

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КИРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

РАСКОВ АРТЕМ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**КЛИНИКО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЛЕЧЕНИЯ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ
ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АПИКАЛЬНОМ ПЕРИОДОНТИТЕ
У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА**

3.1.7. – стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
кандидат медицинских наук, доцент
Светлана Николаевна Громова

Киров – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1 Эпидемиология хронического апикального периодонтита	13
1.2 Этиология, патогенез периодонтита	14
1.3 Изменение микробной биопленки при периодонтите	16
1.4 Клиника и диагностика хронического апикального периодонтита	19
1.5 Современные методы лечения периодонтита	25
1.5.1 Гидроксид кальция как метод лечения периодонтита	28
1.5.2 Использование паст, при лечении периодонтита, содержащих смесь различных антибиотиков	32
1.5.3 Использование различных видов растворов для медикаментозной обработки корневого канала	36
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1 Дизайн исследования	42
2.2 Общая характеристика исследования	43
2.3 Методы клинического исследования	50
2.4 Рентгенологический метод исследования системы корневых каналов	53
2.5 Микробиологический метод исследования микробной биопленки системы корневых каналов	59
2.6 Алгоритм эндодонтического лечения при использовании различных паст для временного пломбирования корневых каналов	62
2.7 Статистические методы обработки результатов исследования	63
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	65
3.1 Характеристика пациентов исследуемых групп до лечения	65
3.2 Характеристика микроорганизмов в исследуемых группах	67
3.3 Характеристика алгоритма лечения	71
3.4 Определение чувствительности используемых в исследовании препаратов на микробиоту корневого канала	72

3.5 Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей гидроксид кальция.....	76
3.6 Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей гидроксид кальция и иод	83
3.7 Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей метронидазол и левомецетин..	91
3.8 Сравнительный анализ лечения хронического апикального периодонтита с использованием паст, содержащих гидроксид кальция, гидроксид кальция и иод, антибиотика	99
ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	103
ВЫВОДЫ	108
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	110
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	111
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	113
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	138
Приложение 1. Анкета о здоровье рта у лиц молодого возраста	141
Приложение 2. Патент № 2017107919 «Способ лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов»	144
Приложение 3. Свидетельство на рационализаторское предложение «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста»	145
Приложение 4. Свидетельство на рационализаторское предложение «Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОППС) по интраоральному снимку».....	146
Приложение 5. Алгоритм лечения хронических форм апикального периодонтита постоянных резцов у лиц молодого возраста, в зависимости от значений индекса ОППС	147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Хронический апикальный периодонтит является распространенным и клинически значимым заболеванием, связанным с воспалительной реакцией на инфекции в системе корневых каналов [41, 157]. Это многофакторное воспалительное заболевание, связанное с дисбиотическими биопленками бляшек, при котором наблюдается прогрессирующее разрушение тканей, поддерживающих зубы [58, 95].

По обобщенным данным мирового медицинского сообщества и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) что в мире от 16% до 86% людей имеют, по крайней мере, один зуб с апикальным периодонтитом [153]. Глобальная распространенность апикального периодонтита значительно варьируется, зафиксированные случаи составляют от 40% до 95% случаев [115, 167].

Эпидемиологические исследования выявили апикальный периодонтит как распространенное заболевание среди различных групп населения. Систематический обзор и метаанализ, включавшие 11 114 исследований, в том числе 34 668 человек и 639 357 зубов, показали распространенность хронического апикального периодонтита 52% на индивидуальном уровне [153].

Основной причиной неудач в эндодонтическом лечении является персистенция микроорганизмов, вызывающих внутрикорневую или экстрадикулярную инфекцию и ставших устойчивыми к дезинфекционным мероприятиям [150].

Существует большой интерес к оценке воздействия препаратов на патогенную микробную биопленку в системе корневого канала (СКК) резцов с идентификацией этой микрофлоры и оценкой ее агрессивности.

В целях решения проблемы необходимо проведение исследований и анализ статистического значения данных, которые имеют отношение к стоматологической помощи пациентам с хроническим апикальным периодонтитом. Это позволит

создать алгоритм действий для стоматологов, которые будут оказывать помощь пациентам с учетом индивидуальных особенностей микробной биопленки.

Степень разработанности темы исследования

На сегодняшний день в научных информационных базах E-library/Scopus/Web of science и опубликованных статьях, вопросы, связанные с этиопатогенетическими механизмами развития периодонтитов, до настоящего времени, являются дискуссионными. Большинство публикаций, по поводу лечения хронического верхушечного периодонтита, говорят только о препаратах кальция. Существуют различные способы лечения периодонтитов: в одно посещение, несколько посещений с использованием внутриканальной повязки различными препаратами. Недостаточно говорится и о влиянии антибактериальных препаратов на биопленку в корневом канале. Чаще предлагается использовать антибактериальные растворы и только единичные работы посвящены введению паст. Это обосновывает актуальность темы и послужило основанием для проведения данного исследования.

Цель исследования: повышение эффективности комплексных мероприятий, направленных на лечение апикального периодонтита постоянных резцов у лиц молодого возраста с учетом клинко-микробиологических особенностей.

Задачи:

1. Оценить клинко-микробиологическую картину каналов при хроническом апикальном периодонтите у лиц молодого возраста в постоянных резцах в зависимости от индекса оценки пространства периодонтальной связки по интраоральному снимку у лиц молодого возраста.

2. Разработать пасту на основе комплекса антибиотиков для временной obturации корневых каналов при лечении хронического периодонтита у лиц молодого возраста.

3. Провести сравнительный анализ эффективности применения часто используемых паст для временной obturации корневых каналов и пасты на основе комбинации двух антибиотиков у лиц молодого возраста на центральных резцах у лиц молодого возраста.

4. Предложить оценку степени поражения периапикальных тканей по интраоральному снимку при помощи индекса определения пространства периодонтальной связки (ОППС) у пациентов с диагнозом хронический апикальный периодонтит зубов и выявить его зависимость от структуры микробиоты корневого канала у лиц молодого возраста.

5. Внедрить в процесс лечения апикального периодонтита разработанную лекарственную пасту для временных эндодонтических повязок и предложить алгоритм действий в зависимости от значений индекса ОППС у лиц молодого возраста.

Научная новизна исследования

Впервые получены новые данные об индивидуальных особенностях микробной биопленки корневых каналов в постоянных резцах при хроническом апикальном периодонтите и выявлена статистически достоверная зависимость структуры микробиоты корневого канала от размера очага поражения периапикальных тканей по индексу оценки пространства периодонтальной связки ОППС по интраоральному снимку, а также жалоб пациентов молодого возраста.

Предложен способ оценки степени поражения периапикальных тканей по интраоральному снимку при помощи индекса ОППС. Получено свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности (рационализаторское предложение) «Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОППС) по интраоральному снимку».

Впервые проведен анализ клинико-микробиологической эффективности различных паст для введения в корневых каналах резцов, с применением современных методов микробиологической диагностики у лиц молодого возраста.

Впервые усовершенствован и внедрен алгоритм лечения хронического апикального периодонтита постоянных резцов с применением пасты на основе комбинации антимикробных препаратов в систему корневых каналов у лиц молодого возраста у лиц молодого возраста (Получено свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности рационализаторское предложение «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста»).

Предложены практические рекомендации по использованию различных паст для временного введения в корневые каналы в зависимости от индекса ОППС у лиц молодого возраста.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведенные клинико-микробиологические исследования при оценке индивидуальных особенностей микробной биопленки корневых каналов (КК) резцов позволяют сформулировать индивидуализированный подход к лечению хронического апикального периодонтита, на основе которой в дальнейшем могут разрабатываться эффективные методы эндодонтического лечения постоянных резцов в зависимости от клинической картины заболевания, а также индекса периодонтально апикальный индекс (РАИ) и разработанному на кафедре индекса оценки пространства периодонтальной связки по интраоральному снимку.

Предложенный алгоритм лечения хронических форм апикального периодонтита постоянных резцов позволяет существенно повысить его эффективность без увеличения трудовых и материальных затрат; сохранить постоянные зубы и их функциональную полноценность, что положительно скажется на качестве жизни трудоспособного населения.

Методология и методы диссертационного исследования

Методология исследования построена в соответствии с принципами доказательной медицины и требованиям клинической практики. В работе использованы методы клинические, такие как стоматологический осмотр,

лучевая диагностика, микробиологические: оценка микробной биопленки корневых каналов у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом центральных резцов. В соответствии с поставленной целью и задачами были определены этапы исследования, выбраны объекты исследования и сформирован комплекс необходимых методов исследования. Статистический анализ полученных в работе данных выполнен с использованием программных пакетов MS Excel, Statistica 10, WinBUGS 1.4.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Предложенный способ лечения хронического апикального периодонтита пастой для временной obturации корневого канала, позволяет сформулировать практические рекомендации по его рациональному применению в зависимости от клинических проявлений и индекса оценки пространства периодонтальной связки по интраоральному снимку у лиц молодого возраста.
2. Рентгенологическая картина изменения тканей периодонта зависит от структуры биопленки в корневом канале зуба у лиц молодого возраста.

Личный вклад автора

Проведен самостоятельно системный анализ отечественных и зарубежных публикаций, составивших список литературы, включающий в себя 187 источника, по изученной теме, определены цель и задачи научного исследования, а также разработаны методология и дизайн исследования. Для достижения полученного результата было обследовано 205 пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, пролечено 205 каналов, собран у них биологический материал.

Предложена и внедрена в применения паста с антибактериальными препаратами для временной obturации корневых каналов (Рационализаторское предложение).

Предложен и внедрен алгоритм эндодонтического лечения постоянных резцов при использовании пасты на основе антибиотиков у лиц молодого возраста (Рационализаторское предложение), использование паст в зависимости от индекса

ОППС. Сформулированы обоснованные выводы и практические рекомендации. Предложена актуальная перспектива дальнейшей разработки темы.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в работу стоматологического кабинета Клинико-диагностического отделения клиники ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России. Практические рекомендации и теоретические положения диссертационного исследования включены в программу лекций и практических занятий по терапевтической стоматологии со студентами и ординаторами на кафедре стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры клинической стоматологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО Ижевская ГМА Минздрава России, КОГБУЗ «Кировская городская больница № 2» стоматологическая поликлиника, ЧУЗ КБ РЖД-Медицина г. Киров стоматологическая поликлиника.

Степень достоверности

Достоверность результатов научных исследования определяется репрезентативным объемом выборки на каждом этапе диссертационной работы, достаточным количеством представленного клинического материала. Использовались современные основные и дополнительные методы исследования обследования пациентов и обработки полученных данных с помощью статистического анализа.

Апробация результатов

Диссертационное исследование полностью соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, пунктам 2, 3, 4. Работа выполнена по плану НИР ФГБОУ ВО «Кировского ГМУ» Минздрава России (ректор, д.м.н., профессор Л.М. Железнов). Апробация диссертации прошла 21 марта 2025 года

на совместном заседании научно-проблемного совета и кафедры стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России.

Результаты диссертационного исследования были доложены на: IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы стоматологии» (Киров, 2020); XXII Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, лауреата Государственной премии РФ, члена-корреспондента РАН, доктора медицинских наук, профессора В.А. Журавлева (Киров, 2021); Межрегиональной офлайн-онлайн-конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (Ижевск, 2022); VIII Белорусском международном стоматологическом конгрессе (Минск, 2022); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной стоматологии», посвященной 88-летию КГМУ (Курск, 2022); XXV итоговой научно-практической конференции с международным участием «Молодежь и медицинская наука в XXI веке» (Киров, 2024); I Всероссийской научно-практической конференции «Междисциплинарная иммунология: перспективы развития» (Киров, 2024); VIII Научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (Киров, 2024); Межрегиональной конференции ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России (Ижевск, 2024); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной стоматологии», посвященной 90-летию КГМУ (Курск, 2024).

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 9 работ в научных сборниках и журналах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных перечнем ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для публикации материалов диссертационных исследований.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 147 страницах машинописного текста, содержит 24 рисунка и 22 таблицы; включает введение, обзор литературы, материал и методы исследования, главу результатов

собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, включающий 187 литературных источников, из них 103 отечественных и 84 зарубежных авторов, 5 приложений.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эпидемиология хронического апикального периодонтита

Хронический апикальный периодонтит является распространенным и клинически значимым состоянием здоровья полости рта, связанным с воспалительной реакцией на инфекции в системе корневых каналов [41, 157]. Это многофакторное воспалительное заболевание, связанное с дисбиотическими биопленками бляшек, при котором наблюдается прогрессирующее разрушение тканей, поддерживающих зубы [58, 95].

По данным ВОЗ в мире от 16% до 86% людей имеют, по крайней мере, один зуб с апикальным периодонтитом [153]. Глобальная распространенность апикального периодонтита значительно варьируется, зафиксированные случаи составляют от 40% до 95% случаев [115, 167].

Эпидемиологические исследования выявили апикальный периодонтит как распространенное заболевание среди различных групп населения. Систематический обзор и метаанализ, включавшие 11 114 исследований, в том числе 34 668 человек и 639 357 зубов, показали распространенность 52% на индивидуальном уровне [153].

По данным отечественных исследований, у 20–50% от числа обратившихся в стоматологические поликлиники подтверждается диагноз апикальный периодонтит [34, 101]. С.А. Кострубин и соавт. (2020) обратили внимание, что большое количество случаев, обратившихся в стоматологическую поликлинику, приходится на пациентов до 30 лет с диагнозом хронический апикальный периодонтит (35,6%). Авторы также отметили, что число обратившихся пациентов в возрасте 30–44 лет с данным диагнозом составляет большинство случаев (10,8%) [34]. Согласно данным И.В. Гайворонского и соавт. (2022), заболеваемость апикальным периодонтитом взрослого населения Белгородской области составила 27,1% случаев от всех исследованных пациентов. Наибольшая распространенность наблюдалась среди пациентов среднего возраста (45–50 лет). Было обнаружено, что у женщин среднего возраста частота встречаемости

апикальных периодонтитов выше (41,5%) по сравнению с мужчинами среднего возраста (24,3%) [64]. Данные других исследований демонстрируют 302 случая заболеваемости апикальным периодонтитом на 1 000 обращений (30,2%). Хронические периодонтиты составили 72,5% случаев: фиброзный – 48,1%, гранулематозный – 20,2%, гранулирующий – 31,6% случаев [65].

Большинство случаев апикального периодонтита было связано с неадекватным пломбированием корневых каналов. По данным разных исследований, распространенность составляет 32–39% случаев [112, 119]. Эпидемиологические исследования в Шотландии, Бразилии, Франции, Бельгии, Германии и Португалии подтвердили высокую распространенность постлечебного апикального периодонтита, варьирующуюся от 40,8% до 55,5% [115]. Систематический обзор и метаанализ также показали, что в среднем 41,3% эндодонтически леченых зубов имели апикальный периодонтит [168, 170]. Результаты систематического обзора А. Jakovljević и соавт. (2020) выявили более высокую распространенность апикального периодонтита после эндодонтического лечения у лиц старше 50 лет [166]. Распространенность апикального периодонтита, по данным М.Т. Dier и соавт. (2022), среди исследованных пациентов в Осло составила 45% [164], А. Razdan и соавт. (2022) сообщают, что в Дании заболеваемость регистрировалась в 69% случаев [182], А.А. Alhailaa и соавт. (2024) указывают, что распространенность апикального периодонтита в запломбированных корневых каналах составила 32,38%. В большинстве зубов, в которых проводилось эндодонтическое лечение, корневые каналы были запломбированы надлежащим образом (71,5%) [112].

1.2 Этиология, патогенез периодонтита

По этиологии различают периодонтиты инфекционные, травматические, медикаментозные. Основной причиной хронического апикального периодонтита является наличие специфических бактерий в биопленке поддесневого зубного налета и изменение микрофлоры [57, 84, 171]. По этой причине для понимания и

лечения данного заболевания большое значение имеет определение доминирующей флоры полости рта.

Было обнаружено, что грамотрицательные анаэробы *P. intermedia*, *F. nucleatum*, виды *Campylobacter* и бактерии *P. gingivalis*, *T. forsythia* и *T. denticola* часто обнаруживались у детей. Это ясно указывает на то, что колонизация этих бактерий, считающихся пародонтопатогенами, уже присутствует в поддесневой микробиоте у детей, и это прогнозируемо приведет к периодонтиту во взрослом возрасте [165]. При дальнейшем развитии микроорганизмы из воспаленной некротизированной пульпы могут распространяться к верхушке корня и вокруг через особые структуры, такие как апикальное отверстие, дентинные каналы, корневые каналы, что приводит к периапикальному воспалению [162]. В исследованиях обнаружено, что при заболеваниях периодонта у взрослых наблюдалась высокая распространенность этих видов микроорганизмов [3, 48].

Травматический периодонтит возникает в результате воздействия на периодонт травмирующего агента. Травму может вызвать острое воспаление периодонта. При хронической травме изменения в периодонте нарастают постепенно, что приводит к хроническому воспалительному процессу [43].

Различные медикаментозные агенты могут привести к периодонтиту. Медикаментозный периодонтит чаще всего развивается в результате попадания в периодонт таких лекарственных веществ, как мышьяковистая паста и т.д., а также выведения через верхушечное отверстие пломбировочных эндодонтических материалов [47]. Могут иметь место аллергические реакции периодонта на антибиотики и другие лекарственные средства, вводимые в корневой канал [13, 61].

Исследования, посвященные изучению микробиоты корня инфицированного канала, позволяют предположить, что на его состав влияют различные факторы, в том числе привычки питания и гигиены полости рта, а также социально-экономический статус пациентов [102, 160].

Воспалительный процесс в периодонте обусловлен чаще всего поступлением из корневого канала эндотоксинов, образующихся в результате повреждения оболочки грамположительных бактерий [38]. Эндотоксины, попадая в периодонт, стимулируют образование биологически активных продуктов, которые усиливают проницаемость сосудов, сопровождающуюся увеличением количества лимфоцитов, макрофагов, лизосомальных ферментов, которые активизируют остеокласты, вызывающие деструкцию костной ткани межальвеолярных перегородок [90].

1.3 Изменение микробной биопленки при периодонтите

В настоящее время общепризнано, что микроорганизмы обитают в сложной среде, известной как биопленка. В отличие от многих инфекционных заболеваний, периодонтит вызывается бактериями, которые, вероятно, уже присутствуют, а не внедрением экзогенных таксонов. Предполагаемые патогенные микроорганизмы периодонта часто обнаруживаются в здоровых тканях без признаков разрушения периодонта [42].

В целом бактериальное сообщество инфицированных корневых каналов представлено факультативными и облигатными анаэробными видами [82, 159]. Данные исследований доказывают участие разных групп условно патогенных аэробных и анаэробных микроорганизмов в патогенезе апикального периодонтита [12]. На сегодняшний день *Aggregatibacter actinomycetem*, *Tannerella forsythensis* и *Porphyromonas gingivalis* практически признаны основными патогенами, приводящими к возникновению и развитию периодонтита [152].

При хроническом течении периодонтита доминируют такие бактерии, как порфиромонады и превотеллы, фузобактерии, извитые формы, пептострептококки. Эти микроорганизмы способны образовывать биопленку, локализовываться в областях, недоступных для инструментальных методов обработки корневых каналов, синергизм, способность экспрессировать гены выживания и активировать альтернативные метаболические пути [150].

Исследованиями установлено, что доминирующими бактериями в слюне взрослых пациентов с периодонтитом являются *P. gingivalis*, *Ac. Actinomycetemcomitans* и *S. mutans* [132]. *A. actinomycetemcomitans* встречается почти у всех взрослых с заболеванием с хроническим апикальным периодонтитом. Оценка качественного состава микробиоты корневого канала у пациентов в возрасте 25–44 лет с хроническим апикальным периодонтитом показала, что весомую часть составляют бактерии рода *Bacteroides*, *Peptostreptococcus* и *Bacillus* [84].

В инфицированном корневом канале наблюдается выраженное бактериальное разнообразие с высокой межиндивидуальной вариабельностью. В зависимости от типа инфекции наблюдаются различные составы микробиома на уровне видов/родов. J.F. Siqueira и соавт. (2024) сообщают, что в целом наиболее часто встречающимися бактериальными таксонами, обнаруженными в корневом канале, были *Pseudoramibacter alactolyticus*, *Olsenella uli*, виды *Fusobacterium*, виды *Streptococcus*, *Porphyromonas endodontalis*, виды *Prevotella*, виды *Actinomyces*, *Parvimonas micra*, *Treponema denticola*, виды *Synergistetes* [116].

По данным исследования J. Marinković и соавт. (2020), наиболее часто выделяемые виды бактерий из корневого канала при апикальном периодонтите у молодых людей были *Streptococcus* и *Veillonella*. Факультативные анаэробы преобладали над облигатными анаэробными как при симптоматическом, так и при бессимптомном течении инфекции корневых каналов [159]. По результатам других исследований, у молодых людей с хроническим апикальным периодонтитом преобладают анаэробные виды бактерий: пародонтопатогенные, фузобактерии, пептострептококки (до 90% состава ассоциаций) [3].

Наиболее распространенными микроорганизмами, выделенными из корневого канала при хроническом апикальном периодонтите, были *Enterococcus faecalis* 45–47% [5]. Исследования микробиоты корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров позволил идентифицировать и определить количественно 57 штаммов, из них 13 штаммов количественно превышали максимально

допустимый титр. Среди них – грамположительные коки *S. epidermidis* и *S. aureus*; актинобактерии *Streptomyces sp.* Наиболее многочисленной оказалась группа грамположительных и грамотрицательных анаэробов: *Clostridium ramosum*, *Clostridium sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Cutibacterium acnes*, *Eggerthella lenta*, *Kingella sp.*, *Propionibacterium sp.*, *Propionibacterium jensenii*, *Peptostreptococcus anaerobius* [14].

В исследованиях отмечается, наиболее распространенными микроорганизмами, выделенными из периапикального периодонтита у взрослых, являются анаэробные бактерии. Д. Уэйман и соавторы успешно выделили *Staphylococcus epidermidis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Propionibacterium acnes*, *Peptostreptococcus micros* и *Bacteroides gracilis*, за ней следуют *Fusobacterium*, *Streptococcus* и *Porphyromonas* [185]. Т. Kuttlovci и соавт. (2015) обнаружили, что доминирующей группой бактерий при воспалительных заболеваниях периапикальных тканей являются анаэробные бактерии, в основном включающие *Actinomyces mayeri*, *A. naeslundii*, *Actinomyces odontolyticus*, *Fusobacterium*, *Veillonella* и *Lactobacillus*. При острой инфекции частота обнаружения актиномицетов в молочных зубах выше, чем при хронической инфекции [120, 185].

Авторы отмечают, что на разных стадиях заболевания доминирующие виды микроорганизмов различны. Например, в острой стадии периодонтита временных резцов *A. mayeri* является наиболее распространенной обнаруживаемой бактерией, а в хронической стадии наиболее часто обнаруживается *Anaerococcus prvoti* [120].

Таким образом, в центре внимания многих исследований является изучение спектра микробиоты корневых каналов при апикальном периодонтите, так как установление причинных факторов заболевания влияет на выбор оптимального подхода лечения инфицированных корневых каналов.

1.4 Клиника и диагностика хронического апикального периодонтита

Хронический периодонтит в большинстве случаев протекает бессимптомно, нелеченное воспаление обычно развивается постепенно и носит продолжительный характер в основном без субъективных ощущений, иногда наблюдается маловыраженная болевая реакция [62].

Хронический апикальный периодонтит относится к хроническому воспалению периапикальных тканей из-за длительного присутствия инфекции и патогенных раздражителей в корневом канале, что проявляется образованием воспаления и разрушением альвеолярной кости [59].

Инфекция является основной причиной хронического периодонтита, наиболее распространенным является заболевание пульпы, за которым следуют инфекции апикального отверстия, корневого канала и дентинных канальцев. Присутствие микробных факторов стимулирует иммунный ответ, вызывая ряд патологических проявлений, в основном воспаление, возможно поражение костной ткани [13].

Основными симптомами хронического апикального периодонтита являются гиперемия слизистой оболочки в области верхушки с вестибулярной стороны. При пальпации в области верхушки отмечается слабо выраженная болезненность. При визуально-тактильном обследовании выявляется кариозное поражение зуба [45].

Различные формы хронического апикального периодонтита характеризуются определенной клинической симптоматикой. При хроническом фиброзном периодонтите зондирование дна и стенок полости безболезненно, подвижности зуба не отмечается. Десна без изменений. Хронический гранулирующий периодонтит характеризуется слабыми болевыми ощущениями. Отмечается гиперемия десны, наличие свищевого хода или рубца. Клинически хронический гранулематозный периодонтит сходен с фиброзным и с гранулирующим. В одних случаях гранулема возникает у верхушек корней запломбированных резцов и может существовать неопределенно долго незаметно

для больного и обнаруживается случайно при рентгенографии. В других случаях отмечается неприятные ноющие боли, боли при накусывании [71].

Поскольку хронический апикальный периодонтит обычно протекает бессимптомно, его диагноз основывается на рентгенологических исследованиях. В диагностике заболеваний периодонта решающую роль играют рентгенограммы, отражающие характер и степень повреждения альвеолярных тканей [8, 78]. Для диагностики степени потери альвеолярной кости и морфологии внутрикостного дефекта доступны различные методы внутриротовой и экстраоральной визуализации полости рта [30, 77].

Рентгенография является наиболее используемой в диагностике хронического апикального периодонтита. Метод позволяет обнаружить аномалии и общее состояние костных структур, а также точное размещение резцов. Обнаружение рентгенопрозрачного поражения в периапексе на рентгенограмме указывает на стадию хронического верхушечного периодонтита [46, 121].

При хроническом гранулирующем периодонтите рентгенологически обнаруживается очаг разрежения костной ткани в области верхушки корня с нечеткими контурами в виде языков пламени. При хроническом фиброзном периодонтите в результате рентгенологического исследования обнаруживается неравномерное расширение пространства периодонтальной связки у верхушки корня [93]. Прилегающая костная ткань и цемент зуба имеют нормальную структуру. На рентгенограмме при хроническом гранулематозном периодонтите в области верхушки корня участок разрежения костной ткани округлой или овальной формы с четкими контурами в диаметре до 0,5 см [17, 67].

Внутриротовая дентальная рентгенография обычно является основным методом обследования для диагностики патологии ротовой полости [9], поскольку позволяет фиксировать точные и детальные анатомические структуры и доступна практически во всех стоматологических клиниках. Среди двумерных (2D)-методов внутриротовой визуализации внутриротовая периапикальная рентгенограмма обеспечивает изображения с высоким разрешением [68].

Ортопантомограмма предоставляет двумерное обзорное изображение зубочелюстно-лицевого комплекса, включая зубы и прилегающие структуры скелета [100]. Она позволяет проводить рентгенологическую оценку различных анатомических структур и патологических состояний. Ортопантомограмма показала положительную прогностическую ценность (90,4), отрицательную прогностическую ценность (90,0), точность (90,0) и высокую специфичность (99,2). Было обнаружено, что ортопантомограмма обладает более высокой чувствительностью в нижней передней и премолярной областях, в то время как самая низкая была обнаружена в области верхнего моляра [133].

Панорамные рентгенограммы часто используются для выявления периапикальных поражений и заболеваний зубов [104]. Панорамные рентгенограммы обеспечивают полный обзор полости рта, фиксируя все зубы верхней и нижней челюстей на одном изображении [76]. Периапикальные рентгенограммы могут фиксировать любые аномалии в зубе и окружающих областях кости [9]. Панорамная рентгенограмма обеспечивает быстрый обзор и диагностику, но ее недостаточно для диагностики начальных и незначительных аномалий [10]. Искажения и недостаток детальной визуализации препятствуют точному измерению уровня костной ткани, а также выявлению костных дефектов для диагностики периодонтита.

G. Stera и соавт. (2024) отметили, что среднее значение диагностической точности при оценке поражений апикального периодонтита составило 71% для периапикальной рентгенографии и 66% для панорамной рентгенографии. Периапикальная рентгенография показала немного более высокую диагностическую точность, чем панорамная рентгенография. В целом двухмерная визуализация должна рассматриваться как исследование первого уровня для диагностики поражений верхушечного периодонта [130].

Несмотря на все преимущества, методы двухмерной визуализации имеют ограничения, такие как наложение анатомической структуры, анатомический шум, эффект геометрических искажений [10, 108]. Чтобы преодолеть недостатки 2D-визуализации, конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) (3D-

визуализация) обеспечивает 3D-оценку и быстрое получение объемного изображения в области диагностической визуализации [20, 69, 107]. КЛКТ создает изображения высокого разрешения без искажений и наложения структур костей и резцов, которые видны на обычных рентгенограммах, и позволяет визуализировать структуры во всех трех ортогональных плоскостях [141]. Согласно литературным данным, использование 3D-визуализация показало чувствительность 80–100% при обнаружении внутрикостных дефектов [141].

В исследованиях отмечается, что КЛКТ является эффективным методом исследования костных структур, включая выявление периапикальных поражений костных тканей [80, 108]. КЛКТ позволяет определить поражения и патологические изменения периодонта. Более того, КЛКТ более точная и надежная по сравнению с 2D-рентгенографией [86, 183]. На основе КЛКТ возможно получение объемных изображений, что невозможно на 2D-изображениях. Высокая чувствительность КЛКТ в отношении любых изменений, особенно объема, помогает контролировать результат после лечения в любой момент времени [26, 99].

Тем не менее, по мнению ряда исследователей, рутинное использование КЛКТ для диагностики периодонтита не оправдано, его следует применять при неясных или противоречивых признаках и симптомах [108, 141]. В последние годы в области диагностической стоматологии стали применяться новейшие информационные технологии, такие как искусственный интеллект [53, 141]. Применение систем искусственного интеллекта при выполнении рентгенографических исследований периапикальных поражения показало чувствительность 92,30%, зарегистрированная точность составила 96,66%, идентификация здоровых резцов со специфичностью 97,87% [131].

Клинические исследования подтверждают применение мультиконтрастной МРТ для идентификации патологических поражений периодонта. Отмечается, что при КЛКТ видны в основном минерализованные компоненты тканей, при необходимости дополнительную диагностическую информацию о воспалительных процессах в мягких и твердых тканях возможно получить с

помощью МРТ [143, 155]. Между МРТ и КЛКТ не наблюдалось различий в видимости поражения, но изображения лучше визуализировались при МРТ [118].

Рентгенологическая оценка имеет большое значение для определения апикальных поражений.

