</i> 1		39±2		47±1		38±1
	<i>B. fragilis</i> 2		38±2		46±1		37±1
2	<i>C. albicans</i> ATCC 90028	Флукона- зол, 25	36±1	Декаме- токсин, 5	41±1	Гипохлорит натрия, 5	29±1
	<i>C. albicans</i> 1		31±2		40±2		30±2
	<i>C. albicans</i> 2		29±1		42±1		35±1

Установлено преимущество применения декаметоксина по сравнению с гипохлоритом натрия. ФС декаметоксин в дисках с нагрузкой препарата 5мкг/диск продемонстрировал более высокие показатели антибактериальной и антимикозной активности по отношению к тестируемым штаммам микроорганизмов (*E. coli*, *S. aureus*, *B. fragilis*, *C. albicans*) по сравнению с аналогичной концентрацией гипохлорита натрия в дисках.

Учет результатов метода серийных разведений. В таблицах 3 и 4 представлены результаты определения репрезентативных значений МИК ципрофлоксацина, имипенема, флуконазола и ФС для микроорганизмов-представителей групп факультативных анаэробов, облигатных анаэробов и грибов.

Таблица 3 - Результаты определения пограничных значений МИК ципрофлоксацина и декаметоксина для референтных и выделенных от пациентов штаммов *E. coli* и *S. aureus*

№	Тестируемый штамм	АМП	Пограничные значения МИК, мг/л	ФС	Пограничные значения МИК, мг/л
1	<i>E. coli</i> ATCC 25922	Ципро- флоксацин	0,06-0,16	Декаме- токсин	0,125-0,25
	<i>E. coli</i> 1		0,06-0,08		0,06-0,125
	<i>E. coli</i> 2		0,08-0,16		0,125-0,25
2	<i>S. aureus</i> ATCC 29213		0,125-0,5		0,06-0,125
	<i>S. aureus</i> 1, MRSA		0,25-0,5		0,03-0,125
	<i>S. aureus</i> 2		0,125-0,5		0,125-0,25

Таблица 4 - Результаты определения пограничных значений МИК имипенема, флуконазола и декаметоксина для референтных и выделенных от пациентов штаммов *B. fragilis* и *C. albicans*

№	Тестируемый штамм	АМП или антимикотик	Пограничные значения МИК, мг/л	ФС	Пограничные значения МИК, мг/л
1	<i>B. fragilis</i> ATCC 25285	Имипенем	0,03-0,06	Декаметоксин	0,06-0,125
	<i>B. fragilis</i> 1		0,06-0,125		0,125-0,025
	<i>B. fragilis</i> 2		0,06-0,125		0,03-0,125
2	<i>C. albicans</i> ATCC 90028	Флуконазол	1,0-2,0		0,125-0,25
	<i>C. albicans</i> 1		0,5-1,0		0,03-0,06
	<i>C. albicans</i> 2		1,0-2,0		0,06-0,125

Данные таблиц 3 и 4 показывают, что бактерицидные концентрации декаметоксина во всех случаях соответствуют приблизительно 0,01-0,02% раствору декаметоксина (диапазон значения МИК от 0,03 до 0,25 мг/л). Однако, учитывая относительную безвредность декаметоксина, способность препятствовать образованию биоплёнок, мы сочли целесообразным использование в дальнейшем исследовании декаметоксина в более высокой концентрации для гарантированной стерилизации корневых каналов у пациентов с ХАП.

Выполненные микробиологические исследования показали высокую антибактериальную и антимикозную активность декаметоксина для референтных и выделенных от пациентов штаммов микроорганизмов - *E. coli*, *S. aureus*, *B. fragilis*, *C. albicans*, что обусловило решение о его включении на следующих этапах исследования в виде 2% водного раствора для стерилизации корневого канала при лечении пациентов с хроническим апикальным периодонтитом в сочетании с ФДТ.

В процессе лечения и непосредственно после стерилизации корневого канала декаметоксином 2% каких-либо побочных эффектов и аллергических реакций вследствие применения отмечено не было, что объясняется низким токсическим действием декаметоксина в предполагаемой концентрации и отсутствием всасывания препарата.