Для диагностики хронического апикального периодонтита применяются культуральные методы исследования для изучения микробиоты верхушечных абсцессов. Результаты диагностики предоставляют значительный объем важной этиологической информации о бактериальной этиологии и вовлеченных видах микроорганизмов [4, 27]. Идентификация основана на фенотипических признаках исследуемых микроорганизмов. Однако имеются некоторые ограничения, которые затрудняют проведение всестороннего анализа состава микрофлоры. Поскольку при апикальном периодонтите преобладают анаэробные бактерии, образцы для исследования или клинической диагностики с использованием культивирования микроорганизмов следует собирать и транспортировать в лабораторию в условиях, способствующих выживанию этих бактерий [77]. Особую трудность представляет культивирование большого количества бактерий полости рта или идентификация многих видов [174].

Для точной, быстрой идентификации и количественного определения доступны микробиологические методы, позволяющие обойти ограничения культивирования и существенно усовершенствовать идентификацию микробных патогенов в различных средах [37]. Молекулярные методы используются для специфического выявления целевых видов, идентификации всех или наиболее доминирующих видов в образце или профилирования структуры микробного сообщества (анализ сообществ) [98].

В современной стоматологической практике используются следующие методы: полимеразная цепная реакция (ПЦР), полимеразная цепная реакция в реальном времени (real-time PCR), секвенирование генов, кодирующих 16S рРНК, гибридизация в шахматном порядке и с обратным захватом в шахматном порядке, микрочипы, денатурирующий градиентный гель-электрофорез (DGGE), температурный градиентный гель-электрофорез (TGGE), а также полиморфизм

длины терминального рестрикционного фрагмента (TRFLP) и секвенирование следующего поколения (NGS) [56, 161].

Исследования с использованием ПЦР продемонстрировали, что микрофлора, ассоциированная с хроническим апикальным периодонтитом, более разнообразна, чем сообщалось ранее в исследованиях с использованием традиционных методов культивирования [145].

Благодаря своим многочисленным преимуществам и дальнейшим модификациям ПЦР стала инструментом в диагностических лабораторных исследованиях. Некоторые модификации ПЦР повышают ее чувствительность (нано-ПЦР) или специфичность (вложенная ПЦР); другие позволяют контролировать продукт амплификации в режиме реального времени (ПЦР в режиме реального времени), могут амплифицировать очень длинные фрагменты ДНК (длинная ПЦР) или несколько фрагментов одновременно (мультиплексная ПЦР). Этот процесс требует специального оборудования (термоциклера) и значительного количества времени, которое необходимо не только для самой ПЦР, но и для выделения ДНК/РНК и визуализации результатов.

В дополнение к ПЦР применяются методы амплификации. Они включают амплификацию на основе последовательностей нуклеиновых кислот (NASBA), самоподдерживающуюся репликацию последовательностей (3SR) и амплификацию со смещением цепи (SDA) [176].

Аспектом LAMP является его высокая специфичность за счет использования нескольких праймеров (от четырех до шести), которые могут различать до восьми специфических участков на матрице ДНК, по сравнению только с двумя в обычной ПЦР [52, 154].

Микроорганизмы, образующие зубной налет, являются основной причиной периодонтита. Их идентификация и понимание сложных взаимосвязей и взаимодействий, в которых участвуют эти микроорганизмы, факторы окружающей среды и состояние здоровья пациента, позволяют улучшить диагностику и терапию хронического апикального периодонтита. С этой целью все шире используются методы молекулярной диагностики (как методы,

основанные на полимеразной цепной реакции, так и методы, включающие анализ нуклеиновых кислот методом гибридизации).

1.5 Современные методы лечения хронического апикального периодонтита

Лечение хронического апикального периодонтита направлено на удаление или значительное уменьшение количества внутриканальных микробов. При лечении хронического апикального периодонтита требуется комплексное лечение (этиологическое, хирургическое, ортопедическое, местное, общее лечение) [79, 89].

В настоящее время лечение корневых каналов является основным клиническим методом лечения хронического апикального периодонтита. Перед введением лекарственных средств для восстановления первостепенной задачей является удаление патогенных микроорганизмов из корневого канала и периапикальной области [25, 28, 117].

Эндодонтическое лечение включает в себя биомеханическую очистку, которая снижает инфицированность каналов, с последующей пломбировкой эндодонтической системы [92, 146]. В ряде случаев возможно полное препарирование корневого канала [81]. Подготовленные таким образом каналы подвергаются дальнейшему воздействию с помощью самых разнообразных методов и средств. Применение антисептических методов, прежде всего, преследует цель уничтожения бактериальной флоры в корневых каналах. Для обработки корневых каналов применяются также импрегнационные средства, способные проникать на различную глубину в дентальные каналы [49]. Осуществляется медикаментозное воздействие с использованием антибиотиков, кортикостероидов [54, 147, 177].

Из-за сложной анатомической структуры системы корневых каналов традиционное лечение корневых каналов не способно полностью удалить патогенные микроорганизмы, и введение пробиотических средств предлагает новый способ решения этой проблемы [180].

Согласно рекомендациям IAPD от 2022 года, при лечении некротизированной пульпы необходимо, помимо удаления некротизированных тканей, проводить дезинфекцию корневого канала и прилегающих тканей. Стерилизация и восстановление пораженных тканей включает дезинфекцию корневых каналов с помощью смеси антибиотиков (например, ципрофлоксацина, метронидазола и клиндамицина) [148].

Данные исследований подтверждают, что метронидазол имеет клиническую эффективность при лечении определенных анаэробных инфекций полости рта [2, 144]. Активен в отношении *Trichomonas vaginalis*, *Entamoeba histolytica*, *Gardnerella vaginalis*, *Giardia intestinalis*, *Lambliа spp.*; анаэробных грамотрицательных микроорганизмов: *Bacteroides spp.* (в т.ч. *B. fragilis*, *B. distasonis*, *B. ovatus*, *B. thetaiotaomicron*, *B. vulgatus*), *Fusobacterium spp.*, *Veillonella spp.*, *Prevotella (P. bivia, P. buccae, P. disiens)*; анаэробных грамположительных палочек: *Clostridium spp.*, *Eubacterium spp.*; анаэробных грамположительных кокков: *Peptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.* Трихомонацидное действие (гибель 99% приведенных выше простейших) наблюдается при концентрации препарата 2,5 мкг/мл в течение 24 ч. Для анаэробных микроорганизмов МПК90 составляет 8 мкг/мл. В сочетании с амоксициллином проявляет активность в отношении *Helicobacter pylori* (амоксициллин подавляет развитие резистентности к метронидазолу) [85]. Эффективность метронидазола против анаэробов делает его хорошим выбором для лечения стоматологических инфекций [1]. Препарат действует специфически против анаэробов и не нарушает комменсальную аэробную флору; резистентность развивается редко [36, 44, 110].

Левомецетин – бактериостатический антибиотик широкого спектра действия, нарушает процесс синтеза белка в микробной клетке на стадии переноса аминокислот транспортными рибонуклеиновыми кислотами на рибосомы [29]. Эффективен в отношении штаммов бактерий, устойчивых к пенициллину, тетрациклинам, сульфаниламидам. Активен в отношении многих грамположительных и грамотрицательных бактерий, возбудителей гнойных, кишечных инфекций, менингококковой инфекции: *Escherichia coli*, *Shigella*

dysenteriae, Shigella flexneri, Shigella boydii, Shigella sonnei, Salmonella spp. (в т.ч. *Salmonella typhi, Salmonella paratyphi*), *Staphylococcus spp., Streptococcus spp.* (в т.ч. *Streptococcus pneumoniae*), *Neisseria meningitidis, Neisseria gonorrhoeae*, ряда улитков *Proteus spp., Pseudomonas pseudomallei, Rickettsia spp., Treponema spp., Leptospira spp., Chlamydia spp.* (в т.ч. *Chlamydia trachomatis*), *Ehrlichia canis, Bacteroides fragilis, Klebsiella pneumoniae, Haemophilus influenzae*. Но левомецетин не действует на кислотоустойчивые бактерии (в т.ч. *Mycobacterium tuberculosis*), анаэробы, устойчивые к метициллину штаммы стафилококков, *Acinetobacter, Enterobacter spp., Serratia marcescens*, индолположительные штаммы *Proteus spp., Pseudomonas aeruginosa*, простейшие и грибы [55, 60, 85].

Для *Actinobacillus actinomycetemcomitans* эффективными антибактериальными препаратами являются левомецетин (группы хлорамфеникола) и амоксициллин/клавуланат (группы пенициллинов) [24, 40]. Установлено, что чувствительность *Porphyromonas gingivalis* к левомецетину составляет 90%, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* – 94%, *Prevotella intermedia* – 90%. Большая восприимчивость *Actinobacillus actinomycetemcomitans* к левомецетину определяется бактерицидной активностью препарата касательно данной бактерии, которая реализуется посредством блокирования переноса аминокислот в пептидные цепи в 50-S субъединице рибосом [7].

Хлорамфеникол является натуральным антибиотиком, продуцируемым бактерией *Streptomyces venezuelae* с антибиотической активностью против грамположительных и грамотрицательных бактерий. Хлорамфеникол может проникать через гематоэнцефалический барьер, что делает его эффективным средством лечения инфекций, его применение может быть оправданным против организмов с множественной лекарственной устойчивостью, поскольку хлорамфеникол сохраняет значительную активность против грамположительных организмов, особенно метициллин-резистентного золотистого стафилококка и умеренную активность против грамотрицательных организмов [134].

Хлорамфеникол является мощным ингибитором широкого спектра действия, который обладает высокой специфической способностью к

биосинтезу белка; его активность основана на обратимом связывании с центром пептидилтрансферазы в рибосомальной субъединице 50-S [173]. Среди его эффектов – предотвращение образования пептидных связей, прекращение трансляции или снижение точности трансляции. В случаях, когда инфекция устойчива к традиционным методам лечения, может быть предложено его использование [134]. Установлены стабильные структуры для белков: Q839F7, присутствующего в *Enterococcus faecalis*, и Q8DS20, присутствующего в *Streptococcus mutans*; оба белка соответствуют рибосомальной зоне взаимодействия с антибиотиками. Сделан вывод, что лечение хлорамфениколом гораздо более благоприятно в присутствии *Enterococcus faecalis* [181].

В случаях хронического апикального периодонтита для надлежащей дезинфекции системы корневых каналов и удаления микробов, особенно из труднодоступных областей, используются различные внутриканальные лекарственные средства. Однако единого мнения относительно их применения и эффективности нет, продолжаются исследования по использованию различных лекарственных средств для повышения эффективности лечения периодонтита.

1.5.1 Гидроксид кальция как временная паста для лечения периодонтита

Гидроксид кальция является наиболее распространенным внутриканальным лекарственным средством, доступным в различных формах. Гидроксид кальция классифицируется как сильное основание с высоким рН (приблизительно 12,5–12,8), обладает антибактериальными свойствами. Его основные свойства обусловлены ионной диссоциацией ионов Ca^{2+} и OH^- и их воздействием на жизненно важные ткани. Исследования подтвердили его эффективность против эндодонтических бактерий [138], результативность гидроксида кальция против бактериальных биопленок продолжают изучать.

Гидроксид кальция представляет собой противомикробное средство, которое вводится внутрь корневого канала для уничтожения патогенных микроорганизмов. Таким образом, уменьшая воспаление, помогает устранить верхушечный экссудат, контролировать воспалительную резорбцию корня и предотвращать загрязнение. По данным исследований, использование повязки с гидроксидом кальция при периапикальной инфекции снижало процент бактерий с 90 до 100% и, таким образом, приводило к существенному купированию локального воспалительного процесса в периодонте [128].

Гидроксид кальция представляет собой химическую пасту на водной основе, но также может включать в состав дополнительные вещества, такие как йодоформин в масляном наполнителе (Metapex, Meta Biomed, Корея), который, как утверждается, усиливает свою антимикробную активность в отношении *Enterococcus faecalis*, эффективен при повторном лечении хронических апикальных периодонтитов [94].

В исследовании М.Б. Сувыриной и соавт. (2022) показана эффективность лечения хронических периодонтитов препаратом на основе гидроксида кальция с йодоформом «Метапекс». Отмечалось уменьшение ширины пространства периодонтальной связки до 0,6 мм [0,21; 1,83] ($p < 0,05$) в отличие от пациентов со стандартным эндодонтическим лечением, где данный показатель был в пределах 1,2 мм [0,82; 3,33], что находится в зоне значимости от первичных показателей ($p < 0,05$) [33].

Г.Р. Рувинская и соавт. (2023) сообщили о положительных результатах лечения апикального периодонтита зубов с несформированными корнями методом апексификации с использованием применения как гидроксида кальция, так и минерального триоксидного агрегата. По мнению авторов, преимуществом обладают материалы с гидроксидом кальция [70].

Предложен альтернативный метод – применение аутологичных тромбоцитарных концентратов для лечения незрелых, некротизированных постоянных зубов. Авторы отметили, что метод может быть эффективным в отношении лучшего апикального закрытия и улучшенного ответа на тесты на

жизнеспособности пульпы [137]. Обогащенная тромбоцитами аутоплазма имеет значительные репаративные возможности, пациент не подвергается риску [23].

С.А. Демьяненко и соавт. (2023) отметили, что результаты исследований показали эффективность комплексного применения гидроксиапатита и обогащенной тромбоцитами аутоплазмы крови человека при лечении деструктивных форм хронического апикального периодонтита [51, 83].

Результаты исследований показали эффективность комбинированного применения гидроксида кальция и инъекции аутологичной плазмы в лечении хронического апикального периодонтита. Наблюдалось уменьшение боли, снижение воспаления, а также снижение частоты рецидивов по сравнению с контролем [18].

По мнению специалистов, комбинации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с парамоноклорфенолом потенциально могут быть использованы в качестве эффективных внутриканальных лекарственных средств в случаях, когда подозревается грибковая инфекция [66].

Применение отсроченной obturation с внутриканальным применением гидроксида кальция и 2% раствора хлоргексидина в комбинации с йодоформом показало существенное снижение количества патогенных микроорганизмов системы корневых каналов [50].

В своем исследовании С.Ф. de Magalhães Silveira и соавт. (2024) выявили, что в корневых каналах, обработанных $\text{Ca}(\text{OH})_2$, было меньше бактерий, чем в каналах, обработанных камфорным фенолом или камфорным моноклорфенолом. Авторы объяснили это тем фактом, что $\text{Ca}(\text{OH})_2$ может накапливаться в системе корневых каналов, позволяя гидроксильным ионам высвобождаться с течением времени [129].

В исследованиях отмечается, что применение $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с добавлением биоразлагаемых наночастиц (NPs) уменьшало количество бактерий в канале, такая комбинация обладает свойствами пролонгированного высвобождения лекарственного средства и эффективно проникает внутрь дентинных канальцев удаленных резцов по сравнению с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [122].

Обоснование добавления гидроксида кальция в герметики корневых каналов вытекает из наблюдений за средствами, содержащими гидроксид кальция, обладающими антибактериальными свойствами и способностью восстанавливать ткани [96]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что гидроксид кальция, используемый в качестве внутриканального препарата при лечении периодонтитов, является оптимальным методом лечения. Его эффективность связана главным образом с его способностью стимулировать минерализацию, а также с его антибактериальными свойствами [19, 87].

Гидроксид кальция успешно используется в качестве внутриканального препарата при лечении воспалительно-деструктивных поражений периапикальной области для предотвращения инфекции [1, 75].

F. Immich и соавт. (2025) отметили, что как гидроксид кальция, так и паста с тройным антибиотиком продемонстрировали потенциальные терапевтические эффекты, способствующие заживлению и снижающие апикальную рентгеносветимость по сравнению с контрольной группой. Гидроксид кальция показал наиболее благоприятные результаты, с более выраженным периапикальным заживлением, более низким процентом кровоточивости при зондировании и превосходными показателями глубины уровня клинической прикрепленности и глубины периодонта. Авторы еще раз подтвердили эффективность внутриканальных лекарственных средств при лечении апикального периодонтита [139].

Гидроксид кальция инактивирует эндотоксин и в настоящее время является единственным клинически эффективным лекарственным средством для инактивации эндотоксина. Было продемонстрировано ингибирующее действие дентина, гидроксиапатита и остатков некротической ткани пульпы, а также воспалительного экссудата на антибактериальный потенциал гидроксида кальция [124, 156].

Клиническая практика показывает, что материалы и терапевтические средства, содержащие гидроксид кальция, широко используются в лечении хронического апикального периодонтита. Клинические исследования

подтвердили эффективность гидроксида кальция в качестве внутриканального лекарственного средства.

1.5.2 Использование паст при лечении периодонтита, содержащих смесь различных антибиотиков

Учитывая факторы микробной нагрузки, становится необходимым знать эффективность методов лечения резцов с использованием паст, содержащих смесь различных антибиотиков [63]. Антибактериальная эффективность антимикробных пломбировочных паст, используемых при лечении корневых каналов, широко освещалась в литературе [31, 88]. Результаты исследований показывают, что при лечении периодонтита используют пасты, содержащие смесь различных антибиотиков [22, 32, 74].

Применение внутриканального препарата для реваскуляризации пульпы имеет большое значение для устранения эндодонтических патогенов, и, учитывая полимикробную природу стоматологических инфекций, комбинация антибиотиков снижает возможную резистентность бактерий [136]. Благодаря широкому спектру антимикробной активности тройная антибиотиковая паста широко используется в виде комбинации метронидазола, ципрофлоксацина и миноциклина [106]. Эта паста может удалять бактерии даже из очень глубоких участков корневых каналов. Паста может привести к лучшему прогнозу при лечении вторичных или резистентных инфекций, которые плохо поддаются первичному эндодонтическому лечению. Что касается использования этой пасты в качестве внутриканального лекарственного средства, средняя продолжительность проявления антимикробного эффекта, как сообщается, составляет от 7 до 21 дня [142].

Многие исследования показали, что паста $\text{Ca}(\text{OH})_2$, приготовленная с 3% гипохлоритом натрия имеет значительно более высокий антибактериальный эффект, чем паста $\text{Ca}(\text{OH})_2$, смешанная с физиологическим раствором [127, 169]. В исследовании в качестве внутриканальных лекарственных средств использовалась смесь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2% и 3% гипохлорита натрия. Установлено, что

паста может устранить биопленку *Enterococcus faecalis* со стенок корневого канала за более короткое время, по сравнению с пастой с тройными антибиотиками, три дня и семь дней соответственно [127].

Н.Н. Wang и соавт. (2016) сообщили, что паста с тройным антибиотиком использовалась для дезинфекции систем корневых каналов с целью реваскуляризации. Каналы орошались обильным раствором гипохлорита натрия и обрабатывались лекарственной пастой, состоящей из ципрофлоксацина, метронидазола и миноциклина. Зубы были запломбированы минеральным трехоксидным наполнителем и восстановлены композитной смолой. Через 18 месяцев были достигнуты удовлетворительные результаты. В исследовании отмечается, что подход, основанный на применении 3% NaOCl и пасты с тройным антибиотиком, позволил сохранить важные ткани пульпы. Таким образом, развивающийся зуб будет иметь возможность восстановления утраченной ткани пульпы и продолжения созревания корня [184].

А.А. Адамчик и соавт. (2016) отметили, что применение пасты, в состав которой входили гидроксид кальция, ципрофлоксацин, миноциклин, метронидазол, повышает антисептическое действие. Авторы отметили преимущества пасты при устранении патогенной микробиоты в корневых каналах резцов [6].

Эффективность дентальной тройной пасты может быть улучшена с использованием нанотехнологий, используя антибиотические полимерные нановолокна для доставки концентрации антибиотика в зону верхушки для процедуры регенерации пульпы и дентина [125]. Упорядоченный мезопористый диоксид кремния (OMS) является перспективной альтернативой для труднодоступных бактериальных инфекций для внутриканальной доставки лекарственных средств благодаря своей высокой биосовместимости, высокой способности к загрузке лекарств и универсальности химической модификации поверхности. Структура OMS и физико-химические свойства делают их широко используемыми в качестве фармакологических носителей. Было показано, что OMS значительно накапливается и проникает в систему корневых каналов, что

может обеспечить потенциальный подход для дальнейшего применения инкапсулированных противомикробных препаратов [149].

Enterococcus faecalis также является наиболее часто выделяемым видом бактерий в корневых каналах резцов. С.М. Chamorro-Petronacci и соавт. (2022) определили восприимчивость к антибиотикам и протестировали OMS и тройную антимикробную пасту (ципрофлоксацин, метронидазол, миноциклин) с различными реагентами в разных концентрациях. Комбинации в различных концентрациях миноциклина, ципрофлоксацина и метронидазола в упорядоченным мезопористым кремнием (OMS) показали активность против *E. faecalis*, хотя совместное использование ципрофлоксацина и метронидазола показало наиболее эффективные результаты. Это исследование демонстрирует эффективность интраканальной антибиотиковой комбинированной пасты против *E. faecalis*, избегая использования миноциклина, чей нежелательный эффект окрашивания резцов является распространенной проблемой для пациентов [140].

Целью исследования М.Б. Сувыриной и соавт. (2021) была оценка применения препарата «UltraCal XS» на основе гидроокиси кальция. Полученные результаты свидетельствовали о регенерации костной структуры в области периапикального очага, что указывает на эффективность местного применения внутриканального препарата при лечении хронических воспалительно-деструктивных процессов тканей апикального периодонта [91]. А.К. Бирагова и соавт. (2020) отметили преимущества дентальной пасты «Ledermix». Комбинированный лекарственный препарат «Ledermix» содержит демеклоциклина гидрохлорид, триамцинолона ацетонид, обладающего высокой степенью снижения воспалительных процессов, высоким противомикробным действием, отличается антирезорбтивным и более продуктивным в процессе репарации костных структур, по сравнению с препаратом «Metapex», который содержит в своем составе гидроксид кальция, йодоформ и силиконовое масло [16].

По данным Р.В. Балан (2021), цинк-оксид-эвгенольный силер «Tubli-Seal» в сравнении с силером на основе эпоксидной смолы «АН 26» имеет наибольшее

антимикробное действие в отношении *Streptococcus mutans* и *Staphylococcus aureus*, которые наиболее часто встречаются при хроническом апикальном периодонтите [11].

Растущее понимание роли облигатных анаэробных бактерий в этиологии заболеваний полости рта привело к росту интереса к их химиотерапевтическому контролю. Многие антибактериальные препараты способны уничтожать анаэробы. Группа препаратов нитроимидазола обладает специфическим антианаэробным действием и включает метронидазол, ниморазол и тинидазол.

Метронидазол квалифицируется как предпочтительный препарат против анаэробных инфекций в рамках комбинированной программы лечения. Считается, что образование метронидазолом промежуточных окислительно-восстановительных внутриклеточных метаболитов является ключевым компонентом уничтожения микроорганизмов [2, 158]. Метронидазол широко используется в клинической практике, приобретенная резистентность к этому препарату регистрируется редко [1]. Метронидазол эффективен против большинства грамотрицательных анаэробных организмов, обнаруженных в поддесневой микробиоте. Метронидазол показал свою эффективность против *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*, *Prevotella nigrescens*, *Streptococcus sanguinis*, *Parvimonas micra* и *Eikenella corrodens* [105]. Были предложены и исследованы различные системы доставки метронидазола, которые дали положительные результаты.

Препарат действует специфически против анаэробов и не нарушает комменсальную аэробную флору. Дозировка, рекомендованная для использования в стоматологии, представляется безопасной. Доказана эффективность метронидазола при лечении некоторых периапикальных инфекций. Препарат эффективен в случаях хронического прогрессирующего периодонтита, где в качестве патогенов задействованы анаэробы. Проведенные исследования показали, что у пациентов с периодонтитом наилучшие результаты лечения

наблюдались при комбинации амоксициллина и метронидазола, за которой следовали только метронидазол и азитромицин [109].

1.5.3 Использование различных видов растворов для обработки корневых каналов

Алгоритм применения медикаментов включает обработку корневого канала промыванием антисептическими растворами. Предпочтение отводится использованию гипохлорита натрия в концентрации 2,5–3%, хлоргексидина 0,05%, раствора перекиси водорода 3%, мирамистина. Применяются комплексоны (хелаты), такие как этилендиаминтетрауксусная кислота [35].

Успешное лечение корневых каналов зависит от предотвращения и устранения биопленок. Стратегия лечения апикального периодонтита включает медикаментозную обработку корневого канала растворами [73]. В клинической практике гипохлорит натрия (NaOCl) и хлоргексидин обычно используются в качестве ирригационных растворов для удаления биопленки.

Лечение в течение двух лет хронического апикального периодонтита средствами на основе 3% раствора гипохлорита натрия улучшило течение заболевания, результат применения показал, что 95,6% зубов были с нормальным апикальным периодонтом [72]. По данным L. Artaza и соавт. (2024), успешность лечения с использованием ирригации NaOCl составила 89% (при рыхлой ткани) и 67% (при плотной ткани). На результат лечения повлияли такие факторы, как наличие абсцесса в анамнезе и прием антибиотиков, очень большие очаги поражения (≥ 10 мм) и наличие синуса [163].

Антисептики на основе декаметоксина показали хорошую эффективность обработки корневых каналов при лечении хронического апикального периодонтита [15]. Обработка корневых каналов антисептиком декасан при хроническом апикальном периодонтите показала высокий антибактериальный эффект [13]. Ирригация играет решающую роль в лечении апикального периодонтита, поскольку она может снизить бактериальную нагрузку, биопленку

и смазанный слой и дезинфицировать все части системы корневого канала, включая анатомические сложности.

Внутриканальные препараты на основе гидроксида кальция оказали положительное влияние на сокращение численности микробов за счет снижения уровней провоспалительных цитокинов и матриксных металлопротеиназ. Гидроксид кальция, смешанный с 3% гелем гипохлорита натрия, показал щелочной рН и самое высокое высвобождение ионов кальция, а также значительное проникновение в дентинные каналы. Данная комбинация может повысить антимикробную эффективность интраканальных лекарственных средств [97]. Результаты показали, что введение $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в течение как минимум 1 недели очищает 92,5% каналов от бактерий [126].

По данным авторов, увеличение концентрации гипохлорита натрия до 3% снижало бактериальную нагрузку так же эффективно, как NaOCl 1% [135]. Е.В. Честных и соавт. (2020) отметили, что лучшую антибактериальную активность имеет комбинация гидроксида кальция и камфора-парамонохлорфенола с хлоргексидином [39].

Имеются сообщения об эффективности применения гипохлорита натрия 3% и NaOCl 2,5%, при применении растворов среднее количество бактериальных клеток значительно снизилось после ирригации ($p < 0,01$). Скорость снижения обнаруживаемых бактерий составила 40 и 44% в группе лечения хлоргексидином и в группе лечения NaOCl соответственно. Статистически значимой разницы при сравнении среднего количества бактериальных клеток между группами не наблюдалось ($p > 0,05$) [135].

N.V. Ballal и соавт. (2020) сравнили применение NaOCl 2,5% и NaOCl 2,5% в сочетании с 9% HEDP (1-гидроксиэтан-1, 1-дифосфонат или этидронат). При использовании 25 мл в обеих группах в течение 1 минуты было обнаружено, что комбинация NaOCl 2,5% с двойным промыванием HEDP освободила 15 из 30 (50%) каналов от микроорганизмов. Напротив, орошение только NaOCl 2,5% освободило 12 из 30 (40%) каналов от микроорганизмов. Эта численная разница не характеризовалась статистической значимостью ($p = 0,60$).

Микробиологический анализ выявил наличие 6 анаэробных видов в группе NaOCl и 7 в группе NaOCH + HEDP [172].

Были проведены исследования по изучению антибактериальной активности мирамистина в отношении эндодонтических патогенов [1]. Мирамистин является местным антисептиком, имеет широкий спектр антимикробной активности с низкой токсичностью [113, 178]. В стоматологии мирамистин применяется для обработки аутологичного дентинного матрикса. Результаты исследований показали, что использование мирамистина привело к максимальному снижению микробной контаминации [103]. Препарат является эффективным и безопасным средством антисептической обработки резцов.

Химико-механическая очистка значительно снижает бактериальную нагрузку, поскольку она действует непосредственно на стенки корневого канала и позволяет антибактериальным агентам проникать в дентинные каналы [21, 151]. Тем не менее, даже после химико-механической подготовки микроорганизмы могут оставаться в главном канале и по всей системе корневых каналов [123]. Методы активации ирригационных растворов могут повысить эффективность ирригаций, улучшая химическую очистку поверхности и эрозию, дополняя антимикробные эффекты химико-механической подготовки в инфицированных корневых каналах [123]. Многие исследования *in vitro* и *ex vivo* изучали антимикробную эффективность активированных и неактивированных ирригантов, объем ирриганта, время применения и методы активации, но были получены противоречивые результаты [114]. По мнению авторов, ирригационные растворы и методы активации следует комбинировать для достижения лучшего снижения неблагоприятного воздействия ирригантов на физические свойства обнаженного дентина и улучшения герметизирующей способности пломбировочных материалов.

Авторы Z. Mohammadi и соавт. (2019) рассмотрели эффективность различных ирригационных растворов (этилендиаминтетрауксусная кислота, смесь тетрациклина, кислоты и детергента, тетралин, лимонная кислота, Q-Mix, малеиновая кислота) удалять смазанный слой на заключительном этапе

ирригации корневого канала. Пришли к следующему выводу, что все растворы показали одинаковую эффективность удаления смазанного слоя [175].

N.N. Ajeti и соавт. (2018) сообщили, что при обработке инфицированного корневого канала озоном в сочетании с растворами NaCl (хлорид натрия) 0,9%, NaOCl 2,5% и диглюконата гипохлорита натрия 3% снижается количество колоний аэробных и анаэробных бактерий. Статистические данные показывают, что применение озона в сочетании с NaOCl 2,5% оказывает лучшее антибактериальное действие на количество колоний аэробных и анаэробных бактерий в инфицированном корневом канале по сравнению с NaCl 0,9% и гипохлоритом натрия 3% [111].

При эндодонтическом лечении необходимо использовать антисептические средства с антибактериальными свойствами, но с минимальными возможными побочными эффектами [179].

Заключение

Апикальный периодонтит является воспалительной реакцией на микроорганизмы, которые колонизировали систему корневых каналов после некроза пульпы. Хронический апикальный периодонтит – широко распространенное заболевание среди взрослых и у лиц молодого возраста.

Заболевание может иметь различные клинические аспекты, определяемые разнообразной этиологией, индивидуальной реактивностью и разнообразной структурой апикального периодонта. Как правило, хронический апикальный периодонтит имеет бессимптомное течение. Хронический периодонтит разделяют на гранулирующий, грануломатозный, фиброзный [40]. В этиопатогенезе апикального периодонтита участвуют общие факторы (инфекционные заболевания, системные заболевания, эндокринные нарушения, сосудистые состояния и т.д.), которые влияют на общую резистентность организма и изменяют качество соединительных структур периодонта, тем самым способствуют возникновению заболевания и местные факторы (травмы, действие химических веществ и бактериальных факторов). Основной причиной

инфицирования пульпы является кариес резцов. Широко признано, что существует тесная связь между инфицированием пространства корневого канала и развитием апикального периодонтита. Периапикальное заболевание характеризуется местным воспалением, деструкцией костей и тканей, приводящим к периапикальным поражениям. Диагностика хронического апикального периодонтита заключается на основе гистологического изучения периапикальных очагов воспаления.

Патологические изменения, связанные с апикальным периодонтитом, могут быть не видны на рентгенограммах и могут сохраняться, не вызывая никаких симптомов. Клиницисты в основном полагаются на клиническое обследование и методы визуализации для установления диагноза. Рентгенологическое исследование является эффективной диагностикой, особенно в случаях без симптомов. Хронический апикальный периодонтит, характеризуется рентгенологическими изображениями вокруг вершины при визуализации. Полное клиническое обследование и визуализационные исследования с высоким разрешением являются важными диагностическими инструментами для планирования лечения. Патологические изменения в периодонте могут быть обнаружены на периапикальных рентгенограммах, панорамных томографических снимках и конусно-лучевой компьютерной томографии.

Лечение проводится дифференцированно и должно применяться после точного диагноза, полученного в результате подтверждения клиническими и визуальными аспектами. Деконтаминация инфицированного пространства корневых каналов является основополагающим шагом на пути к лечению апикального периодонтита. Это достигается путем химико-механической подготовки системы корневых каналов, сочетающей механическое расширение пространства канала с ирригацией антимикробными средствами, такими как гипохлорит натрия, хлоргексидин и др., с последующим использованием хелатирующих агентов, таких как этилендиаминтетраацетат и иногда дополняемой применением внутриканального лекарства между посещениями.

Удаление внутрикорневой биопленки признано основным направлением лечения резцов с некрозом пульпы. Текущие варианты периодонтальной терапии включают удаление бактериальных отложений с поверхности зуба, смещение биопленок микроорганизмов в сторону здорового и менее вирулентного состава и модуляцию реакции хозяина. Успех эндодонтического лечения зависит от устранения микроорганизмов из корневых каналов.

Многие исследования выявили многочисленные преимущества гидроксида кальция как предпочтительного лекарственного средства, в первую очередь его высокую щелочность, способность растворять ткани, способность нейтрализовать эндотоксины и антибактериальные свойства.

Применение внутриканальных лекарственных средств является незаменимой процедурой при лечении корневых каналов. Правильно выполненное лечение корневых каналов эффективно в большинстве случаев. В терапевтической стоматологии проблема успешного лечения периодонтитов все еще остается нерешенной. Традиционные лекарственные средства все еще нуждаются в усовершенствовании в отношении антимикробной эффективности и простоты клинического применения.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Исследование проведено на базе кафедры стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России. В исследовании, с 2020 по 2024 год, проведено лечение 205 стоматологических пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, обратившихся в стоматологический кабинет КДО клиники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (стоматологический кабинет КДО клиники ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России, г. Киров, ул. Володарского, д. 161).

Для решения поставленных задач проводилось обследование пациентов с их добровольного информированного письменного согласия при обращении в стоматологический кабинет КДО клиники.

Научная работа одобрена локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России и построена на принципах доказательной медицины.

На I этапе исследования для изучения частоты и структуры осложнений в процессе проведения эндодонтического лечения по поводу апикального периодонтита был проведен ретроспективный анализ 443 медицинских карт стоматологического больного, обратившихся в стоматологический кабинет КДО клиники ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России. На этом этапе изучалась структура обратившихся пациентов по поводу периодонтитов постоянных резцов в группе пациентов молодого возраста.

На II этапе (клиническая часть) проведено стоматологическое обследование 345 пациентов, обратившихся за стоматологическим лечением. На данном этапе был проведен сбор анамнеза, клинический осмотр рта, рентгенологическое обследование с последующим составлением плана лечения. Далее была проведена

выборка 205 пациентов лиц молодого возраста с диагнозом хронический апикальный периодонтит.

Также проводили изучение качества жизни 205 пациентов с использованием русскоязычной валидированной версией опросника «Анкета о здоровье рта у лиц молодого возраста» (Приложение 1).

У осмотренных 205 пациентов среди которых лица обоего пола 113 женщин и 92 мужчины, их средний возраст составил $24,2 \pm 2,25$ (от 18 до 32 лет). Все пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от пасты, которой проводили временную obturацию канала. Всем пациентам провели микробиологическое исследование с оценкой прироста микроорганизмов в процессе лечения корневых каналов, проведено рентгенологическое исследование через 3, 6 и 12 месяцев.

На III этапе проводили сравнительный анализ полученных результатов, подводили заключение.

Исследование является проспективным, дизайн представлен на рисунке 2.1.

Работа основана на результатах клинико-микробиологических, рентгенологических исследований и данных анкетирования.

2.2 Общая характеристика клинических исследований

Было проведено стоматологическое обследование 345 пациентов, обратившихся для получения комплексного стоматологического лечения. Для последующего изучения отобрали 205 пациентов: 113 женщин и 92 мужчины, у которых установлен диагноз хронический апикальный периодонтит. Все обследованные пациенты попадают в группу от 18 до 30 лет, что по критериям ВОЗ от 2013 года соответствует лицам молодого возраста от 18 до 44 лет [186].

Во время первичной консультации у пациентов были зафиксированы основные жалобы, сведения о наличии аллергий и соматических заболеваний, а также профессиональные вредности у лиц молодого возраста, включая анамнез основного заболевания.

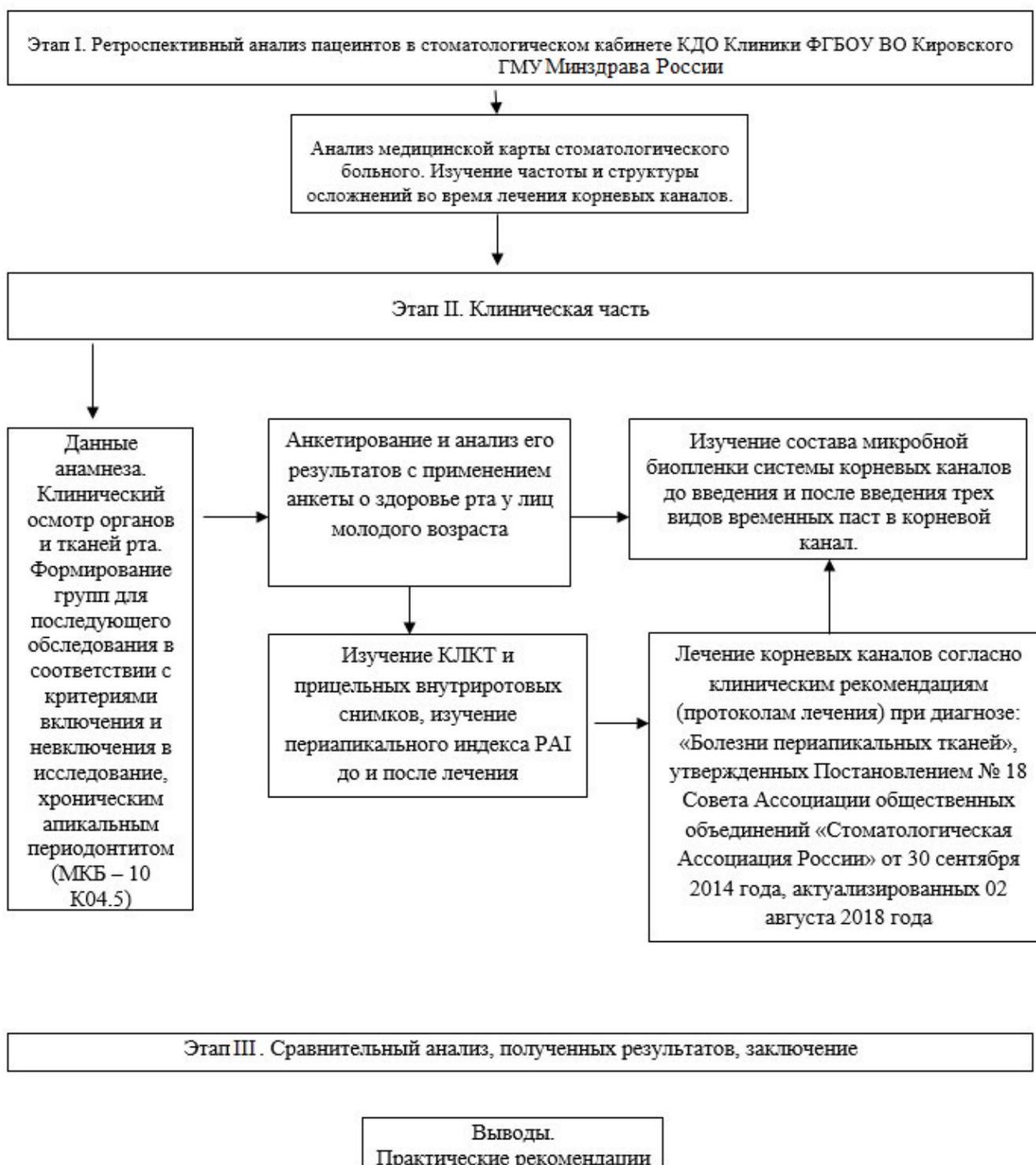


Рисунок 2.1 – Дизайн исследований

В ходе исследования проводилось анкетирование, разработанное на кафедре (Приложение 1), о здоровье полости рта у лиц молодого возраста. В ходе опроса выявили, что из 205 опрошенных пациентов на вопрос «Проводилось ли ранее

эндодонтическое лечение зубов» 52,2 % пациентов ответили, что ранее было проведено эндодонтическое лечение, 45,7% пациентов ответили, что эндодонтического лечения ранее не проводилось, и 2,1% затруднились ответить на данный вопрос (рисунок 2.2).

**Проводилось ли ранее эндодонтическое лечение зубов
(лечение каналов)?**



Рисунок 2.2 – Распределение ответов на вопрос о проведении эндодонтического лечения у лиц молодого возраста

На вопрос «Испытывали ли боль или дискомфорт, связанные с зубами или полостью рта» 63% пациентов ответили, что испытывали дискомфорт, связанный с зубами (боли от температурных раздражителей, боль при накусывании, при попадании пищи), 34,8% пациентов за последние 12 месяцев не испытывали дискомфорт и 2,2% пациентов затруднились ответить на данный вопрос (рисунок 2.3).

За последние 12 месяцев испытывали ли Вы боль или дискомфорт, связанные с зубами или полостью рта?



Рисунок 2.3 – Распределение ответов на вопрос о боли и дискомфорте, связанные с зубами или полостью рта у лиц молодого возраста

На вопрос «Возникали ли после проведенного ранее стоматологического лечения осложнения» 76,1% пациентов ответили не испытывали никаких осложнений после проведенного лечения, 15,2% пациентов сталкивались с осложнениями различного характера (боль, отек) и 8,7% пациентов затруднялись ответить на данный вопрос (рисунок 2.4).

Возникали ли после проведенного ранее стоматологического лечения осложнения?

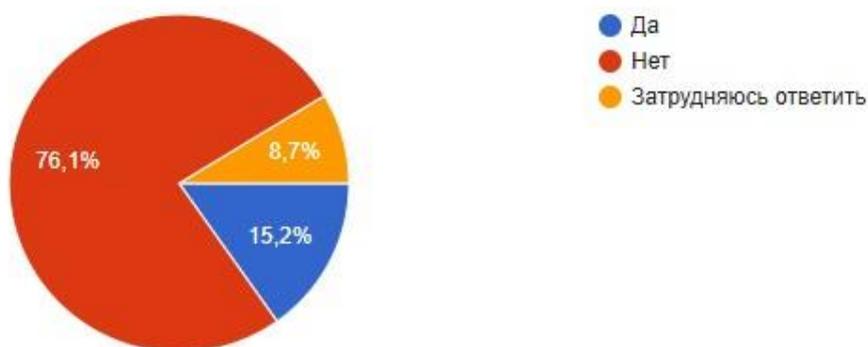


Рисунок 2.4 – Распределение ответов на вопрос осложнения после стоматологического лечения

Общее обследование пациента проходило по традиционным методикам: опрос, осмотр.

Для дальнейшего исследования все пациенты были разделены на 3 группы:

1) с хроническим апикальным периодонтитом в области центральных и резцов, с временной obturацией каналов пастой на основе гидроокиси кальция («Metapaste», Meta Biomed, Корея), n=76 – 41 женщина и 35 мужчин, средний возраст составил $24,4 \pm 2,25$ (от 18 до 30 лет). КПУ среднее $3,8 \pm 1,12$;

2) с хроническим апикальным периодонтитом в области центральных и резцов, с временной obturацией каналов пастой на основе гидроокиси кальция и иодида («Metarex», Meta Biomed, Корея), n=68 – 36 женщин и 32 мужчины, средний возраст составил $23,6 \pm 2,21$ (от 18 до 30 лет). КПУ среднее $3,91 \pm 1,18$;

3) с хроническим апикальным периодонтитом в области центральных и резцов, с временной obturацией каналов пастой на основе метронидазола и левомицетина согласно рецептуре, разработанной на кафедре стоматологии, и патенту «Способ лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов». Пат. 2671815 Рос. Федерация, опубл. 07.11.2018 (Приложение 2), n=61 – 32 женщины и 29 мужчин, средний возраст составил $25,5 \pm 1,65$ (от 18 до 30 лет). КПУ среднее $4,1 \pm 1,27$. Применялся данный способ лечения у пациентов с периодонтитом постоянных зубов у лиц 18-32 года. Получено свидетельство на рационализаторское предложение «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста» (Приложение 3).

Частота возникновения хронического апикального периодонтита среди выбранных 205 человек составила 64%. Всем пациентам было проведено эндодонтическое лечение в 3 этапа.

Выбор пациентов для исследования осуществлялся на основе установленной системы критериев включения.

Критерии включения в исследуемую группу:

1. Пациенты, предоставившие информированное добровольное согласие на проведение лечения.

2. Подтверждение диагноза хронического апикального периодонтита (K04.5 по классификации МКБ-10) посредством основных и дополнительных методов диагностики.

3. Отсутствие эндодонтического лечения в анамнезе в исследуемых группах.

Исключение пациентов из групп исследования осуществлялись на основе установленной системы критериев исключения.

Критерии исключения из исследуемой группы:

1. Отказ от участия в исследовании.
2. Возраст пациентов младше 18 лет и старше 30 лет.
3. Наличие непереносимости лекарственных препаратов и материалов, используемых на всех этапах лечения.
4. Неадекватное психо-эмоциональное состояние пациента.
5. Острые поражения слизистой оболочки рта и красной каймы губ.
6. Острые воспалительные заболевания органов и тканей рта.
7. Угрожающие жизни острое состояние/заболевание или обострение хронического заболевания (в том числе инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения), развившееся менее чем за 6 месяцев до момента обращения за стоматологической помощью.
8. Облитерированные и искривленные корневые каналы.
9. Перелом корня и подвижность резцов III степени.
10. Деструкция костной ткани диаметром более 20 мм.
11. Ограниченное открывание рта и патологии слизистой оболочки рта.

Далее сформировалась группа для дальнейшего исследования (n=205).

Все пациенты дали согласие на фотодокументирование, участие в исследовании и проведение стоматологического лечения, подписав информированное добровольное согласие. В медицинскую карту, формы 043/у, стоматологического больного были внесены результаты первичного и следующих осмотров рта, анамнез жизни и заболевания, жалобы, данные клинического

осмотра, а также описание характера и объема выполненных лечебно-профилактических мероприятий.

План стоматологического лечения составлялся при первичном обращении на основе результатов осмотра и данных дополнительных методов исследования.

Пациенты (n=205) были разделены на 3 группы. Основную группу с временной obturацией каналов пастой на основе метронидазола и левомицетина – 61 человек (32 женщины и 29 мужчин), средний возраст составил $25,15 \pm 1,65$, КПУ у женщин – $4,25 \pm 1,32$, КПУ у мужчин – $3,95 \pm 1,22$, среднее значение КПУ составило $4,1 \pm 1,27$. И 2 группы сравнения. Первая включала временную obturацию каналов с использованием пасты на основе гидроокиси кальция – 76 человек (41 женщина и 35 мужчин), средний возраст составил $24,32 \pm 2,25$, КПУ у женщин – $4,34 \pm 1,19$, КПУ у мужчин – $3,26 \pm 1,22$, среднее значение КПУ составило $3,8 \pm 1,12$. Во второй группе применялась временная obturация с пастой, содержащей гидроокиси кальция и иодида, – 68 человек (36 женщин и 32 мужчины), средний возраст составил $23,65 \pm 2,21$, КПУ у женщин – $4,69 \pm 1,12$, КПУ у мужчин – $3,12 \pm 1,24$, среднее значение КПУ составило $3,91 \pm 1,18$ (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение пациентов по возрасту и полу

Группы	пол	n	КПУ		Возраст	
			Ж	М	Ж	М
1 Ca	Ж	41	$3,8 \pm 1,12$	$4,34 \pm 1,19$	$24,32 \pm 2,25$	$25,04 \pm 2,12$
	М	35		$3,26 \pm 1,22$		$23,6 \pm 2,18$
2 Ca + Y	Ж	36	$3,91 \pm 1,18$	$4,69 \pm 1,12$	$23,65 \pm 2,21$	$23,2 \pm 2,23$
	М	32		$3,12 \pm 1,24$		$24,1 \pm 2,05$
3 Метронидазол и левомицетин	Ж	32	$4,1 \pm 1,27$	$4,25 \pm 1,32$	$25,15 \pm 1,65$	$25,2 \pm 1,25$
	М	29		$3,95 \pm 1,22$		$25,1 \pm 2,05$

В основной группе лечение корневого канала осуществлялась по методике, разработанной кафедрой (патент на изобретение RUS 2671815 от 07.10.2018 «Способ лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов»), но у лиц молодого возраста от 18 до 32 лет. Инструментальная обработка проводилась согласно клиническим рекомендациям

(протоколам лечения) при диагнозе: «Болезни периапикальных тканей», утвержденных Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированных 2 августа 2018 года (далее - Клинические рекомендации). Для всех пациентов проводились регулярные контрольные осмотры, а состояние периапикальной области отслеживалось в динамике при помощи КЛКТ и прицельной внутриротовой рентгенографии: на инициальном этапе, через 3, 6 и 12 месяцев.

Согласно рецепту из патента паста готовится непосредственно на клиническом приеме перед введением в корневой канал *ex tempore*.

2.3 Методы клинического исследования

Для каждого исследуемого пациента была составлена и заведена медицинская карта стоматологического больного 043/у, в которой фиксировались паспортные данные, жалобы пациента на момент обращения, а также в процессе лечения, результат осмотра рта и резцов (заполнялась зубная формула). Заполняли данные внешнего осмотра, а также данные онкоосмотра.

Обследование проводилось также согласно Клиническим рекомендациям (рисунок 2.5).

Для сбора анамнеза изучаемого заболевания, было необходимо зафиксировать жалобы в историю болезни пациента. Выясняли время проявления первых симптомов, отследить за динамикой их развития, выяснить возможные причины болевых ощущений и охарактеризовать их, а также установить частоту и причины обострений.

Во время проведения внешнего осмотра оценивали форму лица, выявляли наличие отека или других патологических изменений.

Проводили осмотр лимфатических узлов головы и шеи, бимануально и билатерально, сравнивая правую и левую половины лица и шеи. Осмотр лимфатических узлов был проведен для получения информации о наличии воспалительного, инфекционного или онкологического процесса.



Рисунок 2.5 – Фото осмотра пациента

При осмотре рта оценивали состояние зубных рядов, слизистой оболочки рта, ее цвет, увлажненность, наличие патологических изменений.

Обследованию, согласно клиническим рекомендациям, подлежали все зубы, начинали осмотр с правых верхних моляров и заканчивали правыми нижними молярами.

Детально обследовали все поверхности каждого зуба. Зондом определяли плотность твердых тканей, оценивали текстуру и плотность поверхности, обращали внимание на наличие пятен и кариозных полостей. При зондировании обнаруженной кариозной полости обращали внимание на ее локализацию, величину, глубину, наличие размягченного дентина, болезненность или отсутствие болевой чувствительности при зондировании.

Проводили пальпацию, перкуссию, определяли подвижности зуба, обследовали ткани пародонта. Определяли характер болей на температурные раздражители.

Состояние слизистой оболочки в области исследуемого зуба оценивалось по следующим параметрам: цвет, степень увлажненности, наличие гиперемии и отека десны, наличие или отсутствие гиперемии, цианоза и отека тканей десны.

Также согласно клиническим рекомендациям проводили электроодонтодиагностику исследуемого зуба.

Электроодонтодиагностика

Для изучения витальности зуба проводилась электроодонтодиагностика исследуемого зуба при помощи аппарата ЭОТ-01 Аверон (рисунок 2.6 А), пример Проведения электроодонтодиагностики (ЭОД) (рисунок 2.6 Б) .



А

Б

Рисунок 2.6 – Методика проведения электроодонтодиагностики: а) Фото аппарата ЭОТ-01 Аверон; б) Проведение электроодонтодиагностики

Методика выполнения:

Зуб изолируют от слюны и аккуратно высушивают с помощью ватных шариков. Пассивный электрод размещают в руке пациента. При обследовании неповрежденных резцов, а также резцов с пломбами, активный электрод устанавливают на чувствительных участках зуба: середину режущего края – на фронтальных зубах, верхняя точка щечного бугра – у премоляров, а верхняя точка переднего щечного бугра – у моляров.

В кариозных зубах активный электрод устанавливают на дно кариозной полости. Перед началом исследования необходимо удалить размягченный дентин.

Исследование проводят в трех разных точках кариозной полости и учитывают минимальное зафиксированное значение.

При выполнении электроодонтометрии в кариозной полости зуба активный электрод последовательно устанавливают на устье (или на проекцию устья) корневого. При проведении электроодонтометрии непосредственно из корневого канала, корневая игла или эндодонтический файл вводится в канал, к которому прикладывается активный электрод. Применяется минимальное значение тока, вызывающее ощущение легкого укола, толчка или незначительной болезненности.

Электровозбудимость интактных резцов с полностью сформированными корнями находится в диапазоне от 2 до 6 мкА.

Реакция на ток до 2 мкА указывает на увеличение электровозбудимости пульпы, тогда как значения выше 6 мкА свидетельствуют о ее снижении. При повреждении коронковой пульпы электровозбудимость варьируется от 7 до 60 мкА. Небольшое снижение электровозбудимости до 20–25 мкА при соответствующих клинических проявлениях говорит о наличии обратимых изменений.

Значительное снижение электровозбудимости (25–60 мкА) указывает на распространение воспалительного процесса в коронковой пульпе. Реакция в диапазоне 61–100 мкА свидетельствует о гибели коронковой пульпы и переходе воспаления на корневую пульпу. Показатели от 101 до 200 мкА соответствуют полной гибели пульпы, при этом реагируют рецепторы периодонта. При наличии выраженных периапикальных изменений (таких как периодонтит или радикулярная киста) электровозбудимость может полностью отсутствовать.

2.4 Лучевая диагностика

Внутриротовая контактная (прицельная) радиовизиография

В данном исследовании использовали высокочастотный настенный рентгеновский аппарат Gendex Expert DC фирма KaVo (Германия) и радиовизиограф Gendex GXS-700 фирма KaVo (Германия) (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Рентгеновский аппарат и радиовизиограф

Использовали для первичной диагностики, для точности проводимого лечения в процессе обработки корневого канала, а также для контроля качества obturation корневого канала и для оценки динамики проведенного лечения.

Рентгенологическое исследование зуба является дополнительным и незаменимым методом исследования в стоматологической практике. Оно позволяет установить истинные причины жалоб пациента, правильно поставить диагноз, наметить эффективный план лечения и проконтролировать его результат. Для диагностики состояния твердых тканей и периодонтального пространства врач обычно использует внутриворотную прицельную радиовизиографию. Он получает представление об анатомическом строении зуба, состоянии всех его внутренних элементов, наличии воспалительного процесса как в самом зубе, так и в периапикальных тканях.

В настоящее время наиболее популярным и востребованным методом лучевого исследования в стоматологической практике является интраоральная радиография зубов, или рентгеновский снимок, выполняемый внутри рта.

Существует несколько видов рентгенологических исследований зубов и челюстно-лицевой области:

- внутриворотная контактная (прицельная) рентгенография;
- внеротовая рентгенография;
- ортопантомограмма – панорамная рентгенография зубочелюстной системы;

– компьютерная томография челюстно-лицевой области – это трехмерный метод лучевой диагностики, который позволяет исследовать любой анатомический объект под любым углом, на заданной глубине в 3 плоскостях.

В настоящем исследовании использовали два метода: внутриротовая контактная (прицельная) радиовизиографии, а также КЛКТ.

Описание внутриротовых снимков

Квалифицированное чтение рентгеновского снимка включает три этапа: констатацию, интерпретацию и заключение. Констатация заключается в фактическом описании двухмерного изображения в негативном режиме, полученного в процессе исследования. Интерпретация представляет собой сопоставление графических данных с клиническим опытом специалиста, что в итоге приводит к формулированию заключения, то есть к установлению радиологического диагноза. Например, определение «разрежение костной ткани с четкими контурами» означает визуальное выявление очага радиопрозрачности (радиолюценции) с четким контуром, что клинически соответствует разрушению костной ткани, наблюдаемому при апикальной гранулеме или радикулярной кисте. Неуместно использовать в описании термин «периодонтальная щель», так как такого анатомического образования не существует. Правильным названием структуры, видимой на снимке и окружающей корень зуба, является пространство периодонтальной связки (*periodontal ligamentum*). Кроме того, специалисты часто сосредотачиваются только на зоне деструкции и игнорируют зону интоксикации, представленную перифокальным остеосклерозом. Этот элемент изображения, выражающийся в уплотнении костной ткани по краям деструкции, свидетельствует о наличии хронической интоксикации и определяет истинные размеры патологического очага. Перифокальный остеосклероз характерен для состояния хронического абсцедирования и не наблюдается при стерильных деструктивных процессах, таких как доброкачественные опухоли, кисты различного происхождения или апикальные гранулемы в отсутствие нагноения (обострения).

Примеры описания внутриротовых снимков хронический апикальный периодонтит (K04.5).

– На внутриротовом периапикальном снимке зуба N визуально не выявляется патологических изменений костной ткани в области верхушки корня.

– Наблюдается расширение пространства периодонтальной связки в периапикальной зоне.

– Увеличение пространства периодонтальной связки по всей его длине.

– Увеличение пространства периодонтальной связки на всей длине, а также разрушение твердой пластинки альвеолы (*lamina dura*) в периапикальной зоне.

– В периапикальной области наблюдается увеличение плотности костной структуры в виде перифокального остеосклероза с нечеткими границами, что клинически соответствует состоянию после эндодонтического лечения с остаточной интоксикацией.

– В периапикальной области визуально определяется тень, соответствующая по плотности и конфигурации пломбировочному материалу.

– Тень пломбировочного материала определяется в виде нескольких фрагментов (конгломерата), располагающихся в непосредственной близости к апексу (на удалении N мм).

– Определяется в виде непрерывной линейной структуры, соответствующей по плотности и конфигурации фрагменту гуттаперчевого штифта (протяженность указывается).

– Тень пломбировочного материала в канале не прослеживается.

– Прослеживается на всем протяжении.

– Прослеживается фрагментарно, радиологически апекс obturated.

– Прослеживается фрагментарно, располагается пристеночно, тень пломбировочного материала неоднородна (другое), апекс не obturated.

– Прослеживается от устья на протяжении $\frac{1}{2}$ длины корня, просвет корневого канала в апикальной части корня визуально не определяется (не прослеживается).

– Просвет корневого канала не прослеживается на всем протяжении корня.

– В средней трети корня ясно видно образование металлической плотности, по форме напоминающее фрагмент эндодонтического инструмента (каналонаполнитель, длина фрагмента) [80].

Периапикальные системы оценки апикального периодонтита

Самая популярная и часто используемая периапикальная система оценки апикального периодонтита (РАI) была разработана D. Orstavik и соавт. в 1986 году [52].

Индекс РАI состоит из 5 категорий.

1. Интактная периапикальная костная ткань.
2. Небольшие изменения в костной ткани.
3. Изменения в костной ткани с потерей минеральной плотности.
4. Периодонтит с четко определяемой зоной просветления.
5. Тяжелый периодонтит с признаками осложнений.

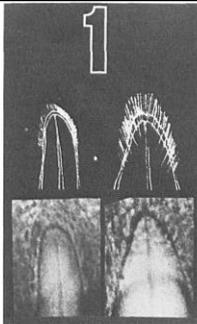
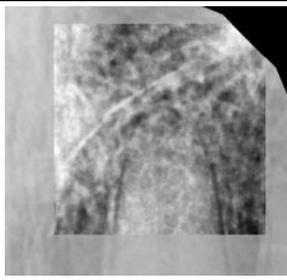
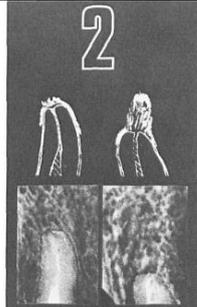
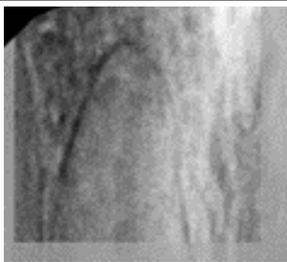
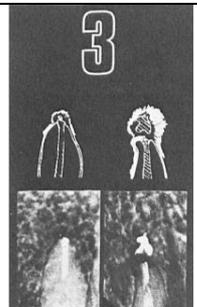
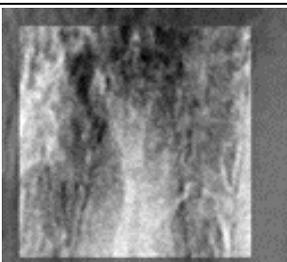
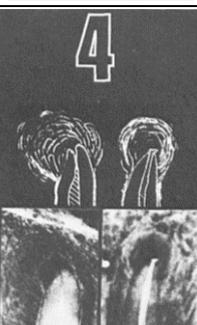
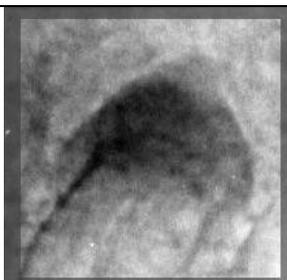
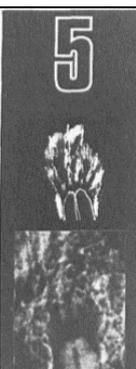
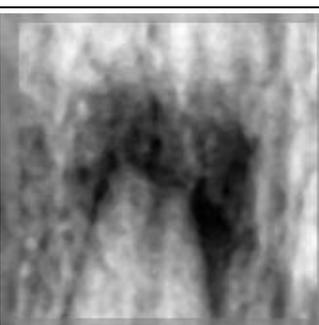
Результат:

- 1 и 2 – здоровый периодонт,
3–5 – больной периодонт.