Заключение. Изложенные результаты контроля эффективности стерилизации корневого канала *in vivo* (после лечения) показали хорошие результаты лечения – статистическая достоверность различий по сравнению с данными «до лечения» составила $p < 0,01$. Микробиологические анализы, проведенные с использованием методов диффузии в агар и серийных разведений в бульоне, подтвердили выраженную антибактериальную и противогрибковую активность декаметоксина против микроорганизмов: *E. coli*, *S. aureus*, *B. fragilis* и *C. albicans*. Полученные доказательства клинической эффективности разработанного метода лечения хронического апикального периодонтита при наличии фрактуры эндодонтического инструмента в корневом канале с использованием индивидуально изготовленного шаблона и алгоритма медикаментозной обработки корневого канала декаметоксином 2% в сочетании с лазерной фотодинамической терапией позволяют рекомендовать их к широкому применению в практическом здравоохранении.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена частота встречаемости сломанного эндодонтического инструмента в корневых каналах зубов в зависимости от анатомической принадлежности путем проведения опроса врачей-стоматологов ($n=100$), в виде анкеты с вопросами.

Следует отметить, что из 66% врачей стоматологов–терапевтов и 34% врачей, которые проводят смешанный стоматологический прием, 36% проводят прием в государственных поликлиниках, 64% - проводят прием в частных кабинетах, имеют стаж работы врачами менее 5 лет - 38%, 5 - 10 лет - 23%, более 10 лет - 39%.

Выявлена частота встречаемости сломанных эндодонтических инструментов в корневых каналах в зависимости от анатомической принадлежности: моляры - 56%, премоляры - 18%, резцы - 8%, клыки - 11%.

Установлено, что после постоянного пломбирования корневых каналов только 89% стоматологов мониторят результаты лечения зубов с воспалительно–деструктивными изменениями в тканях периодонта. При обострении ХАП проводят отсроченное пломбирование - 52%, 48% - выполняют временное пломбирование при обострении ХАП.

2. Проведен анализ эффективности предложенного способа экстракции сломанного инструмента из корневого канала с помощью индивидуально изготовленного пластмассового шаблона и 3D-печати, который продемонстрировал качественное прохождение корневого канала и быстрое извлечение отломка инструмента за счет обеспечения прямолинейного доступа к отломку и создания конусности корневого канала 0,6 мм.

Оценивая эффективность применения индивидуального шаблона и методики прохождения корневого канала вокруг отломка с применением эндомотора сапекслокатором в реципрокном режиме со скоростью 400 оборотов, TORQ 2.0 инструментами R 25 конусностью 0,8 мм и R 40 конусностью 0,6 мм, можно сделать вывод, что индивидуальный шаблон помогает найти просвет корневого канала и создать прямолинейный доступ к сломанному фрагменту эндодонтического инструмента, что минимизирует риск осложнений и способствует сохранению зуба.

3. Из содержимого корневых каналов 100 пациентов было выделено 110 культур различных микроорганизмов, изучены их основные биологические свойства. Микробиологическими методами были выявлены следующие микроорганизмы: *Staphylococcus epidermidis* - 6 (5,5%), *Staphylococcus aureus*- 22 (20%), *Streptococcus* spp. - 12 (11%), *Streptococcus mutans*- 3 (2,5%), *Escherichiacoli*- 8 (7,2%), *Micrococcus* spp. - 8 (7,3%), *Candida*spp.- 11 (10%), *Candida albicans*- 12 (11%), *Bacteroides fragilis*-14 (12,7%), *Lactobacillus* spp. - 2 (1,8%), *Porphyromonas* spp. - 4 (3,6%), неидентифицированные формы - 8 (7,2%). Среди выделенных *S. aureus* (24 культуры) - 33% (8 штаммов) были метициллинрезистентными.

4. После ирригации корневых каналов декаметоксином 2% из их содержимого бактериологическим методом было выделено только 9 культур – количество выделенных штаммов микроорганизмов сократилось практически на 92% по сравнению с первоначальным. В процессе лечения и непосредственно после стерилизации корневого канала декаметоксином 2% каких-либо побочных эффектов и аллергических реакций отмечено не было, что объясняется низким токсическим действием декаметоксина в предполагаемой концентрации (2%) и отсутствием всасывания препарата.