Разработанный ранее индекс РАI был хорош для своего времени. С появлением визиографа в лучевой диагностике появилась возможность более точно измерять пространство периодонтальной связки у верхушки корня зуба.

В исследовании предлагаем более конкретную оценку степени поражения периапикальных тканей при диагнозе К04.4-К04.9 Периодонтит зубов с использованием замеров этого пространства. Разработанный на кафедре стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России индекс ОППС позволит это сделать, а также оценить эффективность проведенного лечения (Таблица 2.2).

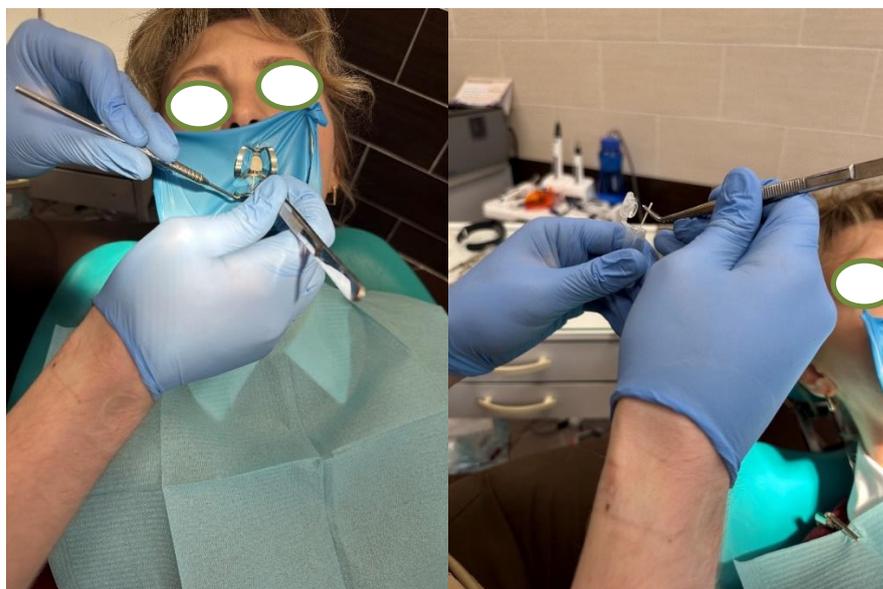
Таблица 2.2 – Пример конкретизированной рентгенологической картины по индексу РАІ и ОППС

Баллы	Описание	Критерий Orstavik	Критерий ОППС
1 балл	интактная костная ткань.		 ПП=0,2
2 балла	небольшие изменения в периапикальном пространстве.		 ПП=0,3
3 балла	изменения в костной ткани с потерей минеральной плотности.		 Изменения в кости до 2 мм
4 балла	четко определяемая зона просветления костной ткани.		 Изменения в кости до 3 мм
5 баллов	кортикальная пластинка в области верхушки отсутствует, нечеткая граница дефекта с областью расширения костномозговых пространств по периферии.		 Изменения в кости до 6 мм

Получено свидетельство на рационализаторское предложение «Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОППС) по интраоральному снимку» (Приложение 4).

2.5 Микробиологический метод исследования биопленки системы корневых каналов

Для того чтобы выявить бактериологическое состояние СКК у всех групп пациентов до начала медикаментозной и инструментальной обработки каналов, а также перед obturацией их постоянным пломбировочным материалом, был взят биоматериал содержимого корневого канала (рисунок 2.8).



А

Б

Рисунок 2.8 – Фото забора содержимого корневого канала: А) забор из корневого канала; Б) помещение содержимого в пробирку

Из корневых каналов биоматериал забирали при помощи стерильных бумажных пинов и помещали в стерильные пробирки, приготовленных заранее, содержащие консервант. Забор изучаемого объекта преимущественно проводили в первой половине дня в промежутке с 8.00 до 12.00 на базе стоматологического кабинета Клинико-диагностического отделения клиники ФГБОУ ВО «Кировский

государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Киров, ул. Володарского, д. 161).

Следующим этапом была транспортировка забранного изучаемого объекта в микробиологическую лабораторию «Лаборатория направленного регулирования межмикробных взаимодействий в экзо- и эндомикроэкологических системах», данный этап с учетом близкого расположения лаборатории занимал не более 2-х часов.

На этапах планирования данного исследования была поставлена цель: определение эффективности лечения и оценка результатов необходима для количественного и качественного состава микробиоты корневых каналов.

Исследования включали определение общего микробного числа (ОМЧ), являющегося показателем биологической активности клинического материала, установление родовой и видовой принадлежности микроорганизмов. Для оценки качественных и количественных характеристик микробиоты, были использованы результаты культивирования. С этой целью проводились серии последовательных десятикратных разведений, в ходе которых материал посеивался на различные питательные среды (модифицированный метод ОФС.1.7.2.0008.15): желточно-солевой агар (ЖСА), мясо-пептонный агар (МПА), Эндо, Сабуро, БифидоАгар, ЛактобакАгар, ЭнтерококкАгар, кровяной агар, АнаэроАгар, определением концентрации микробных клеток (КОЕ/г) и идентификацией объектов с использованием биохимических тестов ООО «ERBA Lachema, Чехия»: АНАЭРОтест23, ЭНТЕРОтест 24N, СТАФИтест16, СТРЕПТОтест16, САНДИДАтест21.

С целью выявления *Staphylococcus aureus* посеивы клинического материала осуществляли на желточно-солевой агар, *Escherichia coli* – среду Эндо, *Fusobacterium nucleatum* – Колумбийский агар с кровью, дрожжевые грибы рода *Candida* - среду Сабуро. Посевы бактерий инкубировали при температуре 37 градусов Цельсия в течение 24 – 48 часов, дрожжевых грибов при температуре 24 градуса Цельсия в течение 3 – 5 – 7 суток. Затем выделяли чистые культуры с последующей идентификацией по ферментативным свойствам с применением

биохимических тестов ЭНТЕРОтест, АНАЭРОтест, КАНДИДАтест, СТАФИтест (ООО «ERBA LACHEMA», Чехия).

При постановке полимеразной цепной реакции (ПЦР) использовали Амплификатор «IQ-5» компании «Bio-Rad» (США) (рисунок 2.9) и набор реагентов для выявления условно-патогенных микроорганизмов полости рта. НПФ «ЛИТЕХ» набор «ДНК-экспресс» (109651, Москва, ул. Перерва, д. 11, стр. 29) – реагент в пробирках для выделения ДНК из биологического материала для последующего анализа выделенной ДНК методом полимеразной цепной реакции.

Праймеры бактерий:

- *Porphyromonas (P.endodontalis)*;
- *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*;
- *Tannerella forsythia*;
- *Treponema denticola*;
- *Prevotella intermedia*;
- *Fusobacterium nucleatum*.

На первом этапе выделяли ДНК бактерий экспресс-методом с применением набора реагентов ООО «НПО ДНК-технологии» (Россия), на втором этапе готовили реакционные смеси с праймерами известных пародонтопатогенных бактерий, детекцию проводили в амплификаторе «IQ-5» компании «Bio-Rad» (США) (рисунок 10). Для оценки результатов использовали программное обеспечение, прилагаемое к детектирующему амплификатору. После амплификации по показателю индикаторного цикла (Ct) рассчитывали количество ДНК исследуемых инфекционных агентов. Для исключения ложноотрицательных результатов учитывали показатель амплификации геномной ДНК человека (контроль). Микробиологические показатели числа колониеобразующих единиц на 1 мл (КОЕ/мл) представлены их десятичными логарифмами lg(КОЕ/мл).



Рисунок 2.9 – Амплификатор «IQ-5» компании «Bio-Rad» (США)

2.6. Алгоритм эндодонтического лечения при использовании различных паст для временного пломбирования корневых каналов

Первое посещение проходило под контролем адекватной анестезии и изоляции, которая была обеспечена системой коффердам. В процессе проведения процедуры были проведены препарирование кариозной полости, раскрытие полости зуба и создание прямого доступа к устьям корневых каналов. После чего удаляли весь некротический распад ткани пульпы при помощи апекслокатора и ручного инструмента «К-файла» размером по ISO № 10 с силиконовым стопером определяли рабочую длину корневого канала.

Медикаментозную обработку проводили 3% раствором гипохлорита натрия, высушивали КК, затем вводили выбранную пасту. Так «Metapaste» (Meta Biomed, Корея) на 14 дней, «Metapex» (Meta Biomed, Корея) на 14 дней. Через 14 дней зуб снова изолировали, снимали временную повязку, каналы обрабатывали 3% раствором гипохлорита натрия, после полного извлечения пасты из каналов брали микробиологические посева по описанной выше методике и проводили постоянную obturation СКК методом латеральной конденсации.

Паста содержит гель «Метрогил-Дента» – 0,25–0,35 г, левомицетин – 0,07–0,09 г. Согласно Регистру лекарственных средств (РЛС) рецептура согласована компанией производителем в 2012 г., «Метрогил-Дента» содержит Метронидазол

+ Хлоргексидин (Metronidazole 16 мг + Chlorhexidine 2,5 мг), прочие препараты в незначительных дозировках. Сочетание метронидазола с антибиотиками позволило добавить в пасту левомицетин, из-за того, что он является антибиотиком резерва и эффективным в отношении широкого спектра микроорганизмов, его называют также левомицетином. Содержит выраженный бактериостатический эффект, при этом в высоких концентрациях некоторые штаммы проявляют бактерицидное действие. Паста готовилась ex tempore непосредственно на клиническом приеме. Далее в канал, механически и медикаментозно обработанный, на каналонаполнителе вводилась паста, зуб закрывался временной повязкой на 5 дней.

Коронковую часть всех зубов восстанавливали постоянным пломбировочным материалом: подкладка – СИЦ, пломба – композит, шлифовка, полировка пломбы (рисунок 2.10).



А

Б

Рисунок 2.10 – Фото инструментов, использовавшихся в процессе приема: А) эндодонтический инструментарий; Б) стандартный набор инструментов

2.7. Статистические методы обработки результатов исследования

Статистический анализ включал описание количественных и качественных данных, вычисление показателей временного ряда, факторный анализ и оценку

статистической значимости различий количественных и качественных данных. Проверка нормальности распределения количественных учетных признаков выполнена с помощью критерий Колмогорова-Смирнова. Данная проверка показала, что учетные количественные данные имеют распределение близкое к нормальному. Количественные данные представлены средней арифметической (M) и ошибкой репрезентативности ($\pm m$). Количество бактерий представлено в виде десятичного логарифма (\lg) от числа каждого микроорганизма. Качественные учетные признаки представлены абсолютными (N) и относительными величинами в процентах ($P, \%$). Для анализа динамики микробиологических показателей использованы следующие характеристики временного ряда: абсолютный прирост и расчет темпа прироста в процентах ($ТП, \%$). С помощью программы WinBUGS был выполнен расчет 95% доверительных интервалов темпа прироста ($ТП, ДИ95\%$). Оценка статистической значимости различий для связанных (парных) количественных данных выполнен с помощью парного критерия Стьюдента. Оценка статистической значимости различий для независимых выборочных количественных данных выполнена с помощью критерия Стьюдента для несвязанных выборок. Множественная оценка статистической значимости различий количественных данных выполнена с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с апостериорными сравнениями по критерию Ньюмена-Кейлса. Оценка статистической значимости качественных учетных признаков выполнена с помощью критерия хи-квадрат с поправкой Йетса, в случаях ограничения применения критерия хи-квадрат использовался точный критерий Фишера. В качестве критического уровня статистической значимости различий выборочных количественных и качественных данных (p) выбрано $p < 0,05$. С целью сокращения объема данных, выявления скрытых (латентных) переменных, выявления общих тенденций и классификации данных был выполнен факторный анализ методом главных компонент с вращением корреляционной матрицы по типу варимакс и нормализацией Кайзера. Статистическая обработка выполнена с использованием программных пакетов MS Excel, Statistica 10, WinBUGS 1.4.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характеристика пациентов исследуемых групп до лечения

В соответствии с поставленной целью и задачами было обследовано 205 пациента с диагнозом К04.5 хронический апикальный периодонтит, которые были распределены на 3 группы в зависимости от использованного метода лечения.

При первичном обращении за стоматологической помощью 97 пациентов (47,3%) жаловалась на периодические боли в зубе, которые усиливались при жевании; 51 человек (24,8%) жаловались на изменение цвета коронки зуба; 95 человек (46,3%) – предъявляли жалобы на дискомфорт в области пораженного зуба. Понятие «дискомфорт» включало такие ощущения как зуд, чувство тяжести или распираания в области причинного зуба.

Обратились с целью санации 109 пациентов (53,1%), жалоб не предъявляли, а очаги были выявлены в процессе рентгенологического исследования. Из них 85 человек обращались ранее за стоматологической помощью по поводу различной патологии этих зубов и в анамнезе отмечали жалобы, характерные для обострения хронического процесса. Данные, полученные при объективном обследовании пациентов представлены на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 - Результаты объективного обследования пациентов

Всем пациентам проводилось обследование согласно Клиническим рекомендациям. Проводилась механическая и медикаментозная обработка с временной obturацией канала кальцийсодержащими пастами в первой группе, пастой, содержащей кальций и иодид во второй группе и в третьей группе пастой на основе метронидазола и левомицетина. Чтобы уменьшить проявления воспаления, связанного с возможным обострением хронической апикальной периодонтит (ХАП) после эндодонтического вмешательства, в первые трое суток всем пациентам рекомендовали нестероидные противовоспалительные препараты из группы преимущественных ингибиторов циклооксигеназы-2 (ЦОГ-2).

Наиболее частой жалобой пациентов, проходивших лечение кальцийсодержащей пастой и пастой на основе кальция и иода на следующий день после временного закрытия канала являлась боль при накусывании – эти пациенты принимали нестероидные противовоспалительные препараты. Если к третьим суткам симптомы стихали – нестероидные противовоспалительные препараты отменяли. Если к третьим суткам симптомы стихали – нестероидные противовоспалительные препараты отменяли. При отсутствии жалоб противовоспалительные препараты не применяли.

Пациенты, проходившие лечение пастой на основе метронидазола и левомицетина отмечали отсутствие болевого симптома уже на первые сутки после obturации корневого канала.

В случаях нарастания симптомов воспаления (усиление боли при накусывании, появление инфильтрата по переходной складке, симптомов интоксикации), что наблюдалось у 25 пациентов из первых двух групп (у 10 – из 1 группы, у 15 – из 2 группы), при наличии флюктуации инфильтрата по переходной складке вскрывали, канал разгерметизировали, после чего вновь оказывали эндодонтическое пособие и проводили временную obturацию каналов сроком на 10 дней (срок первого этапа лечения удлинялся до 14 суток). По показаниям, дополнительно назначали антибактериальную терапию. К 14 суткам воспалительные явления стихали.

3.2 Характеристика микроорганизмов в исследуемых группах

В процессе исследования было выделено 22 вида микроорганизмов, преобладающих в инфицированном корневом канале, которые в дальнейшем были разделены на грамм-положительные, грамм-отрицательные, прочие (*Actinomyces odontolyticus*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactobacillus sp.*, *Propionibacterium granulosum*) и грибы рода *candida* (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Выделенные микроорганизмы из корневого канала.

Микроорганизмы	Общее значение	% содержание
<i>Staphylococcus aureus</i>	1984,676	0,04%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	20778	0,41%
<i>Enterococcus sp.</i>	2169058	42,97%
<i>Escherichia coli</i>	17537,94	0,35%
<i>Klebsiella sp.</i>	21927,76	0,43%
<i>Candida sp.</i>	16666,21	0,33%
<i>Streptococcus pyogenes</i>	108671,2	2,15%
<i>Bacteroides sp.</i> (<i>B. ovatus</i> , <i>B. vulgates</i> , <i>B. fragilis</i>)	56752,26	1,12%
<i>Fusobacterium sp.</i> (<i>F. nucleatum</i> , <i>F. varium</i> , <i>F. necrophorum</i>)	4079,853	0,08%
<i>Prevotella sp.</i> (<i>P. buccalis</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. bivia</i> , <i>P. melaninogenica</i> , <i>P. oralis</i>)	105206,4	2,08%
<i>Mitsuokella multacida</i>	1800,882	0,04%
<i>Alistipes putredinis</i>	477,8235	0,01%
<i>Capnocytophaga ochracea</i>	1387,971	0,03%
<i>Leptotrichia buccalis</i>	13472,71	0,27%
<i>Peptococcus sp.</i> (<i>P. niger</i>)	45048,76	0,89%
<i>Peptostreptococcus sp.</i> (<i>P. anaerobius</i>)	5437,235	0,11%
<i>Peptoniphilus sp.</i> (<i>P. asaccharolyticus</i>)	2059812	40,80%
<i>Sarcina ventriculi</i>	226676,8	4,49%
<i>Veillonella parvula</i>	112183,9	2,22%
<i>Gemella morbillorum</i>	21939,12	0,43%
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	2019,029	0,04%
<i>Anaerococcus prevotii</i>	9593,059	0,19%
Прочие (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Propionibacterium granulosum</i>)	25442,65	0,50%

Примечание - красным выделены грамположительные микроорганизмы, черным – грамотрицательные, зеленым – грибы и голубым – прочие

Преобладают *Enterococcus sp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Peptoniphilus sp.* (*P. asaccharolyticus*). Эти данные во многом совпадают с другими авторами [3, 159].

Факторный анализ методом главных компонент позволил выявить 6 факторов, объясняющих 67,08% дисперсии (т. е. вариабельности, разнообразия) изучаемых микробиологических данных (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Характеристики выделенных факторов

Фактор	Значение	% дисперсии	Кумулятивные значения	Кумулятивный % дисперсии
1	7,45	32,40	7,45	32,40
2	2,70	11,74	10,15	44,14
3	1,84	8,02	12,00	52,16
4	1,23	5,35	13,23	57,52
5	1,18	5,14	14,41	62,65
6	1,02	4,43	15,43	67,08

Наибольший процент дисперсии изучаемых данных (32,4%) объясняет фактор 1 – это означает, что он в большей степени представлен среди изучаемых данных и на 32,4% вариабельность микробиологических показателей обусловлена фактором 1. Остальные факторы информативны в меньшей степени – объясняют 11,74%, 8,02 % и 5,35%, 5,14% и 4,43% дисперсии данных.

В таблицах 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 и 3.8 представлены факторные нагрузки на микробиологические показатели в виде коэффициентов корреляции изучаемых данных и факторных значений.

Таблица 3.3 – Факторные нагрузки для фактора 1

Фактор № 1	Нагрузка
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0,66
<i>Enterococcus sp.</i>	0,72
<i>Escherichia coli</i>	0,50
<i>Candida sp.</i>	0,56
<i>Bacteroides sp.</i>	0,62
<i>Sarcina ventriculi</i>	0,75

Фактор № 1 обуславливает наибольший процент дисперсии (32,4%) и имеет сильную корреляционную связь с *Enterococcus sp.*, *Sarcina ventriculi*. Связь средней силы наблюдается с *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Bacteroides sp.* и *Candida sp.*

Таблица 3.4 – Факторные нагрузки для фактора 2

Фактор № 2	Нагрузка
<i>Alistipes putredinis</i>	0,53
<i>Peptococcus sp.</i>	0,80
<i>Peptostreptococcus sp.</i>	0,86

Фактор № 2 имеет сильную корреляционную связь с *Peptococcus sp.*, *Peptostreptococcus sp.* и в меньшей степени (связь средней силы) связан с *Alistipes putredinis*.

Таблица 3.5 – Факторные нагрузки для фактора 3

Фактор № 3	Нагрузка
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,74
<i>Streptococcus pyogenes</i>	0,48
<i>Fusobacterium sp.</i>	0,53
<i>Gemella morbillorum</i>	0,78
<i>Anaerococcus prevotii</i>	0,65

Фактор № 3 имеет сильные положительные корреляционные связи с *Staphylococcus aureus*, *Gemella morbillorum*. Связь средней силы наблюдается с *Streptococcus pyogenes*, *Fusobacterium sp.*, *Anaerococcus prevotii*.

Таблица 3.6 – Факторные нагрузки для фактора 4

Фактор № 4	Нагрузка
<i>Carnocytophaga ochracea</i>	0,70
<i>Peptoniphilus sp.</i>	0,78
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	0,76

Фактор № 4 имеет сильные положительные корреляционные связи с *Carnocytophaga ochracea*, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*.

Таблица 3.7 – Факторные нагрузки для фактора 5

Фактор № 5	Нагрузка
<i>Mitsuokella multacida</i>	0,76
<i>Leptotrichia buccalis</i>	0,76

Фактор № 5 имеет сильные положительные корреляционные связи с *Mitsuokella multacida* и *Leptotrichia buccalis*.

Таблица 3.8 – Факторные нагрузки для фактора 6

Фактор № 6	Нагрузка
<i>Klebsiella</i> sp.	0,70
Прочие (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus</i> sp., <i>Propionibacterium granulosum</i>)	0,68

Фактор № 6 имеет сильные положительные корреляционные связи с *Klebsiella* sp. и прочие (*Actinomyces odontolyticus*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactobacillus* sp., *Propionibacterium granulosum*).

Сопоставив значения индекса ОППС с факторными значениями, получили определенные виды зависимости.

В таблице 3.9 представлены значения выделенных факторов для рентгенологических признаков.

Таблица 3.9 – Распределение факторных значений в зависимости от рентгенологических признаков

ОППС	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6
1	0,06	0,10	0,00	-0,29	-0,19	-0,41
2	-0,24	-0,24	0,21	-0,14	0,06	-0,45
3	-0,30	-0,21	-0,29	0,07	0,02	0,10
4	0,00	0,29	-0,03	0,29	0,07	0,33
5	0,44	0,12	-0,01	0,07	0,00	0,45

Так при значении ОППС 1 в корневых каналах присутствует в основном фоновая микрофлора *Alistipes putredinis*, *Peptococcus* sp., *Peptostreptococcus* sp.

При значении ОППС 2 появляется больше кокковой флоры, такой как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Fusobacterium* sp., *Gemella morbillorum*, *Anaerococcus prevotii*. Этим объясняются небольшие изменения в периодонте в форме расширения пространства периодонтальной связки в области

нижней трети корня зуба. Эти же формы выделяли и другие авторы J. Marinković и соавт. (2020).

Когда происходят изменения в костной ткани с потерей минеральной плотности ОППС 3, появляются грамм отрицательные микроорганизмы: *Capnocytophaga ochracea*, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*, *Mitsuokella multacida*, *Leptotrichia buccalis*, но преобладание *Klebsiella sp.* Ни один из авторов не упоминает этот микроорганизм, который является условно-патогенным анаэробом. В феврале 2017 года ВОЗ причислила клебсиеллы к наиболее опасным бактериям в связи с их резистентностью к существующим антибактериальным препаратам [187]. Эта стадия рентгенологически является переходной для образования очага разряжения костной ткани.

Capnocytophaga ochracea, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*, *Mitsuokella multacida*, *Leptotrichia buccalis* – грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы появляются при ОППС 4, и на снимке видим четкий очаг просветления. Преобладания наблюдается *Peptoniphilus sp.*, который является первичным патогеном в структуре биопленки по данным К. Brown (2014).

ОППС 5 характеризуется более выраженными формами поражения, имеются видимые очаги просветления костной структуры, и микроорганизмы присутствуют характерные для воспалительных процессов в кости *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Candida sp.*, *Bacteroides sp.*, *Sarcina ventriculi*, *Klebsiella sp.* По данным уже упомянутых авторов, J. Marinković и соавт. (2020), эти микроорганизмы встречаются чаще у молодых людей.

3.3 Характеристика алгоритма лечения

Пациенты обращались к стоматологу с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5 (МКБ-10). В анамнезе у данных пациентов было указано, что ранее не проводилось эндодонтическое вмешательство. Все пациенты, без исключения, были информированы о дополнительных методах обследования и об алгоритме будущего лечения, каждый подписал

информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство (323-ФЗ, Статья 20) и на проведение эндодонтического лечения. По данным врача общей практики, все пациенты являлись соматически здоровы.

В первое посещение эндодонтическое лечение включало адекватную анестезию, изоляцию рабочего поля при помощи коффердама, препарирование и раскрытие полости зуба, создание доступа к устью корневого канала. Проводилось удаление некротического распада тканей пульпы, механическая обработка корневого канала машинным инструментом системы «S-Flexi» (Gofshstein, Россия), забор биоматериала на микробиологический анализ, медикаментозная обработка 3% раствором гипохлорита натрия. После высушивания корневого канала вводили в него пасту для временного пломбирования до полного заполнения. Проводилась интраоральная радиограмма для проверки качества введения пасты в корневой канал зуба и накладывалась временная пломба.

Во второе посещение проводили изоляцию рабочего поля, удаление временной пломбы, медикаментозная обработка корневого канала, забор биоматериала. После повторной механической обработки канала зуба, его пломбировали методом латеральной конденсации с последующим рентгенологическим контролем пломбирования. Для лучшей адгезии пломбировочного материала к коронке резца, окончательное пломбирование зуба проводили только в 3 посещение. Далее пациента приглашали для контрольного осмотра через 3, 6 и 12 месяцев. На контрольном осмотре собирали анамнез и обязательно проводили лучевую диагностику с оценкой индекса ОППС.

3.4 Определение чувствительности используемых в исследовании препаратов на микробиоту корневого канала

Для определения чувствительности представителей микробной пленки к разработанным препаратам были выделены отдельные культуры из корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите бактериологическим методом.

При этом использовали метод серийных разведений в агаре (МУК, 2021г.). Готовили различные концентрации исследуемых препаратов: 0,05% хлоргексидин биглюконат (первая группа), 3% 2-гипохлорид натрия (вторая группа), препарат «Metapaste» с ионами кальция (третья группа), препарат «Metapaste» с ионами кальция и йодом (четвертая группа), паста с метронидазолом и левомецетином (пятая группа). Чашки Петри заполняли питательной средой, соответствующей пищевым потребностям возбудителя, слоем в 4-5 мм. После застывания агар подсушивали в термостате при 37 °С в течение 20 мин. Приготовление микробного инокулюма: концентрация микробной суспензии составила $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл с оптической плотностью 0,5 по стандарту мутности МакФарланд. Микробную взвесь наслаивали на агар. После равномерного распределения по поверхности излишки взвеси удаляли, а чашки подсушивали в термостате. В агаре пробивали лунки и в каждую вносили по 0,1 мл раствора исследуемых препаратов, после чего инкубировали 18 ч при 37 °С (срок инкубации может варьировать в зависимости от скорости роста микроорганизма). Активность учитывали, измеряя диаметр зоны подавления роста для каждого препарата.

Анализируя результаты исследования, установлено, что антимикробным действием обладали препараты с исходной концентрацией.

Культура *Staphylococcus aureus* была чувствительна ко всем препаратам кроме раствора третьей группы (рисунок 3.2), дрожжевые грибы рода *Candida* (*Candida albicans*) и *Fusobacterium nucleatum* к средствам первой и второй группы (рисунок 3.3; 3.5), *Escherichia coli* к препаратам пятой группы (рисунок 3.4).

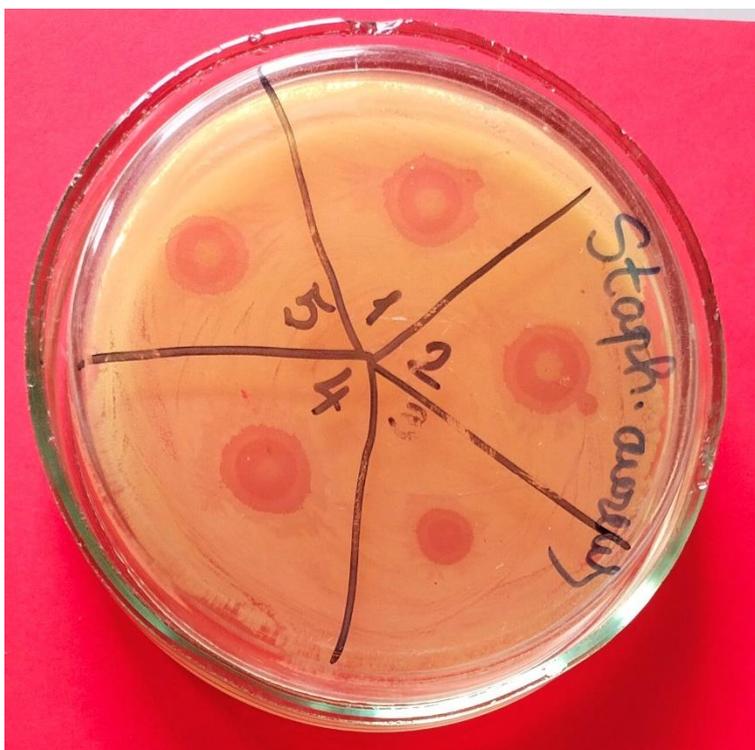


Рисунок 3.2 - Определение чувствительности *Staphylococcus aureus* к исследуемым или разработанным препаратам



Рисунок 3.3 - Определение чувствительности дрожжевых грибов рода *Candida* (*Candida albicans*) к исследуемым или разработанным препаратам



Рисунок 3.4 - Определение чувствительности *Escherichia coli* к исследуемым или разработанным препаратам



Рисунок 3.5 - Определение чувствительности *Fusobacterium nucleatum* к исследуемым или разработанным препаратам

3.5 Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей гидроксид кальция

Данная группа являлась группой сравнения.

В группу вошли 76 пациентов: 41 женщина и 35 мужчин. Возраст пациентов составил от 18 до 32 лет. По данным врача общей практики, все пациенты являлись соматически здоровы.

Подавляющая часть пациентов (73 человека) жаловалась на периодические боли в зубе, которые усиливались при жевании; 52 пациента (78,7%) жаловались на изменение цвета коронки зуба; 65 пациентов (84,1%) жаловались непосредственно на выпадение пломб. В течение нескольких лет пациенты жаловались на появление болевых реакций на различные раздражители в ранее леченых зубах.

При проведении внешнего осмотра у всех пациентов в исследуемой группе симметрия лица была не нарушена (100%), кожные покровы имели свою естественную окраску и были безболезненны при прикосновении (100%). Лимфатические узлы в области регионарных лимфатических узлов не увеличились и были безболезненными при пальпации у всех пациентов в исследуемой группе (100%).