Таким образом, результаты контроля эффективности стерилизации корневого канала *in vivo* (после лечения) показали хорошие результаты лечения – статистическая достоверность различий по сравнению с данными «до лечения» составила $p < 0,01$.

Проведен анализ микробной обсемененности корневых каналов со сломанным эндодонтическим инструментом в корневом канале при диагнозе ХАП на этапе и после его механической обработки в зависимости от группы исследования.

Декаметоксин (5 мкг/диск) показал мощное антибактериальное действие против всех исследованных штаммов кишечной палочки (*E. coli*) и золотистого стафилококка (*S. aureus*), включая MRSA. Его эффективность статистически значимо ($p < 0,05$) превосходила действие ципрофлоксацина (5 мкг/диск) и гипохлорита натрия (5 мкг/диск). Кроме того, декаметоксин (5 мкг/диск) продемонстрировал высокую антибактериальную и противогрибковую

активность в отношении штаммов анаэробной бактерии *B. fragilis* и грибка *C. albicans*. В этом случае его эффективность статистически значимо ($p < 0,05$) превышала эффективность антибиотика имипенема (10 мкг/диск), противогрибкового препарата флуконазола (25 мкг/диск) и гипохлорита натрия (5 мкг/диск).

Установлено преимущество применения декаметоксина, микробиологические анализы, проведенные с использованием методов диффузии в агар и серийных разведений в бульоне, подтвердили выраженную антибактериальную и противогрибковую активность декаметоксина против различных микроорганизмов, включая *E. coli*, *S. aureus*, *B. fragilis* и *C. albicans* (как референтных штаммов, так и выделенных от пациентов).

Микробиологические анализы, проведенные с использованием методов диффузии в агар (ДДМ) и серийных разведений в бульоне, подтвердили выраженную антибактериальную и противогрибковую активность декаметоксина против различных микроорганизмов, включая *E. coli*, *S. aureus*, *B. fragilis* и *C. albicans* (как референтных штаммов, так и выделенных от пациентов). На основании этих данных было принято решение использовать 2% водный раствор декаметоксина на следующих этапах исследования для стерилизации корневых каналов при лечении хронического апикального периодонтита в сочетании с лазерной фотодинамической терапией.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Доказана эффективность применения индивидуального пластмассового шаблона, который воспроизводился как вспомогательный элемент в методике извлечения сломанного эндодонтического инструмента из корневого канала и препарирования корневого канала рядом с отломком для сохранения функций зуба.

2. Рекомендовано использование пластмассового шаблона для механического прохождения корневого канала зуба, создания конусности корневого канала 0,6 мм и обеспечения прямолинейного доступа к отломку эндодонтического инструмента в корневом канале за счет заданных параметров и 3D-печати, что позволяет его применение даже в самых сложных клинических ситуациях.

3. Рекомендовано врачам-стоматологам для медикаментозной обработки при эндодонтическом лечении зубов использовать орошение корневых каналов препаратом декаметоксин 2% в сочетании с лазерной фотодинамической системой для лечения хронического апикального периодонтита.