При клиническом осмотре в области исследуемых резцов отмечали гиперемию и отечность десны у 73 человек (96,5%), изменение цвета коронковой части зуба и нарушение целостности коронок резцов у всех исследуемых пациентов (100%), подвижность резцов I–II степени у 32 человек (32,2%), безболезненность при зондировании и перкуссии, сравнительная перкуссия была выражена у 72 пациентов (90,9%), ЭОД у всех обследуемых составляла более 100 мкА (100%).

На этапе рентгенологического исследования всем пациентам проводилась прицельная радиовизиография. Многие имели разную степень деструкции периапикальной области кости, у всех был периодонтит, пульпарного происхождения.

В структуре этой группы были выделены часто встречающиеся жалобы среди обратившихся, а также значение индекса ОППС при данных жалобах (рисунок 3.6, таблица 3.10).

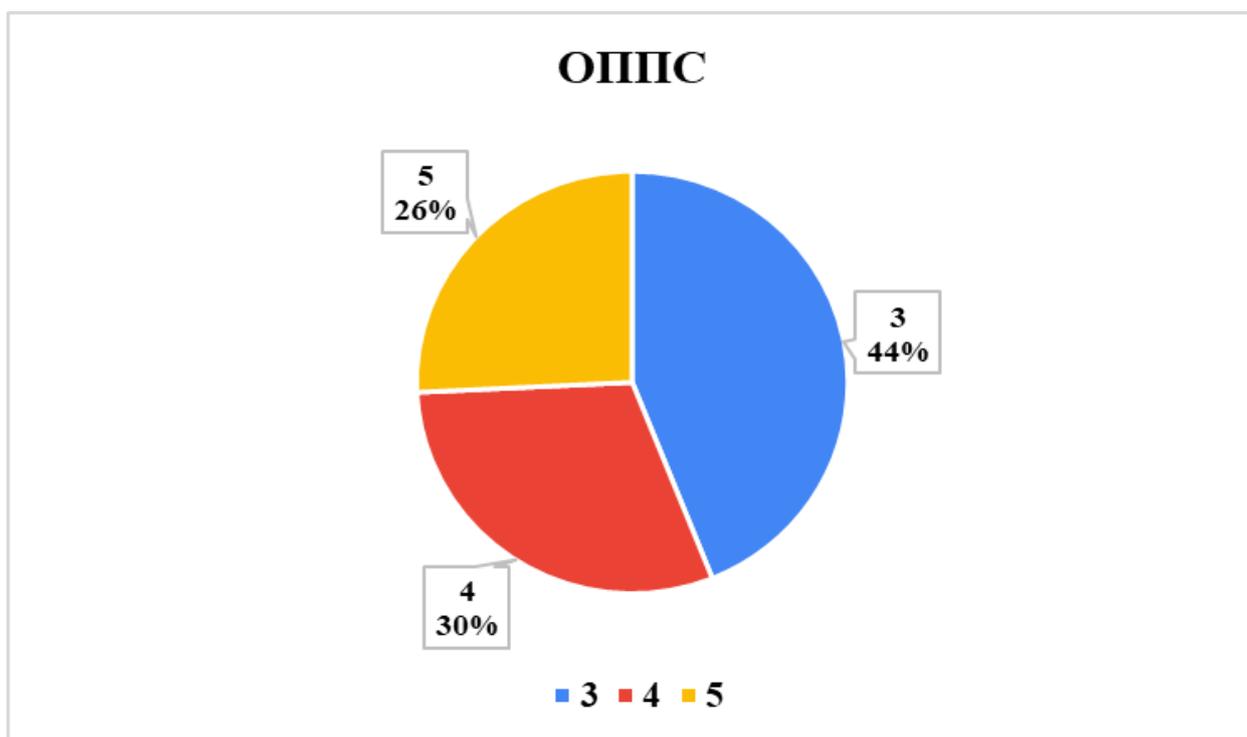


Рисунок 3.6 – Процентное соотношение значений индекса ОППС в исследуемой группе

В данной группе преобладали пациенты с ОППС 3, и у них первоначально преобладали *Capnocytophaga ochracea*, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*, *Mitsuokella multacida*, *Leptotrichia buccalis*, *Klebsiella sp.*

Таблица 3.10 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС

	Жалобы пациентов	Значение индекса ОППС
Женщины (41)	Боли, усиливающиеся при жевании	5,4
	Гиперемия и отечность десны	5
	Болезненность при зондировании и перкуссии	4,3
Мужчины (35)	Боли, усиливающиеся при жевании	4
	Гиперемия и отечность десны	5,3
	Болезненность при зондировании и перкуссии	5

Из инфицированных каналов было выделено также 22 вида микроорганизма при бактериологическом методе исследования (Таблица 3.11). После

проведенного лечения корневого канала пастой, содержащей гидроксид кальция, количество всех видов микроорганизмов изменилось.

Как показывает таблица 3.11, для всех микроорганизмов наблюдается отрицательный прирост (т. е. убыль). Однако статистически значимые различия наблюдаются только по следующим микроорганизмам: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Leptotrichia buccalis*, *Veillonella parvula*, *Acidaminococcus fermentans*, *Anaerococcus prevotii*, прочие (*Actinomyces odontolyticus*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactobacillus sp.*, *Propionibacterium granulosum*).

Таблица 3.11 – Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в группе сравнения (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Динамика		Темп прироста, %			p
	До	После	P, %	ДИ 95%		
	М	М		нижняя граница	верхняя граница	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,59	0,73	-53,76	-65,44	-42,08	<0,001
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2,15	1,19	-44,46	-56,10	-32,82	<0,001
<i>Enterococcus sp.</i>	1,75	0,77	-55,96	-67,59	-44,33	0,166
<i>Escherichia coli</i>	1,30	0,72	-44,35	-55,99	-32,71	0,535
<i>Klebsiella sp.</i>	2,30	0,94	-59,34	-70,85	-47,83	0,477
<i>Candida sp.</i>	2,29	1,32	-42,23	-53,80	-30,66	0,944
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2,25	0,76	-66,29	-77,37	-55,22	0,962
<i>Bacteroides sp.</i> (<i>B. ovatus</i> , <i>B. vulgates</i> , <i>B. fragilis</i>)	1,49	0,42	-72,04	-82,55	-61,53	0,502
<i>Fusobacterium sp.</i> (<i>F. nucleatum</i> , <i>F. varium</i> , <i>F. necrophorum</i>)	0,81	0,25	-69,17	-79,99	-58,35	0,563
<i>Prevotella sp.</i> (<i>P. buccalis</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. bivia</i> , <i>P. melaninogenica</i> , <i>P. oralis</i>)	2,26	1,24	-45,10	-56,75	-33,44	0,499
<i>Mitsuokella multacida</i>	1,25	0,38	-69,61	-80,39	-58,84	0,039
<i>Alistipes putredinis</i>	1,14	0,46	-59,88	-71,36	-48,39	0,102
<i>Capnocytophaga ochracea</i>	0,92	0,28	-69,38	-80,18	-58,58	0,004
<i>Leptotrichia buccalis</i>	1,76	0,63	-64,18	-75,41	-52,94	0,017
<i>Peptococcus sp.</i> (<i>P. niger</i>)	1,86	0,86	-53,78	-65,46	-42,10	0,378
<i>Peptostreptococcus sp.</i> (<i>P. anaerobius</i>)	1,47	0,62	-58,12	-69,68	-46,57	0,334

Продолжение таблицы 3.11

Микроорганизм	Динамика		Темп прироста, %			p
	До	После	P, %	ДИ 95%		
	М	М		нижняя граница	верхняя граница	
<i>Sarcina ventriculi</i>	1,92	1,18	-38,69	-50,10	-27,28	<0,001
<i>Veillonella parvula</i>	0,91	0,40	-55,93	-67,56	-44,30	0,003
<i>Gemella morbillorum</i>	1,38	0,68	-51,05	-62,77	-39,34	0,003
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	1,28	0,50	-60,64	-72,08	-49,19	0,003
<i>Anaerococcus prevotii</i>	1,13	0,23	-79,34	-88,82	-69,85	<0,001
Прочие (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Propionibacterium granulosum</i>)	2,91	1,67	-42,41	-53,99	-30,83	<0,001

По данным ПЦР общее микробное число в результате проведенного лечения снизилось до минимальных значений, при которых уменьшается активность патологического процесса (рисунок 3.7).

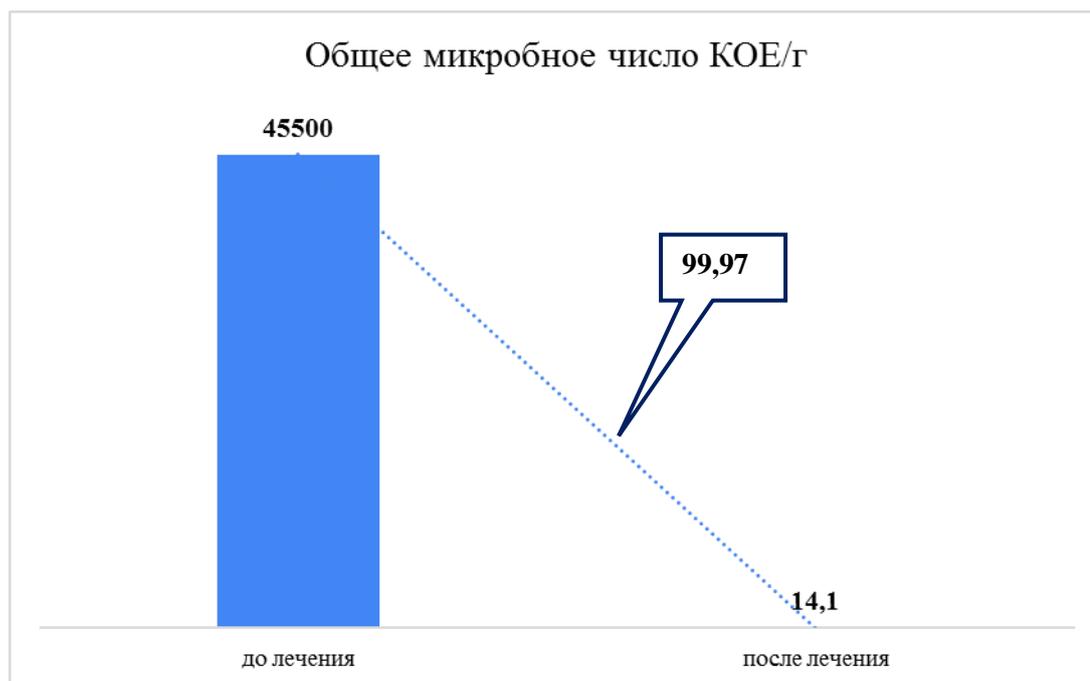


Рисунок 3.7 – Общее микробное число КОЕ/г до и после лечения

Изменение структуры биопленки свидетельствует о воздействии на неё препаратов гидроокиси кальция, а снижение количества всех видов микроорганизмов – о положительном эффекте лечения.

Следует признать, что полного уничтожения микроорганизмов после внесения пасты с гидроксидом кальция не наблюдали. Наибольшее влияние она оказала на *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella sp.*, *Fusobacterium sp.*, *Capnocytophaga ochracea*, *Peptoniphilus sp.*, их снижение от 60 до 80%, но изменения *Klebsiella sp.*, *Fusobacterium sp.*, не являются статистически значимыми ($p < 0,05$).

В таблице 3.12 представлены изменения рентгенологических признаков через 3, 6 и 12 месяцев после начала применения паст. Изменения частоты встречаемости значений рентгенологических признаков относительно исходных значений ОППС до лечения.

Таблица 3.12 – Паста с кальцием. Рентгенология в динамике

ОППС исходный	ОППС через 3 месяца									
	1		2		3		4		5	
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
3	-	-	4	13,79	25	86,21	-	-	-	-
4	-	-	-	-	15	75,0	5	25,0	-	-
5	-	-	-	-	4	21,05	15	78,95	-	-
ОППС исходный	ОППС через 6 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	-	-	18	62,7	10	34,48	1	3,45	-
4	-	-	6	30,0	14	70,0	-	-	-	-
5	-	-	7	36,84	11	57,89	1	5,26	-	-
ОППС исходный	ОППС через 12 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	7	24,14	22	75,86	-	-	-	-	-
4	3	15,0	17	85,0	-	-	-	-	-	-
5	3	15,79	15	78,95	1	5,26	-	-	-	-

Так, через 3 месяца только у 13,39% пациентов (4 человека) очаг поражения уменьшился с ОППС 3 на ОППС 2. 86% осталось без изменения, 75% перешло из ОППС 4 в ОППС 3; 21% – из ОППС 5 в ОППС 4.

Через 6 месяцев у большинства пациентов (62,7%) произошло частичное восстановление костной структуры из ОППС 3 в ОППС 2, но у 1 пациента все ещё остался ОППС 4.

И только через 12 месяцев почти у 55% пациентов восстановилась костная структура периапикальных тканей до индекса ОППС 1 – неизменный периодонт.

Жалобы у пациентов исчезают через 3-4 дня: нет болей при накусывании, уменьшается отек и гиперемия слизистой оболочки в области проекции верхушки корня зуба.

Для демонстрации результатов в группе сравнения, проходивших лечение при помощи пасты на основе гидроксида кальция, приводим клинический пример у молодого человека.

Пациент Г., 20 лет, обратился в стоматологический кабинет ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России с жалобами на эстетическую неудовлетворенность коронки зуба 12 (дисколорит коронковой части зуба) и дефект пломбы. Из анамнеза заболевания: зуб 12 был лечен примерно 2 года назад по диагнозу К04.0 Гиперемия пульпы.

Объективно: конфигурация лица не изменена. Регионарные лимфатические узлы не пальпируются. На медиальной поверхности зуба 12 кариозная полость с пигментированным дентином, дефект пломбы. Перкуссия, зондирование и пальпация по переходной складке безболезненны. Реакция на температурный раздражитель отрицательна. ЭОД более 100 мкА.

Проведение рентгенологического исследования выявило наличие на медиальной поверхности коронки зуба 12 дефекта твердых тканей, не сообщающегося с полостью зуба. Корневой канал прослеживается на всем протяжении, не obturирован, корневой канал широкий (рисунок 3.8 А).

После получения от пациента информированного согласия было принято решение о проведении эндодонтического лечения.

Лечение зуба 1.2: Пациенту было проведено эндодонтическое лечение согласно клиническим рекомендациям с временной obturацией пастой на основе гидроксида кальция на 14 дней.

В первое посещение эндодонтическое лечение включало адекватную анестезию, изоляцию рабочего поля при помощи коффердама, препарирование и раскрытие полости зуба, создание доступа к устью корневого канала. Проводилось удаление некротического распада тканей пульпы, механическая обработка корневого канала машинным инструментом системы «S-Flexi» (Gofshstein, Россия), медикаментозная обработка 3% раствором гипохлорита натрия. После высушивали корневой канал и вводили пасту для временного пломбирования «Metapaste» до полного заполнения на 14 дней.

В течение двух недель после лечения пациент предъявлял жалобы на ноющие боли. Слизистая оболочка и десна были бледно-розового цвета, плотные, безболезненные при пальпации. Перкуссия болезненная. Боли прошли через 3 дня после окончательной obturации канала на фоне приема НПВС.

Через месяц клиническая картина свидетельствовала об отсутствии осложнений после проведенного эндодонтического лечения. Зуб на перкуссию не реагировал.

Через 6 месяцев пациент жалоб не предъявлял. Перкуссия безболезненна. Канал obturирован рентгенконтрастным материалом на всем протяжении гомогенно до физиологической верхушки, изменений в периапикальной области не выявлено ОППС=5 (рисунок 3.8 Б).

Через 12 месяцев жалобы отсутствовали, клиническая картина без патологических изменений, канал obturирован рентгенконтрастным материалом на всем протяжении гомогенно до физиологической верхушки, изменений в периапикальной области незначительны ОППС=2 (рисунок 3.8 В).



А

Б

В

Рисунок 3.8 –Хронический апикальный периодонтит зуба 1.2 (K04.5 по МКБ 10) пациент Г., 20 лет: А) до лечения ОППС 5; Б) через 6 месяцев ОППС 5; В) через 12 месяцев ОППС 2

Таким образом, эндодонтическое лечение зуба 1.2 показывает свою эффективность, однако в первые две недели после введения гидроксида кальция у пациента отмечалась положительная перкуссия и ноющие боли.

3.6. Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей гидроксид кальция и иод

Данная группа являлась группой сравнения.

В группу вошли 68 пациентов, 36 человек лиц женского пола и 32 человека лиц мужского пола. Возраст пациентов составил от 18 до 32 года. Пациенты обращались к стоматологу с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5 (МКБ-10). В анамнезе у данных пациентов было указано, что ранее не проводилось эндодонтическое вмешательство. Все пациенты, без исключения, были информированы о методах обследования и методиках будущего лечения, каждый подписал информированное добровольное согласие.

По данным врача общей практики, все пациенты являлись соматически здоровы.

Из 68 обследованных пациентов все предъявляли жалобы на периодические боли в зубе, усиливающиеся при жевании; 42 пациента (68,9%) – на изменение

цвета коронки зуба; 59 пациентов (89,5%) – на выпадение пломб. В течение нескольких лет пациенты жаловались на появление болевых реакций на различные раздражители, в ранее леченых зубах.

При проведении внешнего осмотра у всех пациентов в исследуемой группе симметрия лица была в норме (100%), кожные покровы имели свою естественную окраску и были безболезненны при прикосновении (100%). Лимфатические узлы в области регионарных лимфатических узлов не увеличились и были безболезненными при пальпации у всех пациентов в исследуемой группе (100%).

При клиническом осмотре в области исследуемых резцов отмечали гиперемию и отечность десны у 56 человек (85,1%), изменение цвета коронковой части зуба и нарушение целостности коронок резцов у всех исследуемых пациентов (100%), подвижность резцов I–II степени у 37 человек (20,6%), безболезненность при зондировании и перкуссии, сравнительная перкуссия была выражена у 32 пациентов (41,3%), ЭОД у всех обследуемых составляла более 100 мкА (100%).

Лучевая диагностика показала, что у всех пациентов не имелись деструктивных изменений в кости, у всех был первичный периодонтит, пульпарного происхождения. Несмотря на это, на двухмерных снимках в периапикальной области были визуализированы вариабельность периодонтальной связки.

В структуре этой группы были выделены часто встречающиеся жалобы среди обратившихся, а также значение индекса ОППС при данных жалобах (рисунок 3.9, Таблица 3.13).

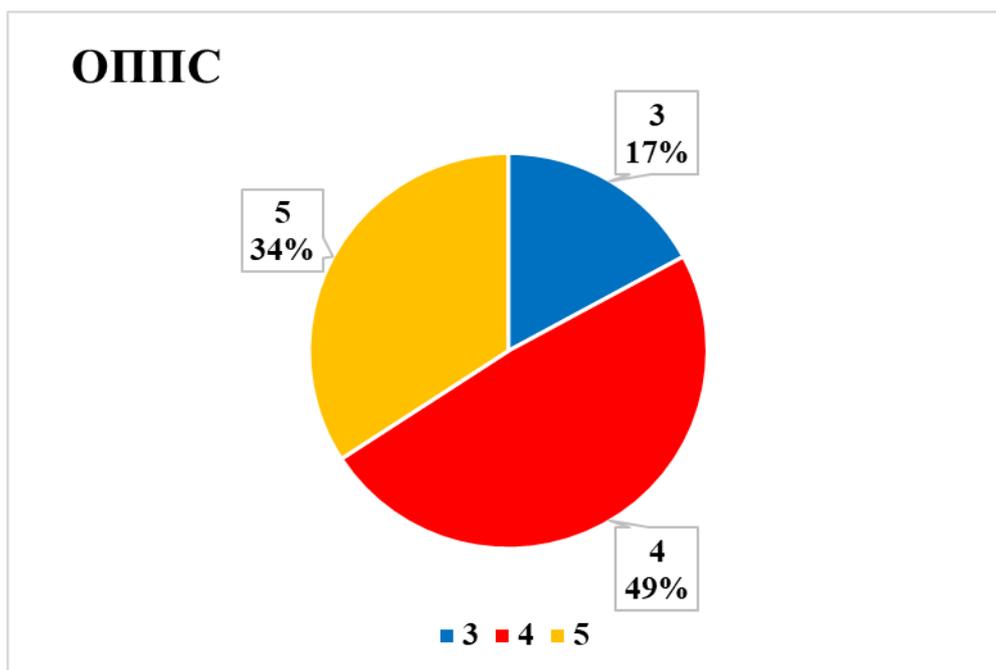


Рисунок 3.9 – Значение индекса ОППС в исследуемой группе

У данной группы преобладали деструктивные изменения в костной ткани, соответствующие ОППС 4 и 5. Присутствует больше микроорганизмов характерных для воспалительных процессов в кости *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Candida sp.*, *Bacteroides sp.*, *Sarcina ventriculi*, *Klebsiella sp.*

Таблица 3.13 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС

№ человек	Жалобы пациентов	Значение индекса ОППС
Женщины (36)	Боли, усиливающиеся при жевании	5,4
	Гиперемия и отечность десны	4
	Болезненность при зондировании и перкуссии	3
Мужчины (32)	Боли, усиливающиеся при жевании	4
	Гиперемия и отечность десны	5,4
	Болезненность при зондировании и перкуссии	4

Из инфицированных каналов было выделены эти же 22 вида микроорганизма при бактериологическом методе исследования (Таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в группе сравнения (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Динамика		Темп прироста, %			p
	До	После	Р,%	ДИ95%		
	М	М		нижняя граница	верхняя граница	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,93	1,52	-48,23	-59,94	-36,53	<0,001
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4,45	3,64	-18,07	-27,08	-9,05	<0,001
<i>Enterococcus sp.</i>	6,27	2,51	-59,91	-71,39	-48,43	<0,001
<i>Escherichia coli</i>	4,15	2,50	-39,79	-51,25	-28,32	<0,001
<i>Klebsiella sp.</i>	4,64	2,74	-41,08	-52,60	-29,55	<0,001
<i>Candida sp.</i>	3,47	2,08	-40,12	-51,60	-28,63	<0,001
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3,63	2,43	-32,96	-43,97	-21,95	<0,001
<i>Bacteroides sp.</i> (<i>B. ovatus</i> , <i>B. vulgates</i> , <i>B. fragilis</i>)	4,37	1,99	-54,37	-66,04	-42,70	<0,001
<i>Fusobacterium sp.</i> (<i>F. nucleatum</i> , <i>F. varium</i> , <i>F. necrophorum</i>)	2,08	1,43	-31,26	-42,12	-20,40	<0,001
<i>Prevotella sp.</i> (<i>P. buccalis</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. bivia</i> , <i>P. melaninogenica</i> , <i>P. oralis</i>)	4,48	3,82	-14,68	-22,97	-6,39	<0,001
<i>Mitsuokella multacida</i>	3,56	1,86	-47,68	-59,38	-35,98	<0,001
<i>Alistipes putredinis</i>	3,08	2,55	-17,20	-26,04	-8,36	<0,001
<i>Capnocytophaga ochracea</i>	2,80	0,00	-100,00	-100,00	-100,00	<0,001
<i>Leptotrichia buccalis</i>	4,10	1,51	-63,21	-74,51	-51,92	<0,001
<i>Peptococcus sp.</i> (<i>P. niger</i>)	4,44	2,22	-49,99	-61,70	-38,28	<0,001
<i>Peptostreptococcus sp.</i> (<i>P. anaerobius</i>)	4,03	1,87	-53,49	-65,17	-41,80	<0,001
<i>Peptoniphilus sp.</i> (<i>P. asaccharolyticus</i>)	6,27	3,05	-51,32	-63,03	-39,61	<0,001
<i>Sarcina ventriculi</i>	4,20	3,18	-24,12	-34,14	-14,09	<0,001
<i>Veillonella parvula</i>	3,86	1,13	-70,76	-81,41	-60,10	<0,001
<i>Gemella morbillorum</i>	3,81	3,12	-18,07	-27,08	-9,06	<0,001
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	4,91	1,68	-65,73	-76,85	-54,61	<0,001
<i>Anaerococcus prevotii</i>	3,91	0,93	-76,07	-86,07	-66,08	<0,001
Прочее (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Propionibacterium granulosum</i>)	3,92	2,39	-39,01	-50,43	-27,58	<0,001

Как показывает таблица 3.14, для всех микроорганизмов наблюдается отрицательный прирост (т. е. убыль). После проведенного лечения корневого

канала пастой, содержащей гидроксид кальция и иод, количество всех видов микроорганизмов изменилось. Наибольшее влияние паста оказывает на *Escherichia coli*, *Bacteroides sp.*, *Capnocytophaga ochracea*, *Leptotrichia buccalis*, *Veillonella parvula*, *Acidaminococcus fermentans*, *Anaerococcus prevotii*. Все изменения статистически значимы ($p < 0,05$), что видно из таблицы 3.14.

По данным ПЦР, уровень микроорганизмов в результате проведенного лечения снизился до минимальных значений, при которых уменьшается активность патологического процесса (рисунок 3.10).

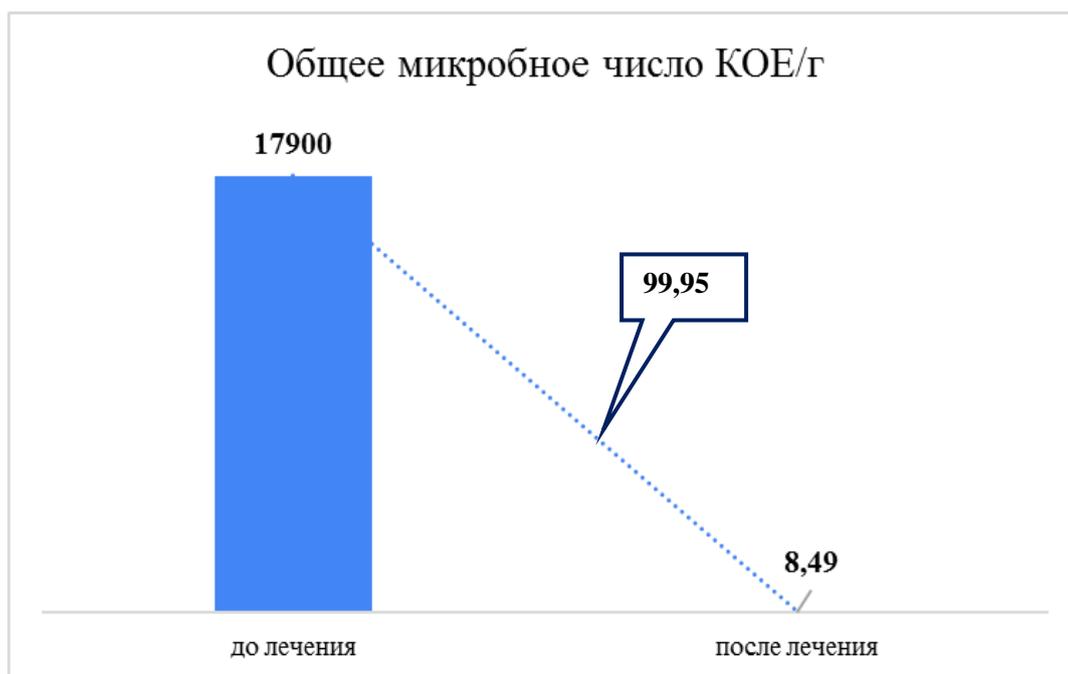


Рисунок 3.10 – Общее микробное число КОЕ/г до и после лечения

Изменение структуры биопленки свидетельствует о воздействии на неё не только препаратов гидроксида кальция, но и иода, а снижение количества всех видов микроорганизмов – о положительном эффекте лечения.

В таблице 3.15 представлены изменения рентгенологических признаков через 3, 6 и 12 месяцев после начала применения пасты. Изменения частоты встречаемости значений рентгенологических признаков относительно исходных ОППС до лечения.

Таблица 3.15 – Паста с кальцием и иодом. Индекс ОППС в динамике

ОППС исходный	ОППС через 3 месяца									
	1		2		3		4		5	
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
3	-	-	1	25,0	3	75,0	-	-	-	-
4	-	-	-	-	9	22,5	31	77,5	-	-
5	-	-	-	-	5	15,63	15	46,88	12	37,5
ОППС исходный	ОППС через 6 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	-	-	2	50,0	2	50,0	-	-	-
4	-	-	-	-	24	60,0	16	40,0	-	-
5	-	-	1	3,13	11	34,38	19	59,38	1	3,13
ОППС исходный	ОППС через 12 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	1	25,0	3	75,0	-	-	-	-	-
4	9	22,5	14	35,0	16	40,0	1	2,5	-	-
5	8	25,0	11	34,38	13	40,63	-	-	-	-

Так, через 3 месяца только у 25% пациентов (1 человек) очаг поражения уменьшился с ОППС 3 на ОППС 2. 75% осталось без изменения, 77% перешло из ОППС 4 в ОППС 3; 37% – из ОППС 5 в ОППС 4.

Через 6 месяцев у половины пациентов (50%) произошло частичное восстановление костной структуры из ОППС 3 в ОППС 2, но у 1 пациента все ещё остался ОППС 4.

И только через 12 месяцев почти у 25% пациентов восстановилась костная структура периапикальных тканей до индекса ОППС 1 – неизменный периодонт.

Для демонстрации результатов в группе сравнения, проходивших лечение при помощи пасты на основе гидроксида кальция и иода (Metapex), приводим клинический пример у лиц молодого возраста

Пациент А., 18 лет, обратился в стоматологический кабинет ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России с жалобами на периодически возникающие

ноющие боли при накусывании на зуб 1.1. Из анамнеза заболевания: зуб 1.1 ранее лечен не был.

Объективно: Конфигурация лица не изменена. Регионарные лимфатические узлы не пальпируются. Перкуссия и пальпация по переходной складке безболезненны. Реакция на температурный раздражитель не выражена. ЭОД более 100 мкА.

Проведение рентгенологического исследования выявило, что просвет корневого канала зуба 1.1 прослеживается на всем протяжении корня, ранее не obturирован, определяется расширение пространства периодонтальной связки в периапикальной области ОППС=5 (рисунок 3.11 А).

Был поставлен диагноз: 1.1 – хронический апикальный периодонтит К04.5 (МКБ-С). После получения от пациента информированного согласия было принято решение о проведении эндодонтического лечения.

Лечение зуба 1.1: Пациенту было проведено эндодонтическое лечение с obturацией КК пастой на основе гидроксида кальция и иода (Metapex) на 14 дней.

В первое посещение эндодонтическое лечение включало адекватную анестезию, изоляцию рабочего поля при помощи коффердама, препарирование и раскрытие полости зуба, создание доступа к устью корневого канала. Проводилось удаление некротического распада тканей пульпы, механическая обработка корневого канала машинным инструментом системы «S-Flexi» (Gofshstein, Россия), медикаментозная обработка 3% раствором гипохлорита натрия. После высушивали корневой канал и вводили пасту для временного пломбирования на основе гидроксида кальция и иода (Metapex) до полного его заполнения под временную повязку на 14 дней.

Через 14 дней, во второе посещение, была проведена obturация корневого канала постоянным пломбировочным материалом с постановкой постоянной пломбы.

В течение 14 дней после проведенного лечения у пациента отмечалась болезненная перкуссия и ноющие боли, которые прекратились после постоянного пломбирования.

Болевой симптом исчезает через 3-4 дня: нет болей при накусывании, снижается отек и гиперемия слизистой оболочки в области проекции верхушки корня зуба.

3.7 Клинико-лабораторная характеристика результатов лечения системы корневых каналов лечебной пастой, содержащей метронидазол и левомицетин

Данная группа являлась основной группой.

В группу вошли 61 пациент, 32 женщины и 29 мужчин. Возраст составил от 18 до 44 лет. Пациенты обращались к стоматологу с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5 (МКБ-10). В анамнезе у данных пациентов было указано, что ранее не проводилось эндодонтическое вмешательство. Все пациенты, без исключения, были информированы о методах обследования и методиках будущего лечения, каждый подписал информированное добровольное согласие.

Корневые каналы обрабатывались согласно клиническим рекомендациям. Но для временного пломбирования готовилась паста, содержащая гель «Метрогил-Дента» – 0,25–0,35 г, левомицетин – 0,07–0,09 г. Согласно Регистру лекарственных средств (РЛС) рецептура согласована компанией производителем в 201 г., «Метрогил-Дента» содержит Метронидазол + Хлоргексидин (Metronidazole 16 мг + Chlorhexidine 2,5 мг), прочие препараты в незначительных дозировках. Сочетание метронидазола с антибиотиками [20] позволило добавить в пасту левомицетин, т. к. он является антибиотиком резерва, эффективный в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Обладает выраженным бактериостатическим действием, в высоких концентрациях в отношении некоторых штаммов проявляет бактерицидное действие.

Паста готовится *ex tempore*, непосредственно на клиническом приеме. Далее в канал, механически и медикаментозно обработанный, после его высушивания на каналонаполнителе вводилась паста, зуб закрывался временной повязкой на 5 дней. Микробиологические посеы брали перед введением пасты и после её вымывания.

По данным врача общей практики, все пациенты были соматически здоровы.

При внешнем осмотре у пациентов конфигурация лица не изменена, кожные покровы физиологической окраски, регионарные лимфатические узлы не увеличены, безболезненны при пальпации.

При клиническом осмотре в области исследуемых резцов отмечали гиперемию и отечность десны у 48 человек (44,5%), изменение цвета коронковой части зуба и нарушение целостности коронок резцов – у всех исследуемых пациентов, подвижность резцов I–II степени – у 39 человек (37,5%), безболезненность при зондировании и перкуссии, сравнительная перкуссия была выражена у 54 пациентов (89,4%), ЭОД у всех обследуемых составляла более 100 мкА.

На этапе рентгенологического исследования всем пациентам проводилась прицельная радиовизиография. Все пациенты не имели деструктивных изменений в кости, у всех был первичный периодонтит пульпарного происхождения. Несмотря на это, на двухмерных снимках в периапикальной области были визуализированы вариабельность периодонтальной связки.

В структуре этой группы были выделены часто встречающиеся жалобы среди обратившихся, а также значение индекса ОППС при данных жалобах (рисунок 3.12, Таблица 3.16).

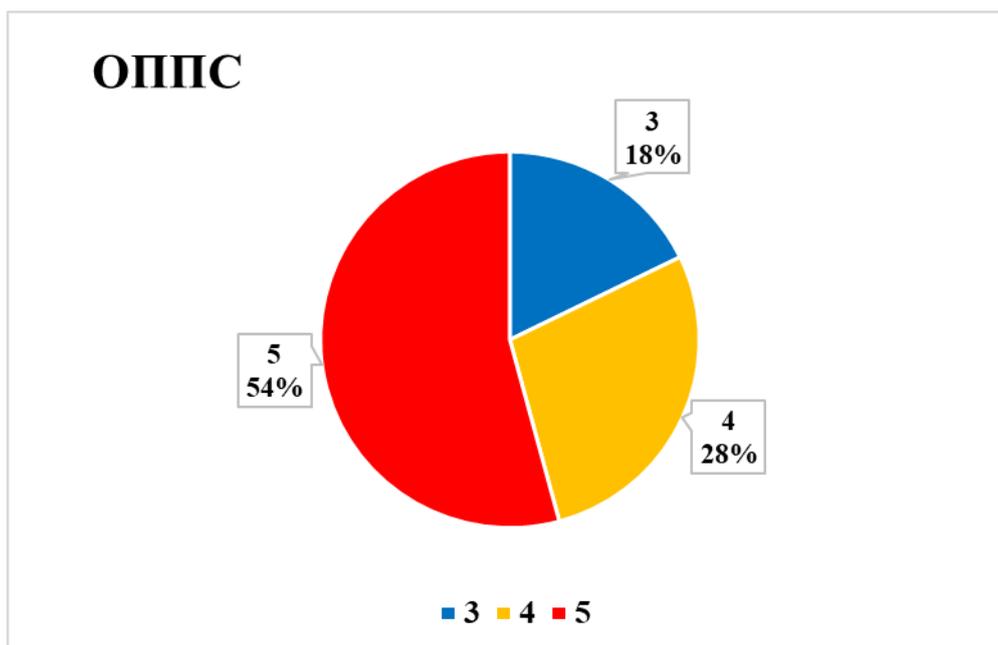


Рисунок 3.12 – Значение индекса ОППС в исследуемой группе

Не смотря на разделение пациентов методом случайной выборки, получилось, что в данной группе большинство пациентов со значениями индекса ОППС 4 и 5.

Таблица 3.16 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС

Н человек	Жалобы пациентов	Значение индекса ОППС
Женщины (32)	Боли, усиливающиеся при жевании	5,4
	Гиперемия и отечность десны	5
	Болезненность при зондировании и перкуссии	5
Мужчины (29)	Боли, усиливающиеся при жевании	4
	Гиперемия и отечность десны	5,4
	Болезненность при зондировании и перкуссии	5

В таблице 3.17 представлены те же виды микроорганизмов.

Таблица 3.17 – Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в основной группе (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Динамика		Темп прироста			p
	До	После	ТП,%	ДИ95%		
	М	М		нижняя граница	верхняя граница	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,22	1,61	-50,17	-61,89	-38,46	<0,001
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4,40	3,55	-19,26	-28,49	-10,02	<0,001
<i>Enterococcus sp.</i>	6,07	2,41	-60,23	-71,70	-48,76	<0,001
<i>Escherichia coli</i>	3,98	2,33	-41,39	-52,93	-29,85	<0,001
<i>Klebsiella sp.</i>	4,16	2,35	-43,47	-55,08	-31,86	<0,001
<i>Candida sp.</i>	3,79	1,85	-51,20	-62,91	-39,49	<0,001
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3,62	2,59	-28,64	-39,23	-18,05	<0,001
<i>Bacteroides sp.</i> (<i>B. ovatus</i> , <i>B. vulgates</i> , <i>B. fragilis</i>)	4,20	1,91	-54,63	-66,29	-42,97	<0,001
<i>Fusobacterium sp.</i> (<i>F. nucleatum</i> , <i>F. varium</i> , <i>F. necrophorum</i>)	2,45	0,48	-80,46	-89,75	-71,17	<0,001
<i>Prevotella sp.</i> (<i>P. buccalis</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. bivia</i> , <i>P. melaninogenica</i> , <i>P. oralis</i>)	4,26	4,01	-5,80	-11,28	-0,33	<0,001
<i>Mitsuokella multacida</i>	3,66	1,96	-46,38	-58,06	-34,70	<0,001
<i>Alistipes putredinis</i>	3,22	2,28	-29,27	-39,93	-18,61	<0,001
<i>Capnocytophaga ochracea</i>	3,17	0,01	-99,78	-100,88	-98,67	<0,001
<i>Leptotrichia buccalis</i>	3,94	1,88	-52,23	-63,93	-40,53	<0,001
<i>Peptococcus sp.</i> (<i>P. niger</i>)	3,99	2,12	-46,75	-58,44	-35,06	<0,001
<i>Peptostreptococcus sp.</i> (<i>P. anaerobius</i>)	3,97	1,69	-57,43	-69,01	-45,84	<0,001
<i>Peptoniphilus sp.</i> (<i>P. asaccharolyticus</i>)	6,07	2,17	-64,29	-75,52	-53,07	<0,001
<i>Sarcina ventriculi</i>	4,00	2,35	-41,29	-52,83	-29,76	<0,001
<i>Veillonella parvula</i>	3,99	1,36	-66,05	-77,14	-54,95	<0,001
<i>Gemella morbillorum</i>	3,94	3,22	-18,39	-27,46	-9,31	<0,001
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	5,00	1,97	-60,52	-71,97	-49,07	<0,001
<i>Anaerococcus prevotii</i>	4,25	1,37	-67,89	-78,83	-56,95	<0,001
Прочее (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Propionibacterium granulosum</i>)	3,98	2,28	-42,63	-54,21	-31,04	<0,001

Как видно из таблицы 3.17, после применения пасты с антибиотиком для всех микроорганизмов наблюдается отрицательный прирост. Статистически значимые различия по количеству бактерий наблюдаются для всех исследуемых микроорганизмов.

Исследование данной группы показывает, что наибольшее инфицирование дентинных канальцев происходит за счет *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Candida sp.*, *Bacteroides sp.*, *Sarcina ventriculi*, *Klebsiella sp.*, которые способствуют в дальнейшем развитию лизиса периапикальных тканей. Тем не менее паста с антибиотиками проявила хорошее снижение *Klebsiella sp.* на 44%, *Fusobacterium sp.* более 80%, грибов на 51% и *Carpocytophaga ochracea* на 99%. Все изменения статистически значимы ($p < 0,05$) [22].

По данным ПЦР, общее микробное число в данном виде лечения снизилось до минимальных значений, при которых уменьшается активность патологического процесса (рисунок 3.13).

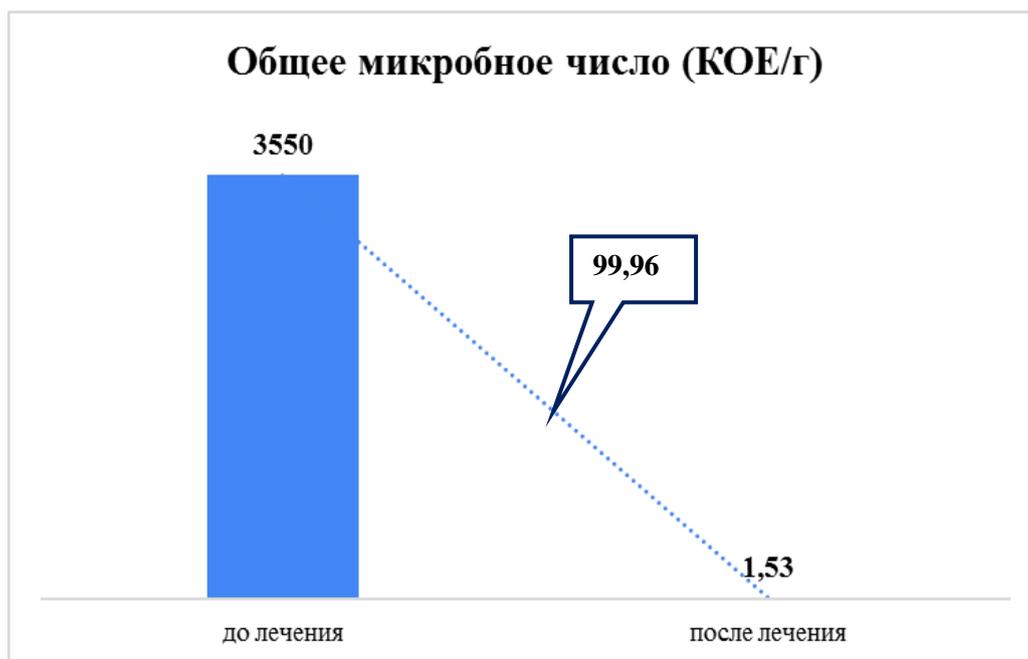


Рисунок 3.13 – Общее микробное число (КОЕ/г) до и после лечения

Изменение структуры биопленки свидетельствует о воздействии на нее препаратов метронидазола и левомицетина, а снижение количества всех видов микроорганизмов – о положительном эффекте лечения.

В таблице 3.18 представлены изменения рентгенологических признаков через 3, 6 и 12 месяцев после начала применения паст. Изменения частоты встречаемости значений рентгенологических признаков относительно исходных значений (значений ОППС до лечения) – статистически значимы для всех паст ($p < 0,001$).

Таблица 3.18 – Паста на основе метронидазола и левомицетина. Лучевая диагностика в динамике

РАИ исходный	РАИ Через 3 месяца									
	1		2		3		4		5	
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
3	-	-	-	-	1	100,0	-	-	-	-
4	2	14,29	4	28,57	3	21,43	5	35,71	0	-
5	6	13,04	8	17,39	17	36,96	14	30,43	1	2,17
РАИ исходный	РАИ Через 6 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	-	-	1	100,0	-	-	-	-	-
4	5	35,71	3	21,43	6	42,86	-	-	-	-
5	13	28,26	12	26,09	17	36,96	4	8,7	-	-
РАИ исходный	РАИ Через 12 месяцев									
	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %	N	P, %
	3	-	-	1	100,0	-	-	-	-	-
4	7	50,0	7	50,0	-	-	-	-	-	-
5	26	56,52	17	36,96	3	6,52	-	-	-	-

Уже через 3 месяца отмечается переход 13,04% пациентов из ОППС 5 в ОППС 1, 14,29% – из ОППС 4 в ОППС 1.

Через 12 месяцев наблюдается полное восстановление костной структуры. Это подтверждает объективно и снижение патогенной микрофлоры, как грамотрицательной, так и грамположительной.

Клинические проявления исчезают в течение суток после введения в канал пасты: нет болей при накусывании, снижается отек и гиперемия слизистой оболочки в области проекции верхушек корней зубов.

Для демонстрации результатов в группе лиц молодого возраста, проходивших лечение при помощи пасты на основе метронидазола и левомицетина, приводим клинический пример

Пациент Л., 22 года, обратился с жалобами в стоматологический кабинет ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России на эстетическую неудовлетворенность коронковой части зуба 1.2 (дисколорит коронковой части зуба). Из анамнеза заболевания: зуб 1.2 был лечен по диагнозу К04.0 гиперемия пульпы 2 года назад.

Объективно: Конфигурация лица не изменена. Регионарные лимфатические узлы не пальпируются. На дистальной поверхности зуба 1.2 глубокая кариозная полость с пигментированным дентином, несостоятельная пломба. Перкуссия, зондирование и пальпация по переходной складке безболезненны. Реакция на температурный раздражитель отрицательна. ЭОД более 100 мкА.

Проведение рентгенологического исследования выявило наличие на дистальной поверхности коронки зуба 1.2 дефекта твердых тканей, сообщающегося с полостью зуба. Корневой канал прослеживается на всем протяжении, не obturирован, корневой канал широкий ОППС=3 (рисунок 3.14 А).

Был поставлен диагноз: 1.2 – хронический апикальный периодонтит. К04.5 (МКБ-С). После получения от пациента информированного согласия было принято решение о проведении эндодонтического лечения.

Лечение зуба 1.2: Пациенту было проведено эндодонтическое лечение с закладыванием пасты на основе антибиотика на 5 дней.

В первое посещение эндодонтическое лечение включало адекватную анестезию, изоляцию рабочего поля при помощи коффердам, препарирование и раскрытие полости зуба, создание доступа к устью корневого канала. Проводилось удаление некротического распада тканей пульпы, механическая обработка корневого канала машинным инструментом системы «S-Flexi» (Gofshstein, Россия), медикаментозная обработка 3% раствором гипохлорита натрия. После высушивали корневой канал и вводили пасту для временного пломбирования на основе метронидазола и левомицетина до полного его

заполнения под временную повязку на 5 дней; паста не рентгенконтрасна, поэтому снимок с внутриканальным введением не делался.

Через 5 дней, во второе посещение, было проведено постоянное пломбирование корневых каналов с постановкой постоянной пломбы.

В течение пяти дней после проведенного лечения наблюдалась положительная динамика. Пациент жалоб не предъявлял. Перкуссия безболезненна. В ранние сроки при замене лечебной смеси осложнения не отмечались. Приготовленная паста *ex tempore* не вызывала раздражения в периапикальных тканях.

Через месяц клиническая картина так же свидетельствовала об отсутствии осложнений после проведенного эндодонтического лечения.

Через 6 месяцев клиническая картина была без патологических изменений, жалобы отсутствовали. Слизистая оболочка и десна были бледно-розового цвета, при пальпации – плотными и безболезненными. Перкуссия зуба безболезненна ОППС=2 (рисунок 3.14 Б).

Через 12 месяцев жалобы отсутствовали, клиническая картина без патологических изменений ОППС=1 (рисунок 3.14 В).



А

Б

В

Рисунок 3.14 – Хронический апикальный периодонтит зуба 1.2 (K04.5 по МКБ-10) пациент Л., 22 года: А) до лечения ОППС 3; Б) через 6 месяцев ОППС 2; В) через 12 месяцев ОППС1

Таким образом, продемонстрированные клинические случаи отмечают качественное выполнение эндодонтической работы и эффективность проводимой терапии.

Лечение хронического периодонтита с применением для временной obturации корневых каналов пасты на основе антибиотика вполне оправдано, однако данные формы требуют комплексного вмешательства. Это при достигнутых в большинстве клинических случаев положительных результатах, таких как отсутствие клинических признаков воспаления и восстановление костной ткани в периапикальной области, обусловит значительную эффективность эндоканальной терапии.

3.8 Сравнительный анализ лечения хронического апикального периодонтита с использованием паст, содержащих гидроксид кальция, гидроксид кальция и иод, антибиотики

Общее количество наблюдений составило 205 человек. Группа сравнения, проходившая лечение пастой «Кальций», составила 76 наблюдений, группа сравнения, проходившая лечение пастой «Кальций и иодид», составила 68 наблюдений, основная группа, проходившая лечение пастой на основе метронидазола и левомицетина, – 61 наблюдение.

Эффективность лечения пациентов и их динамическое наблюдение оценивали по результатам клинических и рентгенологических методов исследования через 6 и 12 месяцев после начала лечения.

Клинический результат у 61 пациента основной группы пасты на основе метронидазола и левомицетина, которым проводилось лечение корневых каналов при помощи введения пасты на основе антибиотика на 5 дней, дал положительный результат, на первые сутки после применения пасты отмечалось отсутствие болевого синдрома, на 5 сутки перкуссия была безболезненна, слизистая оболочка возле исследуемого зуба была бледно-розового цвета без изменений у всех пациентов. В ходе лечения были применены современные методы, такие как механическая и химическая обработка каналов с

использованием антисептиков и с временной obturацией корневого канала пастой на основе антибиотика. Стоит отметить, что всем пациентам без исключения на первом приеме были прописаны противовоспалительные и обезболивающие препараты, но ни один из пациентов препараты не принимал. Через 6 и 12 месяцев после лечения пациентам было проведено контрольное рентгенологическое исследование, которое показало отсутствие остеолита вокруг верхушки корня зуба и восстановление периодонтальной ткани. Пациенты не испытывали боли, а клинический осмотр не выявил признаков воспаления.

Тогда как у пациентов групп сравнения, проходивших лечение пастой Metapex и Metapaste, которыми obturировали КК на 2 недели, отмечали болезненность в течение всего периода лечения, а также некоторые пациенты отмечали наличие ноющих болей, в обеих клинических группах пациенты хотя бы один раз прибегали к применению обезболивающих препаратов.

В таблице 3.19 представлен сравнительный анализ статистической значимости различий микробиологических показателей в группах «Кальций», «Кальций и иод» и «Метронидазол и левомецетин» до начала исследования.

Таблица 3.19 – Сравнительный анализ количества бактерий (lg) после применения 3-х паст (КОЕ/мл)

Группа	Паста для временной obturации корневого канала						p
	Кальций		Кальций и иод		Метронидазол и левомецетин		
	М	±m	М	±m	М	±m	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,50	0,24	0,26	0,07	0,65	0,10	<0,001
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2,13	0,25	1,62	0,20	1,56	0,20	0,14
<i>Enterococcus sp.</i>	1,36	0,21	0,85	0,14	0,84	0,15	0,05
<i>Escherichia coli</i>	1,82	0,23	0,86	0,15	0,71	0,15	<0,001
<i>Klebsiella sp.</i>	1,31	0,21	1,00	0,15	0,86	0,14	0,18
<i>Candida sp.</i>	1,30	0,19	0,90	0,12	1,08	0,12	0,14
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1,39	0,20	0,27	0,08	0,66	0,12	<0,001
<i>Bacteroides sp.</i> (<i>B. ovatus</i> , <i>B. vulgatus</i> , <i>B. fragilis</i>)	1,46	0,18	0,27	0,09	0,55	0,11	<0,001
<i>Fusobacterium sp.</i> (<i>F. nucleatum</i> , <i>F. varium</i> , <i>F. necrophorum</i>)	1,38	0,22	0,08	0,05	0,26	0,06	<0,001

Продолжение таблицы 3.19

Группа	Паста для временной obturации корневого канала						Р
	Кальций		Кальций и иод		Метронидазол и левомецетин		
	М	±m	М	±m	М	±m	
Prevotella sp. (<i>P. buccalis</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. bivia</i> , <i>P. melaninogenica</i> , <i>P. oralis</i>)	1,50	0,22	1,58	0,21	1,65	0,21	0,90
<i>Mitsuokella multacida</i>	1,81	0,24	0,79	0,09	0,81	0,12	<0,001
<i>Alistipes putredinis</i>	0,68	0,17	0,86	0,15	0,76	0,14	0,68
<i>Capnocytophaga ochracea</i>	0,91	0,19	0,04	0,02	0,10	0,04	<0,001
<i>Leptotrichia buccalis</i>	1,71	0,24	0,61	0,10	0,67	0,12	<0,001
<i>Peptococcus sp. (P. niger)</i>	0,69	0,16	0,66	0,13	0,77	0,14	0,85
<i>Peptostreptococcus sp. (P. anaerobius)</i>	1,00	0,20	0,72	0,12	0,75	0,12	0,35
<i>Peptoniphilus sp. (P. asaccharolyticus)</i>	0,75	0,16	0,29	0,11	0,39	0,12	<0,001
<i>Sarcina ventriculi</i>	0,54	0,15	0,85	0,15	0,87	0,16	0,24
<i>Veillonella parvula</i>	0,86	0,18	0,18	0,07	0,39	0,10	<0,001
<i>Gemella morbillorum</i>	2,30	0,25	0,21	0,08	0,45	0,12	<0,001
<i>Acidaminococcus fermentans</i>	1,32	0,23	0,42	0,08	0,56	0,11	<0,001
<i>Anaerococcus prevotii</i>	3,73	0,24	0,18	0,06	0,42	0,09	<0,001
Прочее (<i>Actinomyces odontolyticus</i> , <i>Bifidobacterium dentium</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Propionibacterium granulosum</i>)	0,00	0,01	1,09	0,13	1,09	0,13	<0,001

По микробиологическим показателям до исследования наблюдаются статистически значимые различия для: *Staphylococcus aureus*, *Fusobacterium sp.*, *Mitsuokella multacida*, *Alistipes putredinis*, *Candida spp.*, *Peptostreptococcus sp.*, *Peptoniphilus sp.*, *Veillonella parvula*, *Gemella morbillorum*, прочее. Для остальных микробиологических показателей статистически значимых различий не выявлено.

Множественная оценка статистической значимости различий по количеству микроорганизмов после лечения между пастами позволила выявить значимые различия для *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*,

Bacteroides sp., Fusobacterium sp., Mitsuokella multacida, Capnocytophaga ochracea, Leptotrichia buccalis, Peptoniphilus sp., Veillonella parvula Gemella morbillorum Acidaminococcus fermentans Anaerococcus prevotii, «прочее» (Actinomyces odontolyticus, Bifidobacterium dentium, Lactobacillus sp., Propionibacterium granulosum).

Таким образом, наиболее благоприятная динамика состояния микробной биопленки корневых каналов наблюдалась у основной подгруппы пациентов, проходившей лечение пастой на основе метронидазола и левомицетина, по сравнению с двумя группами сравнения, проходивших лечение с использованием пасты «Metapaste» на основе кальция и «Metapex» на основе кальция и иода. Различия по критериям результатов лечения в сравниваемых группах являются статистически значимыми ($p < 0,05$). Выявлена зависимость эффективности лечения ХАП (пр) от выбора метода и средств лечения, а также рентгенологического индекса ОППС.

Из представленных выше результатов становится ясно, что все примененные пасты для внутриканального введения дали положительные результаты в группе у лиц молодого возраста. Лучший результат по снижению микроорганизмов в корневом канале показала используемая паста на основе антибиотиков [22]. Стоит отметить, что пасты «Metapaste» и «Metapex» так же дали положительные результаты. Каждая из примененных паст действует на определенный вид микроорганизмов по-разному. Стоит отметить важность механохимической обработки корневого канала, не стоит забывать, что только правильное соблюдение протокола лечения корневых каналов дает положительную динамику лечения в 90% случаев. Выявлена зависимость содержания микроорганизмов в корневых каналах зубов от рентгенологического индекса ОППС.

Из всех изучаемых паст наилучшая динамика по рентгенологическим признакам наблюдается для пасты с антибиотиком – уже через 3 месяца отмечается переход 13,04% пациентов из ОППС 5 в ОППС 1, 14,29% – из ОППС 4 в ОППС 1

Также, рентгенологический снимок, проводимый после лечения через 6 и 12 месяцев, демонстрирует успешное восстановление состояния зуба и окружающих тканей, что является хорошим признаком эффективности проведенной терапии во всех клинических группах.

ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследование проведено на базе кафедры стоматологии ФГБОУ ВО Кировского ГМУ Минздрава России. В исследовании, с 2020 по 2024 годы, проведено лечение 205 стоматологических пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, обратившихся в стоматологический кабинет КДО Клиники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Наибольшую опасность для организма человека дают деструктивные формы хронического апикального периодонтита, поскольку продолжительное воспаление тканей периодонта является наиболее частой причиной удаления резцов и создания очагов одонтогенной инфекции, что может привести к возникновению воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области.

Патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, которые являются основным источником инфекции при развитии пульпита и периодонтита, могут быть обнаружены в системе корневых каналов, за верхушками корневых каналов и преобладают кокковые флоры, особенно *Staphylococcus aureus* [51]. Исследование показало, что их небольшой процент, до 0,04% от общего числа патогенов [82].

Наибольшее инфицирование дентинных канальцев происходит за счет *Enterococcus* и *Staphylococcus epidermidis*, которые способствуют в дальнейшем развитию лизиса периапикальных тканей. По наблюдениям его редукция составила 96–99%, т. е. они практически полностью были уничтожены.

После лечения пастой со сложным составом по результатам исследования редукция микроорганизмов составила почти 100% (99,67%) у лиц молодого возраста.

Уровень всех микроорганизмов в результате проведенного лечения снизился практически полностью, что говорит о высокой эффективности пасты, содержащей метронидазол и левомецетин. Происходит существенное снижение

Candida albicans на 66,67% в исследовании у лиц молодого возраста при этом фунгицидный эффект от 3% гипохлорита натрия или 2% хлоргексидина уничтожили 29% и 37% грибков соответственно [111]. Снижение количества всех микроорганизмов, общего микробного числа является статистически значимо ($p < 0,05$).

Как в биопленке в канале зуба «общий разум» [179] увеличивает вирулентность микроорганизмов, так комбинированное использование антимикробных препаратов увеличивает эффективность внутриканального лечения.

Определена зависимость структуры микробиоты корневого канала от размера очага деструкции периапикальных тканей по индексу ОППС. (Таблица 4.1). Осмотрено и проанализированы снимки 205 пациентов с диагнозом хронический апикальный периодонтит (K04.5), сделанные при помощи настенного рентгеновского аппарата Gendex Expert DC фирма KaVo (Германия) и радиовизиографе Gendex GXS-700 фирма KaVo (Германия).

Таблица 4.1 - Содержание микроорганизмов в очаге деструкции кости

Значения индекса	Содержание микроорганизмов в %			
	Грамположительные	Грамотрицательные	Грибы	Прочие
ОППС 1	23,29	31,91	16,74	28,06
ОППС 2	21,14	11,49	8,94	58,43
ОППС 3	89,08	5,84	0,2	4,88
ОППС 4	62,63	2,93	0,4	34,04
ОППС 5	69,60	5,31	0,37	24,72

Данные показывают, что количество групп микроорганизмов напрямую зависит от значения степени разрушения периодонта. Так при практически неизменном верхушечном периодонте преобладают прочие (*Actinomyces odontolyticus*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactobacillus sp.*, *Propionibacterium granulosum*) микроорганизмы. Но имеется и большой процент грибковой флоры.

А с увеличением разрушения (ОППС 4, ОППС 5) увеличивается содержание кокковой флоры.

Так при значении ОППС 1 в корневых каналах присутствует в основном фоновая микрофлора *Alistipes putredinis*, *Peptococcus sp.*, *Peptostreptococcus sp.*

При значении ОППС 2 появляется больше кокковой флоры, такой как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Fusobacterium sp.*, *Gemella morbillorum*, *Anaerococcus prevotii*. Этим объясняются небольшие изменения в периодонте в форме расширения пространства периодонтальной связки в области нижней трети корня зуба. Эти же формы выделяли и другие авторы J. Marinković и соавт. (2020).

Когда происходят изменения в костной ткани с потерей минеральной плотности ОППС 3, появляются грамм отрицательные микроорганизмы: *Capnocytophaga ochracea*, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*, *Mitsuokella multacida*, *Leptotrichia buccalis*, но преобладание *Klebsiella sp.* Ни один из авторов не упоминает этот микроорганизм, который является условно-патогенным анаэробом. В феврале 2017 года ВОЗ причислила клебсиеллы к наиболее опасным бактериям в связи с их резистентностью к существующим антибактериальным препаратам [187]. Эта стадия рентгенологически является переходной для образования очага разряжения костной ткани.