4. Рекомендовано на этапе планирования и проведения эндодонтического лечения проводить бактериологический диско-диффузионный метод исследования, который подразумевает метод определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальному средству при помощи дисков, смоченных антимикробным препаратом, и измерения диаметра зон полного подавления роста микроорганизмов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1. Оценка эффективности методов лечения хронических периодонтитов с применением антибактериальной фотодинамической терапии (в одно посещение) и препарата на основе гидроокиси кальция / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, Э. Э. Хачатурян, А. Э. Хачатурян, Ю. К. Уснунц, А. В. Хейгетян // Главный врач Юга России. - 2018. - № 6 (64). - С. 32-35.**
- 2. Особенности работы в режиме recíproc с использованием современных эндомоторов / К. Г. Караков, А. В. Оганян, Т. Н. Власова, Н. А. Мордасов, А. Э. Хачатурян // Современные методы диагностики, лечения, и профилактики стоматологических заболеваний. К 25-летию общественной организации «Стоматологическая Ассоциация Ставропольского края». - 2018. - С. 222-223.**
- 3. Метод инструментальной обработки корневого канала зуба при наличии в нем отломка инструмент / О. А. Соловьева, А. Э. Хачатурян, К. Г. Караков, Н. Б. Ванченко, Я. Н. Гарус, Е. М. Максимова // Клиническая стоматология. - 2018. - № 2 (86). - С. 10-13.**
- 4. Сравнительная оценка obturации корневых каналов современными эндодонтическими материалами / А. Э. Хачатурян, В. Ю. Мигаева, А. Д. Петова, Л. Х. Чомаева, Л. Ш. Узденова // Современные методы диагностики, лечения, и профилактики стоматологических заболеваний. К 25-летию общественной организации «Стоматологическая Ассоциация Ставропольского края». - 2018. - С. 246-249.**
- 5. Использование современного эндомотора в режиме recíproc / К. Г. Караков, А. В. Оганян, Т. Н. Власова, Н. А. Мордасов, П. А. Савельев, М. П. Порфириадис, А. Э. Хачатурян // Медицинский алфавит. - 2018. - Т. 1, № 2 (339). - С. 45-47.**
- 6. Современный взгляд на антибактериальную обработку корневого канала с помощью лазерной фотодинамической терапии / К. Г. Караков, Э. Э. Хачатурян, М. Б. Узденов, Л. Х. Узденова, А. Э. Хачатурян, А. В. Еременко, Ю. К. Уснунц // Проблемы стоматологии. - 2019. - Т. 15, № 1. - С. 23-27.**
- 7. Эндопародонтальный синдром при патологии пародонта / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, А. Э. Хачатурян, М. А. Цурова, А. Г. Михайлюта // Главный врач Юга России. - 2019. - № 6 (70). - С. 22-24.**
- 8. Критерии выбора метода коррекции дисбактериоза органов полости рта / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, А. Э. Хачатурян, В. В. Тимирчева, К. Е. Асламова, В. С. Соловьева // Проблемы стоматологии. - 2020. - Т. 16, № 2. - С. 17-21.**
- 9. Инновационный метод прохождения корневых каналов с помощью эндомотора с апекс-локатором / К. Г. Караков, А. В. Оганян, Т. Н. Власова, А. Э. Хачатурян, Д. А. Абдулахова // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XIX Форума ученых Юга России в рамках научно-практической конференции «Актуальные проблемы стоматологии» Пятигорского консультативного стоматологического центра. - 2020. - С. 40-45.**

10. Способ лечения хронического генерализованного пародонтита легкой и средней степеней тяжести / К. Г. Караков, Э. Э. Хачатурян, М. Б. Узденов, Л. Х. Узденова, Н. Б. Ванченко, А. Э. Хачатурян, М. А. Цурова // Проблемы стоматологии. - 2020. - Т. 16, № 2. - С. 53-58.

11. Современный взгляд на антибактериальную обработку корневого канала с помощью препарата "Местамидин сенс" / О. А. Соловьева, А. Э. Хачатурян, Е. Г. Бабаян, Д. Р. Чагарова, В. С. Соловьева, К. Е. Асламова // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XIX Форума ученых Юга России в рамках научно-практической конференции «Актуальные проблемы стоматологии» Пятигорского консультативного стоматологического центра. - 2020. - С. 83-87.

12. Применение антибактериальной фотодинамической терапии при лечении хронического генерализованного гингивита у подростков / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, А. Э. Хачатурян, Э. Э. Хачатурян // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XX Форума научно-практической конференции стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии». - 2021. - С. 21-24.

13. Патент № 2821192 С2 Российская Федерация, СПК А61С 5/46 (2023.02). Способ извлечения отломка эндодонтического инструмента из корневого канала зуба : № 2022120384 : заявл. 25.07.2022 : опубликовано 18.06.2024. / Хачатурян А. Э., Соловьёва О. А., Караков К. Г., Хачатурян Э. Э., Оганян А. В., Эм А. В., Порфириадис М. П. ; заявитель ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. – 12 с. : ил.

14. Современные технологии в эндодонтии при лечении хронического апикального периодонтита / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, А. Э. Хачатурян, В. В. Аكوпова // Научные известия. – 2022, № 29. - С. 89-92.