Capnocytophaga ochracea, *Peptoniphilus sp.*, *Acidaminococcus fermentans*, *Mitsuokella multacida*, *Leptotrichia buccalis* – грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы появляются при ОППС 4, и на снимке видим четкий очаг просветления. Наблюдается преобладание *Peptoniphilus sp.*, который является первичным патогеном в структуре биопленки по данным К. Brown (2014).

ОППС 5 характеризуется более выраженными формами поражения, имеются видимые очаги просветления костной структуры, и микроорганизмы присутствуют характерные для воспалительных процессов в кости *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Candida sp.*, *Bacteroides sp.*, *Sarcina*

ventriculi, *Klebsiella sp.* По данным уже упомянутых авторов, J. Marinković и соавт. (2020), эти микроорганизмы встречаются чаще у молодых людей.

Традиционные методы дезинфекции корневых каналов включают гипохлорит натрия, механическую обработку и гидроксид кальция, но они не всегда эффективны в случаях инфекции, связанной с биопленками [32]. Разработанная на кафедре стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации паста показала в эксперименте высокий уровень дезинфекции корневых каналов при лечении хронических форм периодонтитов, что позволит и в дальнейшем её внедрять в практику.

После временного введения в корневые каналы пасты, содержащей смесь метронидазола и левомицетина, приготовленную *ex tempore*, наблюдается статистически значимая отрицательная динамика по всем микробиологическим показателям ($p < 0,05$) [63].

Полученные данные позволяют сделать вывод, что пасту, содержащую смесь метронидазола и левомицетина, приготовленную непосредственно перед введением в корневой канал, возможно использовать при лечении пациентов с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» К04.5 в качестве внутриканального лекарственного средства, поскольку она дает снижение всех высеянных культур микроорганизмов за короткий срок (5 дней).

Сокращаются сроки лечения пациента с 2–3-х недель до 5–7 дней. А также уже в первые сутки после закладывания временной пасты в корневые каналы пациенты отмечают отсутствие болевого синдрома как при накусывании, так и самопроизвольных ноющих болей. Как было сказано выше, в первый визит всем без исключения пациентам назначались противовоспалительные и обезболивающие препараты, но ни один из пациентов из данной клинической группы не прибегнул к применению обезболивающих препаратов. Клинический осмотр через 6 и 12 месяцев также дал положительный результат, признаков воспаления обнаружено не было, проведение рентгенологического исследования показало отсутствие остеолита вокруг верхушки зуба.

Изменение вирулентности микроорганизмов, используя пасту, содержащую смесь метронидазола и левомицетина, способствует профилактике развития дальнейших осложнений и потери зуба.

Включение пасты на основе метронидазола и левомицетина в схему лечения апикального периодонтита способствовало уменьшению бактериальной нагрузки, что, в свою очередь, способствовало более быстрому заживлению воспалительных процессов [7, 29].

Внутриканальное использование пасты на основе метронидазола помогло предотвратить распространение инфекции на окружающие ткани, что могло бы в последующем привести к более серьезным осложнениям, таким как абсцессы или остеомиелит.

Во всех клинических случаях паста на основе метронидазола хорошо переносилась пациентами, и серьезные побочные эффекты не наблюдались, что подтверждает ее безопасность при правильном применении.

Таким образом, лечение апикального периодонтита завершилось положительным результатом: восстановление тканей, отсутствие симптомов и улучшение качества жизни пациента.

Анализируя собранную информацию, становится ясно, что тенденция лечения апикального периодонтита в будущем опирается и на применение антибиотиков в любых его формах. Однако ни в коем случае не рекомендуется исключать протокол механихимической очистки каналов перед применением какой-либо методики лечения.

ВЫВОДЫ

1. В биопленке корневых каналов обнаружены бактерии *Peptoniphilus sp.* (*P. asaccharolyticus*), *Enterococcus sp.*, до 41% и 43% соответственно, анаэробные патогены до 2%, которые способствуют развитию воспаления в периапикальных тканях и разрушению кости. Рентгенологическая картина имеет корреляцию ($p < 0,001$) с количеством и видами патогенных микроорганизмов в биопленке.

2. Разработана паста на основе метронидазола и левомицетинана, получено свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности (рационализаторское предложение) «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста». Предложенный препарат продемонстрировал достаточно сильное действие на микробную биопленку в корневых каналах.

3. Все пасты для временного пломбирования корневых каналов при диагнозе хронический апикальный периодонтит зубов эффективны. Наиболее благоприятная динамика состояния микробной биопленки корневых каналов наблюдалась у подгруппы пациентов, проходившей лечение пастой на основе метронидазола и левомицетина, по сравнению с двумя группами сравнения. Различия по критериям результатов лечения в сравниваемых группах являются статистически значимыми ($p < 0,05$). Выявлена зависимость эффективности лечения ХАП от выбора метода и средств лечения, а также рентгенологического индекса ОПП, приводит к быстрейшему восстановлению костной структуры.

4. Получено свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности (рационализаторское предложение) «Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОППС) по интраоральному снимку». Выявлена статистически значимая корреляционная связь индекса ОППС ($p < 0,001$) от исходных значений при лечении хронического апикального периодонтита различными пастами у лиц молодого возраста и его зависимости от структуры биопленки корневого канала зуба

5. Предложен алгоритм лечения хронических форм апикального периодонтита постоянных резцов у лиц молодого возраста, в зависимости от

значений индекса ОППС (Приложение 5). Результаты диссертационного исследования можно рекомендовать для внедрения в учебные процессы стоматологических вузов при изучении дисциплины «Терапевтическая стоматология», «Клиническая стоматология», а также в лечебную работу стоматологических поликлиник, отделений и кабинетов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные результаты могут способствовать повышению качества лечения пациентов молодого возраста с хроническим апикальным периодонтитом. Представляется целесообразным продолжить исследования у пациентов более старшего возраста, что позволит оценить эффективность пасты с антибактериальными препаратами. Предложенный алгоритм лечения хронических форм апикального периодонтита в зависимости от значений индекса ОППС возможно использовать при лечении многокорневых зубов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуем врачам стоматологам использовать пасты для временного введения в корневые каналы у лиц молодого возраста:

– содержащую смесь метронидазола и левомицетина при любых значениях индекса ОППС, т. к. наблюдается снижение особо агрессивных микроорганизмов до 80%, клинические жалобы исчезают в течении суток после начала лечения, сокращаются общие сроки выздоровления пациента до 5–7 дней, через 3 месяца полностью восстанавливается костная структура;

– содержащую только кальций при значении индекса ОППС не более 4, болевой симптом сохраняется до 3-х суток, общие сроки лечения – 2 недели, через 12 месяцев восстанавливается костная ткань на 24,4%;

– содержащую и кальций и иод, при значении ОППС 3–4, клинические проявления также исчезают через 2-3 суток, сроки общего лечения до 3-х недель. Полное восстановление костной структуры только у 25% через 12 месяцев.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ХАП(пр) – хронический апикальный периодонтит постоянных резцов
- СКК – система корневых каналов
- АП – апикальный периодонтит
- КК – корневой/ый канал/лы
- ОПТГ – ортопантограмма
- КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография
- МКБ-С – международная классификация стоматологических болезней
- lg – десятичный логарифм
- КОЕ – колониеобразующая единица
- ЭОД – электроодонтодиагностика
- ГМК – гидроксид меди-кальция
- ОППС – индекс оценки пространства периодонтальной связки по интраоральному снимку

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдыбекова, А.К. Современные средства для временной obturации корневых каналов (обзор литературы) / А.К. Абдыбекова, М.А. Алдашева // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – №. 2. – С. 193-198.
2. Азимов, А. Современные методы комплексного лечения воспалительных заболеваний периапикальных тканях / А. Азимов, З. Турсуналиев, А. Шадманов // Стоматология. – 2021. – № 1. – С. 56–60.
3. Акромова, Ф. Микрофлора корневого канала зубов у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом / Ф. Акромова, Н. Абдулхакова // Дни молодых учёных. – 2022. – №. 1. – С. 188-190.
4. Аксинорская, О. Роль микробного фактора в развитии верхушечного периодонтита (обзор литературы) / О. Аксинорская, Н. Дмитриева, М. Розуменко // Modern Science. – 2016. – Т. 3, № 4. – С. 107-112.
5. Амелюхина, Ж.Ю. Микрофлора корневых каналов в условиях хронического апикального периодонтита / Ж.Ю. Амелюхина, Т.В. Фурцев // Сибирский стоматологический форум. Инновационные подходы к образованию, науке и практике в стоматологии: труды XVII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» в рамках XVII Сибирского стоматологического форума. – Красноярск, 2023. – С. 13-14.
6. Антибактериальный эффект лечебных паст при эндодонтическом лечении / А.А. Адамчик, Ж.В. Соловьёва, К.Д. Кирш, В.А. Иващенко // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 110-113.
7. Аржанцев, А.П. О методиках рентгенологического контроля в эндодонтии / А.П. Аржанцев, З.Р. Ахмедова // Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний полости рта: сборник статей научно-практической конференции стоматологов ФМБА России. – Москва, 2024. – С. 37-42.

8. Аржанцев, А.П. Внутриротовая периапикальная рентгенография: сложности «простой» методики // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2022. – Т. 12, №. 1. – С. 6-20.
9. Аржанцев, А.П. Особенности отображения зубоальвеолярной области при внутриротовой периапикальной рентгенографии / А.П. Аржанцев // Стоматология для всех. – 2019. – № 3. – С. 16-21.
10. Аржанцев, А.П. Типичные погрешности при выполнении внутриротовой периапикальной рентгенографии и их влияние на качество изображения / А.П. Аржанцев // Стоматология для всех. – 2020. – № 2. – С. 36-44.
11. Балан, Р.В. Сравнительная характеристика антимикробной активности герметиков, применяемых для пломбирования корневых каналов, при хроническом апикальном периодонтите / Р.В. Балан, Е.Ф. Гайсина // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий. – Екатеринбург, 2021. – Т. 2. – С.914-919.
12. Бекжанова, О. Микробиоценоз корневых каналов зубов у пациентов с апикальным периодонтитом / О. Бекжанова, Н. Абдулхакова, Ш. Атабекова // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2022. – №. 1. – С. 234-235.
13. Бекжанова, О.Е. Особенности медикаментозной обработки корневых каналов / О.Е. Бекжанова, Н.Р. Абдулхакова, М.М. Астанакулова // Актуальные проблемы стоматологии детского возраста и ортодонтии: сборник научных статей XII региональной научно-практической конференции с международным участием по детской стоматологии. – Хабаровск, 2022. – С. 13-15.
14. Бекташева, А.К. Результаты внедрения метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров при апикальном периодонтите и окружающих тканей / А.К. Бекташева, А.Б. Мамытова // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2024. – № 3. – С. 58-61.

15. Беленова, И.А. Эффективность лечения апикального периодонтита / И.А. Беленова, О.Е. Бекжанова // Актуальные проблемы стоматологии детского возраста и ортодонтии: сборник научных статей XIII научно-практической конференции с международным участием по детской стоматологии. – Хабаровск, 2023. – С. 34-36.
16. Бирагова, А.К. Клиническое обоснование и сравнительная характеристика применения препаратов «Metarex» и «Ledermix» при лечении хронического апикального периодонтита / А.К. Бирагова, Г.А. Коцоева // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2020. – Т. 14, №. 2. – С. 13-16.
17. Борисенко, Л.Г. Диагностика и комплексное лечение заболеваний периодонта: учебно-методическое пособие / Л.Г. Борисенко, Е.А. Мирная. – 2-е изд., доп. – Минск, 2020. – 68 с.
18. Будаичиев, Г.М.А. Эффективность комбинированного применения гидроксида кальция и инъекции аутологичной плазмы в лечении хронического апикального периодонтита / Г.М.А. Будаичиев, Р.И. Гаджиева, Э.Д. Шихнабиева // Вестник Медицинского стоматологического института. – 2024. – № 3. – С. 10-13.
19. Буданова, Ю.С. Современный подход к лечению периодонтитов / Ю.С. Буданова, А.С. Ермак, Н.А. Кузнецов // Медицина завтрашнего дня: Материалы XXI межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Чита, 2022. – С. 63-64.
20. Глинкин, В.В. Рентгеноморфологические особенности изменений апикальной части корней зубов с деструктивными формами периодонтитов / В.В. Глинкин // VOLGAMEDSCIENCE: сборник тезисов VII Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием: материалы конференции. – Нижний Новгород, 2021. – С. 661-663.

21. Дезинфекция системы корневых каналов / М.Н. Мищенко, М.В. Смирницкая, И.Б. Лхасаранова, М.А. Богатырева // Теория и практика современной стоматологии: сборник научных трудов Краевой научно-практической конференции врачей стоматологов. – Чита, 2021. – С. 167-170.
22. Дезинфекция корневых каналов пастой на основе метронидазола, хлоргексидина и левомицетина / А.А. Расков, С.Н. Громова, В.А. Крнева [и др.] // Эндодонтия Today. 2024. Т. 22. № 1. С. 31-38
23. Демьяненко, С.А. Современные взгляды на вопросы применения обогащенной тромбоцитами плазмы крови при эндодонтическом лечении хронического апикального периодонтита / С.А. Демьяненко, Ю.В. Тофан // Крымский терапевтический журнал. – 2018. – № 3. – С. 7-11.
24. Егорова, Л.И. Апикальный периодонтит: учебное пособие / Л.И. Егорова, М.Л. Жданова, Н.В. Тиунова. – 5-е издание, дополненное и переработанное. – Нижний Новгород, 2021. – 208 с.
25. Екимов, Е.В. Особенности эндодонтического лечения временных зубов с хроническим течением апикального периодонтита (обзор литературы) / Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина, К.И. Гайдомак // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста. VII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием сборник научных статей. – Казань, 2024. – С. 67-75.
26. Жилкибаева, Ж.Б. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в современной стоматологии / Ж.Б. Жилкибаева, С.Ж. Алимжанов // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 12. – С. 80-84.
27. Задорина, И.И. С-реактивный белок при обострении апикального периодонтита / И.И. Задорина, А.П. Годовалов, О.С. Гилева // Материалы XXVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Клиническая лаборатория: вклад в борьбу с пандемией: сборник тезисов. – Москва, 2022. – С. 52.

28. Замулин, Д.О. Анализ критериев при выборе тактики лечения хронических периодонтитов постоянных зубов в детском возрасте / Д.О. Замулин // Стоматологическая весна в Белгороде - 2022: сборник трудов Международной научно-практической конференции в рамках международного стоматологического фестиваля «Площадка безопасности стоматологического пациента», посвященного 100-летию Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова. – Белгород, 2022. – С. 100-101.
29. Зырянов, С.К. Клинико-фармакологический анализ применения антисептических препаратов в практической медицине / С.К. Зырянов // Фармакология & Фармакотерапия. – 2022. – №. 1. – С. 10-24.
30. Иванов, А.С. Основы стоматологии. – изд. 3-е испр., доп. – Санкт-Петербург, 2016. – 191 с.
31. Ивлюкова, С.А. Консервативное лечение хронического апикального периодонтита / С.А. Ивлюкова, А.Ю. Ковалева, Т.А. Галанова // VolgaMedCase: сборник тезисов I Межрегиональной междисциплинарной научно-практической конференции по итогам производственной практики с международным участием. – Нижний Новгород, 2022. – С. 161-162.
32. Изменение биоплёнки корневых каналов при использовании пасты на основе гидроксида кальция / А.А. Расков, С.Н. Громова, В.А. Кренева [и др.] // Эндодонтия Today. – 2023. – Т. 21, № 3. – С. 166-172.
33. Изучение эффективности лечения хронического периодонтита препаратом гидроксида кальция с йодоформом «Метапекс» / М.Б. Сувырина, А.В. Макарь, Н.В. Юркевич, Е.А. Савченко // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Медицинского института ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова". – Якутск, 2022. – С. 118-123.

34. Карапетян, Р.А. Механизмы патологических изменений в тканях пародонта при хроническом верхушечном периодонтите / Р.А. Карапетян, К.Г. Перков // Научные исследования—основа современной инновационной системы: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. – Таганрог, 2024. – С. 30-36.
35. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе болезни периапикальных тканей: утверждены Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированы 02 августа 2018 года. – URL: http://e-stomatology.ru/director/protokols/protokols_...(дата обращения 27.02.2025)
36. Кравченко, Р.В. Разработка состава и технологии стоматологического антисептического геля на основе комбинации тетраметилендиэтилететрамина и полигексаметиленгуанидина гидрохлорида / Р.В. Кравченко, С.Э. Ржеусский // Вестник фармации. – 2023. – №. 3. – С. 58-65.
37. Комплексная оценка эффективности диагностики и лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на основании микробиологического и джоульметрического методов исследования / К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, А.В. Юркевич, А.В. Ефремова // Медицинский алфавит. – 2024. – № 11. – С. 77-80.
38. Кондратьев, П.А. Гистологическая картина апикальных периодонтитов / П.А. Кондратьев, И.В. Чайковская // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2022. – Т. 20, № 2. – С. 119-126.
39. Консервативное лечение хронических периодонтитов в одно посещение (обзор литературы) / Е.В. Честных, Л.А. Горева, Ю.Н. Карташева [и др.] // Тверской медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 45-51.
40. Костригина, Е.Д. Периодонтит: учеб.-метод. пособие / Е.Д. Костригина. – Пенза, 2023. – 100 с.

41. Кострубин, С.А. Модель и этапы определения приоритетов стоматологических заболеваний при обращении пациентов в стоматологическую поликлинику / С.А. Кострубин, А.И. Бабенко // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2020. – №. 3. – С. 236-250.
42. Кузнецова, Ю.В. Сравнение биопленки в каналах постоянных зубов со сформированной и несформированной верхушкой корня / Ю.В. Кузнецова, А.А. Расков, А.П. Перминова // Молодежь и медицинская наука в XXI веке: материалы XXII Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, лауреата Государственной премии Российской Федерации, член-корреспондента РАН, доктора медицинских наук, профессора В.А. Журавлева. – Киров, 2021. – С. 419.
43. Кузьмина, А.О. Методы диагностики травматической окклюзии у пациентов с болезнями периодонта / А.О. Кузьмина // Актуальные проблемы современной медицины и фармации - 2023: сборник материалов LXXVII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Минск, 2023. – С. 1703–1707.
44. Кукушкин, В.Л. Анаэробная микрофлора эндодонта в динамике лечения хронического апикального периодонтита / В.Л. Кукушкин, М.В. Смирницкая, Е.А. Кукушкина // Актуальные вопросы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии: сборник научных трудов Краевой научно-практической конференции стоматологов и челюстно-лицевых хирургов. – Чита, 2020. – С. 64-68.
45. Луцкая, И. Диагностика и лечение пульпита и периодонтита / И. Луцкая. – Минск, 2017. – 239 с.
46. Луцкая, И.К. Диагностика и лечение зуба при хроническом апикальном периодонтите со свищом / И.К. Луцкая, О.А. Лопатин // Современная стоматология. – 2020. – №. 2. – С. 36-41.

47. Малинина, А.А. Периодонт. Гистологическое строение, кровоснабжение, иннервация, функции. Патологические процессы, происходящие в периодонте / А.А. Малинина // Молодой учёный: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2024. – С. 188-191.
48. Мамедова, Т.З. Клинико-морфологические особенности течения хронических форм периодонтита / Т.З. Мамедова, И.А. Яцкий // Молодежная наука и современность: материалы 85-ой Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 85-летию КГМУ. – Курск, 2020. – Часть II. – С. 236-238.
49. Марупова, М.Х. Методы лечения сложных корневых каналов. импрегнационные методы лечения / М.Х. Марупова // Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2024. – Т. 3, № 4. – С. 120-125.
50. Микробиологическая оценка лечебно-диагностических мероприятий у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом / К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, А. В. Юркевич [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2024. – № 3. – С. 48-52.
51. Микрофлора системы корневого канала у пациентов с деструктивными формами хронического апикального периодонтита до и после эндодонтического лечения / С.А. Демьяненко, М.Н. Морозова, Н.В. Марченко [и др.] // Стоматологическая весна в Белгороде – 2022: сборник трудов Международной научно-практической конференции в рамках международного стоматологического фестиваля «Площадка безопасности стоматологического пациента», посвященного 100-летию Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова. – Белгород, 2022. – С. 74-77.
52. Микроэкология пародонта. Взаимосвязь локальных и системных эффектов / С. Арутюнов, О. Янушевич, В. Царев [и др.]. – Москва, 2021. – 264 с.

53. Нигматов, Р.Н. Пути использования искусственного интеллекта в практической стоматологии / Р.Н. Нигматов, Н.Р. Нигматова, Д.Н. Ханова // *Stomatologiya*. – 2024. – № 1. – С. 135-138.
54. Обоснование совершенствования терапии апикального периодонтита / М.Т. Копбаева, И.М. Тулегенова, К.Д. Алтынбеков, Б.А. Омарова // *Актуальные проблемы стоматологии детского возраста и ортодонтии*. – 2020. – Т. 12, № 1. – С. 102.
55. Обухова Е.С. Антибиотики. Механизм действия. Формирование лекарственной резистентности: учебное пособие для студентов Медицинского института ПетрГУ / Е.С. Обухова, А.М. Образцова, А.М. Рожина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозав. гос. ун-т. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2021. – 79 с.
56. Оптимизация молекулярно-биологического анализа для идентификации нуклеотидных последовательностей генетических детерминант ИЛ-1 β , COL2A1, MMP-8 у пациентов с заболеваниями периодонта / Т.В. Руденкова, С.А. Костюк, О.С. Полуян [и др.] // *Современная стоматология*. – 2020. – № 3. – С. 54-59.
57. Оценка гигиенических навыков и стоматологического здоровья у лиц молодого возраста / И.И. Задорина, О.С. Гилева, Д.В. Петрова [и др.] // *Инновационная стоматология: сборник научных трудов, посвященный 75-летию победы в Великой отечественной войне*. – Уфа, 2020. – С. 90-94.
58. Периодонтит зубов у взрослых пациентов. Клинические рекомендации / Стоматологическая Ассоциация России. Москва, 2019. – URL: <https://e-stomatology.ru/director/protokols/> (дата обращения 27.01.2025).
59. Периодонтит. Этиология, патогенез, клиника, лечение. Методические рекомендации. – Санкт-Петербург, 2022. – 39 с.
60. Поляк, М.С. Антибиотики в лечении анаэробных заболеваний / М.С. Поляк. – СПб.: Нестор-История, 2017.—192 с.

61. Полякова, К.С. Перспективы применения ацетилцистеина для лечения острого мышьяковистого периодонтита / К.С. Полякова // FORCIPE. – 2021. – Т. 4. – №. S1. – С. 906-907.
62. Протоколы лечения заболеваний пульпы и апикального периодонта: учебно-методическое пособие / Н.А. Юдина, Н.Н. Пиванкова, В.И. Долин, О.Н. Манюк. – 2-е доп. изд. – Минск, 2023. – 60 с.
63. Расков, А.А. Возможность дезинфекции корневых каналов пастой с антибиотиком / А.А. Расков // Междисциплинарная иммунология: перспективы развития: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Киров, 2024. – С. 36-38.
64. Распространённость апикального периодонтита у взрослого населения Белгородской области / И.В. Гайворонский, А.С. Григорян, А.А. Пономарёв [и др.] // Актуальные проблемы медицины. – 2022. – Т. 45, № 2. – С. 198-206.
65. Распространенность и структура эндодонтических заболеваний зубов / В.Л. Кукушкин, М.В. Смирницкая, Е.А. Кукушкина, В.Ю. Никулина // Теория и практика современной стоматологии: сборник научных трудов Региональной научно-практической конференции врачей стоматологов. – Чита, 2022. – Т. 11. – С. 147-151.
66. Рахманова, Е.А. Эндогенная профилактика кариеса. Сравнение препаратов кальция разных поколений / Е.А. Рахманова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2018. – Т. 8, №. 2. – С. 41-43.
67. Рентгенодиагностика воспалительных заболеваний зубочелюстной системы: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Тихомирова, Г.А. Алесина, С.Л. Качур [и др.]. – Минск, 2023. – 32 с.
68. Робацкий, Д.В. Алгоритм внутривитального лучевого исследования и описания снимков зубов / Д.В. Робацкий. – URL: <https://dentalmagazine.ru/posts/algorithm-vnutrirotovogo-luchevogo-issledovaniya-i-opisaniya-snimkov-zubov.html> (дата обращения 14.11.2024 г.)

69. Роль денситометрических данных в составе конусно-лучевой компьютерной томографии при постановке диагноза “хронический апикальный периодонтит” / Л.Л. Свиридова, И.А. Беленова, О.Б. Попова [и др.] // Институт стоматологии. – 2022. – № 3. – С. 78-79.
70. Рувинская, Г.Р. Оценка эффективности метода апексификации в детской стоматологической практике при лечении апикального периодонтита / Г.Р. Рувинская, Е.Н. Силантьева, А.М. Азариди // Acta Medica Eurasica. – 2023. – №. 2. – С. 42-52.
71. Рябцева, И.М. Периодонтит молочных и постоянных зубов / И.М. Рябцева, С.Д. Дынул // Лучшая студенческая статья 2018: сборник статей XIV Международного научно-исследовательского конкурса: в 4 ч. – Пенза, 2018. – Часть 1. – С. 242-245.
72. Савостикова, О.С. Эндодонтическое лечение хронических апикальных периодонтитов / О.С. Савостикова, Н.А. Кронивец, Ю.М. Казакова // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2023. – Т. 7, № 3. – С. 303-310.
73. Система морфологии корневых каналов и препараты, применяемые для ирригации при хроническом апикальном периодонтите / И.М. Тулегенова, М.Т. Копбаева, К.Д. Алтынбеков [и др.] // Наука и здравоохранение. – 2023. – Т. 25, № 6. – С. 235-245.
74. Смирницкая, М.В. Кальцийсодержащие пасты при лечении осложненного кариеса / М.В. Смирницкая, В.В. Зобнин, И.А. Кузнецов // Теория и практика современной стоматологии: сборник научных трудов Региональной научно-практической конференции врачей стоматологов. – Чита, 2022. – С. 253-256.
75. Смирницкая, М.В. Методы борьбы с биопленкой / М.В. Смирницкая, И.А. Кузнецов, И.Б. Лхасаранова // Теория и практика современной стоматологии: сборник научных трудов Краевой научно-практической конференции врачей стоматологов. – Чита, 2021. – С. 261-264.
76. Современные возможности лучевых исследований в амбулаторной стоматологии (литературный обзор) / М.А. Чибисова, Л.А. Ермолаева,

- А.В. Павлов, Д.Н. Христолюбов // Институт стоматологии. – 2022. – № 2. – С. 78-79.
77. Современные методы диагностики хронического апикального периодонтита / К.Е. Фролова, С.П. Комиссарова, Л.А. Зюлькина [и др.] // Актуальные проблемы науки и образования: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов, посвященной 80-летию Пензенского государственного университета. – Пенза, 2023. – С. 267-269.
78. Современное состояние вопроса диагностики основных стоматологических заболеваний / Л.А. Зюлькина, К.Е. Фролова, А.В. Ефремова, С.А. Акимова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – № 6. – С. 188-193.
79. Современные методы медикаментозной обработки корневых каналов при лечении апикального периодонтита / Г.И. Лукина, А.М. Кравченко, Л.А. Дмитриева, М.Я. Абрамова // Российская стоматология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 55-56.
80. Роль денситометрических данных в составе конусно-лучевой компьютерной томографии при постановке диагноза “хронический апикальный периодонтит” / Л.Л. Свиридова, И.А. Беленова, О.Б. Попова [и др.] // Институт стоматологии. – 2022. – № 3. – С. 78-79.
81. Современные технологии в эндодонтии при лечении хронического апикального периодонтита / К.Г. Караков, Т.Н. Власова, А.В. Оганян [и др.] // Научные известия. – 2022. – Т. 29. – С. 89-92.
82. Состав биопленки корневого канала при хронических формах периодонтитов (обзор литературы) / А.А. Расков, С.Н. Громова, О.А. Пышкина [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2021. – № 2. – С. 95-98.

83. Сочетанное воздействие гидроксиапатита и обогащенной тромбоцитами аутоплазмы крови человека на процессы регенерации при лечении хронического периодонтита / С.А. Демьяненко, М.Н. Морозова, Ю.В. Тофан [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, Профессору Исаак Михайловичу Оксману. – Казань, 2023. – С. 212-216.
84. Спектр микробиоты корневого канала при апикальном периодонтите / И.А. Куратов, М.О. Нагаева, Т.Х. Тимохина, М.А. Сурков // Университетская медицина Урала. – 2018. – Т. 4, № 3. – С. 15-16.
85. Справочник лекарств. РЛС. – URL: <https://www.rlsnet.ru/?ysclid=m78loti48215545153> (дата обращения 17.02.2025)
86. Сравнительная характеристика использования радиовизиографии и конусно-лучевой компьютерной томографии при повторном эндодонтическом лечении зубов / А.А. Петриченко, Л.А. Ермолаева, М.А. Чибисова [и др.] // Институт стоматологии. – 2024. – № 1. – С. 48-49.
87. Сравнительная характеристика методов медикаментозного воздействия на микрофлору корневых каналов зубов при хроническом апикальном периодонтите / К.Г. Карakov, Э.Э. Хачатурян, Т.Н. Власова [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. – Казань, 2024. – С. 512-516.
88. Сравнительная характеристика свойств различных паст на основе гидроокиси кальция / М.М. Шубитидзе, А.Б. Аджиева, Н.А. Дадашов [и др.] // Эндодонтия Today. – 2020. – Т. 18, № 1. – С. 37-40.
89. Сравнительный анализ эффективности зубных паст для ортодонтических пациентов / С.Б. Уметовский, Л.А. Ермакова, Е.С. Леонтьев, А.А. Шевцов // Институт стоматологии. – 2021. – № 2. – С. 76-78.
90. Строение и развитие зубов: учебное пособие / И.И. Окулова, О.Б. Жданова, Т.Г. Абдуллин [и др.]. – Киров, 2021. – 115 с.