15. Использование декаметоксина и фотодинамической терапии для ирригации корневых каналов при лечении апикальных периодонтитов / А. Э. Хачатурян, К. Г. Караков, Э. Э. Хачатурян, О. А. Соловьева, Т. Н. Власова, А. В. Оганян // Вестник молодого ученого. - 2022. - Т. 11, № 3. - С. 85-90.

16. Обтурация корневых каналов зубов инъекторной системой при хроническом апикальном периодонтите (случай из практики) / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, Э. Э. Хачатурян, А. Э. Хачатурян // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XXI Форума научно-практической конференции стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии». - 2022. - С. 29-33.

17. Инъекция термопластифицированной гуттаперчи β - фазы в эндодонтии / А. Э. Хачатурян, К. Г. Караков, А. В. Оганян, Э. Э. Хачатурян, Т. Н. Власова, М. М. Лысова, Р. Н. Узденова // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XXII Форума в рамках научно-практической конференции стоматологов Юга России «Стоматология XXI века». - 2023. - С. 74-77.

18. Оценка эффективности методов медикаментозного воздействия на микрофлору корневых каналов зубов при хроническом апикальном периодонтите / К. Г. Караков, А. Э. Хачатурян, А. А. Бондаренко, А. А. Гречко,

А. В. Исалдибирова // Неделя науки - 2023. Материалы Международного молодёжного форума. - Ставрополь, 2023. - С. 685-687.

19. Хачатурян, А. Э. Современные аспекты препарирования корневых каналов эндодонтическими инструментами из никель-титанового сплава тах-тех в режиме reciproc / А. Э. Хачатурян // Новое в теории и практике стоматологии. Материалы XXII Форума в рамках научно-практической конференции стоматологов Юга России «Стоматология XXI века». - 2023. - С. 66-74.

20. Лечение хронического апикального периодонтита с помощью современных технологий / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, А. Э. Хачатурян, А. К. Караков // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. - Казань, 2024. - С. 501-506.

21. Методика лечения заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта аппаратным методом оксигенотерапии в эксперименте / К. Г. Караков, О. А. Соловьева, А. Я. Саркисов, А. В. Эм, А. К. Мхитарян, А. Н. Бражникова, А. Э. Хачатурян, В. М. Аванисян, М. П. Порфириадис // Вестник Медицинского стоматологического института. - 2024. - № 3 (70). - С. 54-56.

22. Сравнительная характеристика методов медикаментозного воздействия на микрофлору корневых каналов зубов при хроническом апикальном периодонтите / К. Г. Караков, Э. Э. Хачатурян, Т. Н. Власова, А. Э. Хачатурян, А. К. Караков // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. - Казань, 2024. - С. 512-516.

23. Современные аспекты прохождения и пломбирования корневых каналов / К. Г. Караков, Т. Н. Власова, А. В. Оганян, Э. Э. Хачатурян, А. Э. Хачатурян, А. К. Караков // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. - Казань, 2024. - С. 507-511.

24. Обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита / К. Г. Караков, А. В. Оганян, Т. Н. Власова, А. Э. Хачатурян, А. К. Караков // Концепция РАР в стоматологии: реабилитация, абилитация, реконструкция. Сборник Образовательного проекта "Дентал-Ринг". - Москва, 2025. - С. 89-91.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АМП	– антимикробный препарат
АЛФТ	– антибактериальная лазерная фотодинамическая терапия
ДДМ	– диско-диффузионный метод
Зона ППР	– зона полного подавления роста
КК	– корневой канал
КТ	– компьютерная томография
КОЕ	– колониеобразующие единицы
м.к.	– микробные клетки
ЛАО	– лазерное активированное орошение
мин	– минуты
ПС	– питательная среда
СОПР	– слизистая оболочка полости рта
ССС	– сердечно-сосудистая система
СТАР	– Стоматологическая ассоциация России
ФС	– фармацевтическая субстанция
ч	– часы
ФДТ	– фотодинамическая терапия
ФС	– фотосенсибилизатор (фотоагент, фотосинтетайзер)
ХАП	– хронический апикальный периодонтит
УФ	– ультрафиолет
ЭДТА	– этилендиаминтетрауксусная кислота
ЭЛ	– эндодонтическое лечение
LED	– светодиод
OD	– оптическая плотность
SLA	– StereoLithographyApparatus, лазерная стереолитография