91. Сувырина, М.Б. Анализ отдаленных результатов использования препаратов на основе гидроокиси кальция при лечении хронических воспалительно-деструктивных процессов тканей апикального периодонта / М.Б. Сувырина, Ю.А. Широкова, Л.В. Носуленко // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию стоматологического отделения Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова. – Якутск, 2021. – С. 111-116.
92. Терехова, Т.Н. Лечение постоянных зубов с некротизированной пульпой и открытыми верхушками зубов (часть 2) / Т.Н. Терехова, Т.А. Пыко // Стоматологический журнал. – 2020. – № 3. – С. 126-136.
93. Термин «Пародонтальные пространства» / Д.Т. Цинеккер, А.В. Шумский, Т.Н. Модина [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста: сборник научных статей VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань. – Казань, 2023. – С. 378-380.
94. Урбанович, Е.А. Повторное эндодонтическое лечение / Е.А. Урбанович, О.С. Городецкая // Стоматология вчера, сегодня, завтра: юбилейная научно-практическая конференция с международным участием. – Минск, 2020. – С. 624-827.
95. Устинова, А.А. Обращаемость взрослого населения в территориальную стоматологическую поликлинику городского округа Краснотурьинск / А.А. Устинова, Н.В. Ожгихина // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов. – Екатеринбург, 2022. – С. 2581-2587.
96. Флейшер, Г.М. Анализ эффективности лечения хронического верхушечного периодонтита гидроксидом кальция / Г.М. Флейшер // Дентальная имплантология и хирургия. – 2016. – № 3. – С. 88-95.

97. Хазиева, А.Р. Современные подходы к лечению апикального периодонтита / А.Р. Хазиева, Г.Р. Рувинская, Е.Н. Силантьева // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. – Казань, 2024. – С. 999-1005.
98. Хаффарессас, Я. Современные методы идентификации микроорганизмов / Я. Хаффарессас // Новый взгляд. Международный научный вестник: сборник научных трудов. – Новосибирск, 2017. – Выпуск 17. – С. 6-14.
99. Хомутова, Е.Ю. Современные технологии лучевой диагностики в ортодонтии и детской стоматологии / Е.Ю. Хомутова, Ю.Т. Игнатьев, Ю.Г. Худорожков // Российские медицинские образовательные ресурсы эпохи пандемии Covid-19: научный сборник. – Красноярск, 2021. – С. 59-62.
100. Чернышева, Е.А. Компьютерные технологии в диагностике стоматологических заболеваний / Е.А. Чернышева, М.С. Щербина, Е.А. Водолазова // Неделя молодежной науки - 2021: материалы Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного медицинским работникам, оказывающим помощь в борьбе с коронавирусной инфекцией. – Тюмень, 2021. – С. 173-174.
101. Этиологические факторы деструктивных форм периодонтита / Ю.В. Щепотьева, Е.С. Сунцева, М.М. Решетникова, Е.Р. Ганеева // Студенческий научный форум 2020: материалы Международной студенческой научной конференции. – Москва, 2020. – Т. VI. – С. 26-29.
102. Этиопатогенетические механизмы развития хронического апикального периодонтита / К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, А.В. Ефремова [и др.] // Актуальные проблемы науки и образования: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов, посвященной 80-летию Пензенского государственного университета. – Пенза, 2023. – С. 269-271.

103. Эффективность антисептических средств при обработке аутогенных дентинных блоков / Т.Х. Ле, А.Ю. Дробышев, Н.А. Редько [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2023. – Т. 27, № 3. – С. 219-228.
104. A dataset of apical periodontitis lesions in panoramic radiographs for deep-learning-based classification and detection / H.V. Do, T.N.N. Vo, P.T. Nguyen [et al.] // Data Brief. – 2024. – Vol. 54. – P. 110486.
105. A new controlled-release material containing metronidazole and doxycycline for the treatment of periodontal and periimplant diseases: formulation and in vitro testing / L. Nastro, A. De Rosa, V. De Gregorio [et al.] // Int. J. Dent. – 2019. – № 5. – P. 1-10.
106. A systematic review of pulp revascularization using a triple antibiotic paste / A.M.D. Couto, M.C. Espaladori, A.P.P. Leite [et al.] // Pediatr. Dent. – 2019. – Vol. 41. – P. 341–353.
107. Accuracy of digital intraoral periapical radiography and cone-beam computed tomography in the measurement of intrabony defects: A comparative study / C. Adurty, K.S. Tejaswi, C.R.N. Shivani [et al.] // J. Indian. Soc. Periodontol. – 2021. – Vol. 25, № 6. – P. 491-495.
108. Accuracy of orthopantomography for apical periodontitis without endodontic treatment / C. Nardi, L. Calistri, S. Pradella [et al.] // J. Endod. – 2017. Vol. 43. – P. 1640–1646.
109. Adjunctive effect of systemic antimicrobials in periodontitis therapy: A systematic review and meta-analysis / W. Teughels, M. Feres, V. Oud [et al.] // J. Clin. Periodontol. – 2020. – Vol. 47, Suppl. 22. – P. 257-281.
110. Ahmadi, H. Antibiotic therapy in dentistry / H. Ahmadi, A. Ebrahimi, F. Ahmadi // Int. J. Dent. – 2021. – Jan 28. – P. 1-10.
111. Ajeti, N.N. The effect of gaseous ozone in infected root canal / N.N. Ajeti, T. Pustina-Krasniqi, S. Apostolska // Open. Access. Maced. J. Med. Sci. – 2018. – Vol. 6, № 2. – P. 389-396.
112. Alhailaa, A.A. Prevalence of apical periodontitis and quality of root canal treatment in an adult Kuwaiti sub-population: a cross-sectional study /

- A.A. Alhailaa, S.A. Al-Nazhan, M.A. Aldosimani // *Restor. Dent. Endod.* – 2024. – Vol. 49, № 2. – P.:e16.
113. Antibacterial activity profile of miramistin in in vitro and in vivo models / M.N. Agafonova, R.R. Kazakova, A.P. Lubina [et al.] // *Microb. Pathog.* – 2020. – Vol. 142. – P. 2-13
114. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / K. Ruksakiet, L. Hanák, N. Farkas [et al.] // *J. Endod.* – 2020. – Vol. 46. – P. 1032–1041.
115. Apical periodontitis in endodontically-treated teeth: association between missed canals and quality of endodontic treatment in a Colombian sub-population. A cross-sectional study / B.Y. Blanco Fuentes, J.O. Moreno Monsalve, U. Mesa Herrera [et al.] // *Acta Odontol. Latinoam.* – 2024. – Vol. 37, № 1. – P. 59-67.
116. Apical root canal microbiome associated with primary and posttreatment apical periodontitis: A systematic review / J.F. Jr Siqueira, W.O. Silva, K. Romeiro [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2024. – Vol. 57, № 8. – P. 1043-1058.
117. Assessing the sealing performance and clinical outcomes of endodontic treatment in patients with chronic apical periodontitis using epoxy resin and calcium salicylate seals / R.M. Horhat, B.A. Bumbu, L. Orel [et al.] // *Medicina (Kaunas).* – 2023. – Vol. 59, № 6. – P. 1137.
118. Assessment of apical periodontitis by MRI: a feasibility study / M.A. Geibel, E.S. Schreiber, A.K. Bracher [et al.] // *Rofo.* – 2015. – Vol. 187, № 4. – P. 269-275.
119. Assessment of periodontitis risk factors in endodontically treated teeth: a cross-sectional study / M. Sălceanu, C. Dascălu, A. Melian [et al.] // *Diagnostics (Basel).* – 2024. – Vol. 14, № 17. – P. 1972.
120. Bacteriological identification of selected pathogens in infected primary and young permanent teeth associated with clinical symptoms / T. Kutllovci, S. Iljovska, A. Begzati [et al.] // *OJMM.* – 2015. – Vol. 5, № 2. – P. 59–68.

121. Blake, A. Apical periodontitis / A. Blake, T. Tuttle, R. McKinney. – StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
122. Calcium hydroxide-loaded PLGA biodegradable nanoparticles as an intracanal medicament / F. Elmsmari, J.A. González Sánchez, F. Duran-Sindreu, [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2021. – Vol. 54, № 11. – P. 2086-2098.
123. Clinical antibacterial effectiveness of root canal preparation with reciprocating single-instrument or continuously rotating multi-instrument systems / M.A. Neves, J.C. Provenzano, I.N. Rocas, J.F. Jr. Siqueira // *J. Endod.* – 2016. – Vol. 42. – P. 25–29.
124. Clinical efficacy of endodontic protocols on reducing cultivable bacteria and endotoxin in infected root canal in patients submitted to head and neck radiotherapy: a randomised clinical trial / D.G.D. de Rabello, M.C. Valera, B.J.M. Corazza [et al.] // *Clin. Oral Investig.* – 2023. – Vol. 27, № 12. – P. 7199-7207.
125. Comparative evaluation of calcium ion release, pH change, and dentinal tubule penetration of four different formulations of calcium hydroxide-based intracanal medicaments – An in vitro study / S. Thonai, R. Kataki, L. Das [et al.] // *J. Conserv. Dent. Endod.* – 2023. – Vol. 26, № 6. – P. 657-662.
126. Comparative evaluation of the cytotoxic and angiogenic effects of minocycline and clindamycin: an in vitro study / N. Dubey, J. Xu, Z. Zhang [et al.] // *J. Endod.* – 2019. – Vol. 45. – P. 882–889.
127. Comparison of antimicrobial effects of triple antibiotic paste and calcium hydroxide mixed with 2% chlorhexidine as intracanal medicaments against enterococcus faecalis biofilm / S. Ghabraei, B. Bolhari, M.M. Sabbagh, M.S. Afshar // *J. Dent. (Tehran)*. – 2018. – Vol. 15, № 3. – P. 151-160.
128. Comparison of antimicrobial efficacy of Calcipex and Metapex in endodontic treatment of chronic apical periodontitis: a randomised controlled trial study protocol / M.A. Motiwala, S. Habib, R. Ghafoor, S. Irfan // *BMJ Open*. – 2021. – Vol. 11, № 7. – P. 1-5.

129. de Magalhães Silveira, C.F. Cytocompatibility and antibiofilm activity of calcium hydroxide mixed with cyperus articulatus essential oil and bio-c temp bioceramic intracanal medicament / C.F. de Magalhães Silveira, C.E. da Silveira Bueno, A.Z. Schreiber // *Antibiotics (Basel)*. – 2024. – Vol. 13, № 7. – P. 637.
130. Diagnostic accuracy of periapical radiography and panoramic radiography in the detection of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis / G. Stera, M. Giusti, A. Magnini [et al.] // *Radiol. Med.* – 2024. – Vol. 129, № 11. – P. 1682-1695.
131. Diagnostic test accuracy of artificial intelligence in detecting periapical periodontitis on two-dimensional radiographs: a retrospective study and literature review / J. Issa, M. Jaber, I. Rifai [et al.] // *Medicina (Kaunas)*. – 2023. – Vol. 59, № 4. – P. 768.
132. Differences in bacterial saliva profile between periodontitis patients and a control cohort / D. Belstrøm, N.-E. Fiehn, C.H. Nielsen [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2014. – Vol. 41, № 2. – P. 104–112.
133. Digital orthopantomography vs cone beam computed tomography-part 1: detection of periapical lesions / M. Maddalone, E. Bonfanti, A. Pellegatta [et al.] // *J. Contemp. Dent. Pract.* – 2019. – Vol. 20, № 5. – P. 593-597.
134. Discovery and characterization of a nitroreductase capable of conferring bacterial resistance to chloramphenicol / T.S. Crofts, P. Sontha, A.O. King [et al.] // *Cell. Chem. Biol.* – 2019. – Vol. 26, № 4. – P. 559-570.
135. Disinfecting effects of rotary instrumentation with either 2.5% sodium hypochlorite or 2% chlorhexidine as the main irrigant: a randomized clinical study / I.N. Rocas, J.C. Provenzano, M.A. Neves, J.F. Jr. Siqueira // *J. Endod.* – 2016. – Vol. 42. – P. 943–947.
136. Effectiveness and clinical implications of the use of topical antibiotics in regenerative endodontic procedures: A review / P. Montero-Miralles, J. Martín-González, O. Alonso-Ezpeleta [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2018. – Vol. 51. – P. 981–988.

137. Effectiveness of autologous platelet concentrates in management of young immature necrotic permanent teeth-a systematic review and meta-analysis / S. Panda, L. Mishra, H.I. Arbildo-Vega [et al.] // *Cells*. – 2020. – Vol. 9, № 10. – P. 2241.
138. Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medication on infectious/inflammatory contents in teeth with post-treatment apical periodontitis / M. Barbosa-Ribeiro, R. Arruda-Vasconcelos, A. de-Jesus-Soares [et al.] // *Clin. Oral. Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 6. – P. 2759-2766.
139. Effectiveness of root canal irrigation and dressing for the treatment of asymptomatic apical periodontitis: a systematic review assessing complementary timeframes / F. Immich, T. Rödiger, P. Kanzow [et al.] // *Aust. Endod. J.* – 2025. – Jan 27. – P. 1-9.
140. Efficacy of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in ordered mesoporous silica against *Enterococcus faecalis* for dental pulp revascularization: an in-vitro study / C.M. Chamorro-Petronacci, B.S. Torres, R. Guerrero-Nieves [et al.] // *Materials (Basel)*. – 2022. – Vol. 15, № 6. – P. 2266.
141. Evaluation of an artificial intelligence system for the diagnosis of apical periodontitis on digital panoramic images / D. Icoz, H. Terzioglu, M.A. Ozel [et al.] // *Niger. J. Clin. Pract.* – 2023. – Vol. 26, № 8. – P. 1085-1090.
142. Evaluation of antibacterial effects of cold atmospheric plasma, calcium hydroxide, and triple antibiotic paste on *enterococcus faecalis* biofilm in the root canal system: an in vitro study / M. Asnaashari, P. Mehrabinia, Z. Yadegar [et al.] // *J. Lasers. Med. Sci.* – 2022. – Vol. 13. – P. 50.
143. Evaluation of artificial intelligence for detecting periapical pathosis on cone-beam computed tomography scans / K. Orhan, I.S. Bayrakdar, M. Ezhov [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2020. – Vol. 53. – P. 680–689.
144. Evaluation of metronidazole oral monotherapy in anaerobic oral infections / N. Dar-Odeh, A. Atef, Y. Flaifl [et al.] // *Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.* – 2024. – Vol. 62, № 11. – P. 517-524.

145. Evaluation of PCR primers to identify *Porphyromonas endodontalis* in apical periodontitis clinical samples / J. Astorga, M. Hernández, D. Bravo, A. Hoare // *Arch Microbiol.* – 2022. – Vol. 204, № 10. – P. 652.
146. Expert consensus on regenerative endodontic procedures / X. Wei, M. Yang, L. Yue [et al.] // *Int. J. Oral Sci.* – 2022. – Vol. 14. – P. 55.
147. Floratos, S. Modern endodontic microsurgery concepts: A clinical update / S. Floratos, S. Kim // *Dent. Clin. North Am.* – 2017. – Vol. 61, № 1. – P. 81–91.
148. IAPD Foundational Articles and Consensus Recommendations: Pulp Therapy for Primary and Young Permanent Teeth, 2022. – URL: http://www.iapdworld.org/2022_12_pulp-therapy-for-primary-and-young-permanent-teeth (дата обращения 17.01.2025).
149. Infiltration and profiles of mesoporous silica nanoparticles in dentinal tubules / X. Li, X. Li, S. Wang [et al.] // *ACS Biomater. Sci. Eng.* – 2018. – № 4. – P. 1428–1436.
150. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review / I. Prada, P. Micó-Muñoz, T. Giner-Lluesma [et al.] // *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal.* – 2019. – Vol. 24, № 3. – P. 364-72.
151. Irrigating solutions and activation methods used in clinical endodontics: a systematic review / R. Tonini, M. Salvadori, E. Audino [et al.] // *Front. Oral. Health.* – 2022. – № 3. – P. 1-13.
152. Kinane, D.F. Periodontal diseases / D.F. Kinane, P.G. Stathopoulou, P.N. Papapanou // *Nat. Rev. Dis. Prim.* – 2017. – Vol. 3, № 1. – P. 17038.
153. Lifestyle, caries, and apical periodontitis: Results from a university-based cross-sectional study / C. Gaeta, G. Malvicini, Di D. Lascio [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2025. – Vol. 58, № 2. – P. 257-272.
154. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): a versatile technique for detection of micro-organisms / Y.P. Wong, S. Othman, Y.L. Lau [et al.] // *J. Appl. Microbiol.* – 2018. – Vol. 124, № 3. – P. 626-643.

155. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of periodontal and periapical disease / K.M. Johannsen, J.M.C.E.S. Fuglsig, L.H. Matzen [et al.] // *Dentomaxillofac Radiol.* – 2023. – Vol. 52, № 7. – P. 2-12.
156. Management of an immature necrotic permanent molar with apical periodontitis treated by regenerative endodontic protocol using calcium hydroxide and MM-MTA: a case report with two years follow-up / J. Ajram, I. Khalil, R. Gergi, C. Zogheib // *Dent. J. (Basel).* – 2019. – Vol. 7, № 1. – P. 1-11.
157. Mannocci, F. The prevalence and healing of apical periodontitis in patients with autoimmune diseases / F. Mannocci, G. Koller, S. Ravindran // *Int. Endod. J.* – 2025. – Mar 2. – P. 1-5.
158. Mechanisms of action of systemic antibiotics used in periodontal treatment and mechanisms of bacterial resistance to these drugs / G.M. Soares, L.C. Figueiredo, M. Faveri [et al.] // *J. Appl. Oral. Sci.* – 2012. – Vol. 20, № 3. – P. 295-309.
159. Microbial analysis of endodontic infections in root-filled teeth with apical periodontitis before and after irrigation using pyrosequencing / H. Zandi, A.K. Kristoffersen, D. Ørstavik [et al.] // *J. Endod.* – 2018. – Vol. 44. – P. 372-378.
160. Microbiological analysis of primary infected root canals with symptomatic and asymptomatic apical periodontitis of young permanent teeth / J. Marinković, T. Marković, S. Brkić [et al.] // *Balkan Journal of Dental Medicine.* – 2020. – Vol. 24, № 3. – P. 170-177.
161. Molecular diagnostics of periodontitis / I. Korona-Główniak, R. Siwiec, M. Berger [et al.] // *Postepy. Hig. Med. Dosw. (Online).* – 2017. – Vol. 71. – P. 47-56.
162. Ørstavik, D. Apical periodontitis: microbial infection and host responses / D. Ørstavik // *Essential Endodontology.* – 1st ed. – Wiley, 2019. – P. 1–10.
163. Outcome of nonsurgical root canal treatment of teeth with large apical periodontitis lesions: a retrospective study / L. Artaza, A.F. Campello, G. Soimu [et al.] // *J. Endod.* – 2024. – Vol. 50, № 10. – P. 1403-1411.

164. Periapical and endodontic status among 65-year-old Oslo-citizens / M.T. Diep, L.H. Hove, D. Ørstavik [et al.] // *BMC Oral. Health.* – 2022. – Vol. 22, № 1. – P. 371.
165. Periodontal diseases in Thai schoolchildren / S. Piwat, A. Basic, N. Pahumunto [et al.] // *Clinical and microbiological observations. Odontology.* – 2024. – Vol. 112, № 1. – P. 232-241.
166. Prevalence of apical periodontitis and conventional nonsurgical root canal treatment in general adult population: an updated systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies published between 2012 and 2020 / A. Jakovljevic, N. Nikolic, J. Jacimovic [et al.] // *J. Endod.* – 2020. – Vol. 46, № 10. – P. 1371-1386.
167. Prevalence of apical periodontitis in Saudi Arabia: a systematic review and meta-analysis / F.F. Hakeem, M.M. Hakeem, A. Abdulaziz Baik [et al.] // *Saudi. Dent. J.* – 2024. – Vol. 36, № 8. – P. 1078-1085.
168. Prevalence of lateral radiolucency, apical root resorption and periapical lesions in Portuguese patients: a CBCT cross-sectional study with a worldwide overview / J. Meirinhos, J. Martins, B. Pereira [et al.] // *Eur. Endod. J.* – 2021. – Vol. 6, № 1. – P. 56-71.
169. Qamar, S. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of calcium hydroxide, chlorhexidine, and triple antibiotic paste in different combination forms as intracanal medicaments against *Enterococcus faecalis* in primary teeth: an in vivo randomized clinical trial / S. Qamar, R. Jayanna, V.R. Ahuja // *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.* – 2023. – Vol. 16, № 3. – P. 448-452.
170. Quality of root canal fillings and prevalence of apical radiolucencies in a German population: a CBCT analysis / S. Bürklein, E. Schäfer, H.P. Jöhren, D. Donnermeyer // *Clin. Oral. Investig.* – 2020. – Vol. 24, № 3. – P. 1217-1227.
171. Radaic, A. The oralome and its dysbiosis: new insights into oral microbiome-host interactions / A. Radaic, Y.L. Kapila // *Comput Struct Biotechnol J.* – 2021. – Vol. 19. – P. 1335–1360.

172. Safety assessment of an etidronate in a sodium hypochlorite solution: randomized double-blind trial / N.V. Ballal, P. Gandhi, P.A. Shenoy [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2019. – Vol. 52. – P. 1274–1282.
173. Sathya, A. Structural, biological and pharmaceutical importance of antibiotic agent chloramphenicol / A. Sathya, T. Prabhu, S. Ramalingam // *Heliyon.* – 2020. – Vol. 6, № 3. – P.:e03433.
174. Siqueira, J.F. Jr. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections / J.F. Jr Siqueira, I.N. Rôças // *Int. Endod. J.* – 2022. – Vol. 55, Suppl. 3. – P. 512-530.
175. Smear layer removing ability of root canal irrigation solutions: a review / Z. Mohammadi, S. Shalavi, S. Yaripour [et al.] // *J. Contemp. Dent. Pract.* – 2019. – Vol. 20, № 3. – P. 395-402.
176. Soroka, M. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): the better sibling of PCR? / M. Soroka, B. Wasowicz, A. Rymaszewska // *Cells.* – 2021. – Vol. 10, № 8. – P. 1931.
177. Systemic antibiotics for symptomatic apical periodontitis and acute apical abscess in adults / A.L. Cope, N. Francis, F. Wood [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2024. – Vol. 5, № 5. – CD010136.
178. The antiseptic Miramistin: a review of its comparative in vitro and clinical activity / A. Osmanov, Z. Farooq, M.D. Richardson, D.W. Denning // *FEMS Microbiol. Rev.* – 2020. – Vol. 44, № 4. – P. 399-417.
179. The impact of different irrigation regimens on the chemical structure and cleanliness of root canal dentin / A. Elgawish, H. Tawfik, A. El Gendy [et al.] // *Iran. Endod. J.* – 2023. – Vol. 18, № 4. – P. 224-232.
180. The pathogenic effects of fusobacterium nucleatum on the proliferation, osteogenic differentiation, and transcriptome of osteoblasts / H. Gao, T. Sun, F. Yang [et al.] // *Front. Cell Dev. Biol.* – 2020. – № 8. – P. 807.
181. Theoretical study at the molecular mechanics level of the interaction of tetracycline and chloramphenicol with the antibiotic receptors present in enterococcus faecalis (Q839F7) and Streptococcus mutans (Q8DS20) /

- R.A. Figueroa-Banda, K.F. Figueroa-Castellanos, E.A. Chávez-Oblitas [et al.] // *Antibiotics* (Basel). – 2022. – Vol. 11, № 11. – P. 1640.
182. Trends of endodontic and periapical status in adult Danish populations from 1997 to 2009: A repeated cross-sectional study / A. Razdan, L. Jungnickel, L. Schropp [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2022. – Vol. 55, № 2. – P. 164-176.
183. Volumetric assessment of apical periodontitis using cone-beam computed tomography-a systematic review / E. Mackiewicz, T. Bonsmann, K. Kaczor-Wiankowska, A. Nowicka // *Int. J. Environ. Res. Public. Health.* – 2023. – Vol. 20, № 4. – P. 2940.
184. Wang, H.J. Conservative treatment of immature teeth with apical periodontitis using triple antibiotic paste disinfection / H.J. Wang, Y.M. Chen, K.L. Chen // *J. Dent. Sci.* – 2016. – Vol. 11, № 2. – P. 196-201.
185. Zhou, S. Comparison of the main pathogenic microorganisms of various common oral diseases in children and adults / S. Zhou, T.C. He, Y. Zhang, H. Zhang // *Pediatr. Discov.* – 2023. – Vol. 1, № 3 – P. 35.
186. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649> p.14 Index ages and age groups (дата обращения 17.01.2025).
187. <https://www.who.int/en/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed> (дата обращения 17.01.2025).

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 2.1 – Дизайн исследования	43
Рисунок 2.2 – Распределение ответов на вопрос о проведении эндодонтического лечения у лиц молодого возраста.....	44
Рисунок 2.3 – Распределение ответов на вопрос о боли и дискомфорте, связанные с зубами или полостью рта у лиц молодого возраста.....	44
Рисунок 2.4 – Распределение ответов на вопрос осложнения после стоматологического лечения.....	45
Таблица 2.1 – Распределение пациентов по возрасту и полу	48
Рисунок 2.5 – Фото осмотра пациента	50
Рисунок 2.6 – Методика проведения электроодонтодиагностики: А) Фото аппарата ЭОТ-01 Аверон; Б) Проведение электроодонтодиагностики.....	51
Рисунок 2.7 – Рентгеновский аппарат и радиовизиограф.....	53
Таблица 2.2 – Пример конкретизированной рентгенологической картины по индексу РАІ.....	57
Рисунок 2.8 – Фото забора содержимого корневого канала: А) забор из корневого канала; Б) помещение содержимого в пробирку.....	58
Рисунок 2.9 – Амплификатор «IQ-5» компании «Bio-Rad» (США)	61
Рисунок 2.10 – Фото инструментов, использовавшихся в процессе приема: А) эндодонтический инструментарий; Б) стандартный набор инструментов.....	62
Рисунок 3.1 – Результаты объективного обследования пациентов.....	64
Таблица 3.1 – Выделенные микроорганизмы (красным выделены грамположительные микроорганизмы, черным – грамотрицательные, зеленым – грибы и голубым – прочие)	66
Таблица 3.2 – Характеристики выделенных факторов	67

Таблица 3.3 – Факторные нагрузки для фактора 1	67
Таблица 3.4 – Факторные нагрузки для фактора 2	68
Таблица 3.5 – Факторные нагрузки для фактора 3	68
Таблица 3.6 – Факторные нагрузки для фактора 4	68
Таблица 3.7 – Факторные нагрузки для фактора 5	68
Таблица 3.8 – Факторные нагрузки для фактора 6	69
Таблица 3.9 – Распределение факторных значений в зависимости от рентгенологических признаков.....	69
Рисунок 3.2 – Определение чувствительности <i>Staphylococcus aureus</i> к исследуемым или разработанным препаратам.....	73
Рисунок 3.3 - Определение чувствительности дрожжевых грибов рода <i>Candida</i> (<i>Candida albicans</i>) к исследуемым или разработанным препаратам	73
Рисунок 3.4 - Определение чувствительности <i>Escherichia coli</i> к исследуемым или разработанным препаратам.....	74
Рисунок 3.5 – Определение чувствительности <i>Fusobacterium nucleatum</i> к исследуемым или разработанным препаратам	74
Рисунок 3.6 - Процентное соотношение значений индекса ОППС в исследуемой группе.....	76
Таблица 3.10 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС	76
Таблица 3.11 - Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в группе сравнения (КОЕ/мл).....	77
Рисунок 3.7 – Общее микробное число КОЕ/г до и после лечения.....	78
Таблица 3.12 – Паста с кальцием. Рентгенология в динамике	79
Рисунок 3.8 – Хронический апикальный периодонтит зуба 1.2 (K04.5 по МКБ 10) пациент Г., 20 лет: а) до лечения ОППС 5; б) через 6 месяцев ОППС 5; через 12 месяцев ОППС 2	82

Рисунок 3.9 – Значение индекса ОППС в исследуемой группе	84
Таблица 3.13 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС	84
Таблица 3.14 – Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в группе сравнения (КОЕ/мл).....	85
Рисунок 3.10 – Общее микробное число КОЕ/г до и после лечения.....	86
Таблица 3.15 – Паста с кальцием и иодом. Индекс ОППС в динамике	87
Рисунок 3.11 – Пациент А., 18 лет, Хронический апикальный периодонтит зуба 1.1 (K04.5 по МКБ-10) пациент А., 18 лет: а) до лечения ОППС 5; б) через 6 месяцев ОППС 4; через 12 месяцев ОППС 2	89
Рисунок 3.12 – Значение индекса ОППС в исследуемой группе	92
Таблица 3.16 – Клинические жалобы и значение индекса ОППС	92
Таблица 3.17 – Изменения микроорганизмов до лечения и после проведения стандартного эндодонтического вмешательства, определенные при микробиологическом исследовании в основной группе (КОЕ/мл).....	93
Рисунок 3.13 – Общее микробное число (КОЕ/г) до и после лечения	94
Таблица 3.18 – Паста на основе метронидазола и левомицетина. Лучевая диагностика в динамике.....	95
Рисунок 3.14 – Хронический апикальный периодонтит зуба 1.2 (K04.5 по МКБ-10) пациент Л., 22 года: а) до лечения ОППС 3; б) через 6 месяцев ОППС 2; через 12 месяцев ОППС1.....	97
Таблица 3.19 – Сравнительный анализ количества бактерий (lg) после применения 3-х паст (КОЕ/мл)	99
Таблица 4.1 - Содержание микроорганизмов в очаге деструкции кости.....	104

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Анкета о здоровье полости рта у лиц молодого возраста



Анкета о здоровье полости рта у лиц молодого возраста

Опрос проводится с целью изучения стоматологического здоровья у лиц молодого возраста, обратившихся в стоматологический кабинет КДО клиники

ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России

1.	Ваш возраст (укажите полных лет)			
2.	Ваш пол	<i>М</i>	<i>Ж</i>	
3.	Являетесь ли Вы жителем Кировской области?	<i>Да</i>	<i>Нет</i>	
4.	Вы проживаете в	<i>Город</i>		
		<i>Пригород</i>		
		<i>Село</i>		
5.	Как Вы оцениваете степень осведомленности о состоянии своего стоматологического здоровья ?	<i>Высокая</i>	<i>Средняя</i>	<i>Низкая</i>
6.	Из каких источников вы получаете информацию по вопросам стоматологического здоровья? (выберите ответ)			
	Телевидение/радио			
	Газеты/журналы			
	Специальные занятия в учебных заведениях			
	Консультации медицинских работников			
	Специальные брошюры, плакаты			
	Члены семьи/родители			
	Интернет			
	Друзья, знакомые, сверстники			
	Информацией о здоровье я пока не интересуюсь			

7.	Как бы вы оценили состояние Ваших зубов и десен? (прочитайте все пункты)		
		<i>Зубы</i>	<i>Десны</i>
	Отличное		
	Очень хорошее		
	Хорошее		
	Удовлетворительное		
	Плохое		
	Очень плохое		
	Не знаю		
8.	За последние 12 месяцев испытывали ли Вы боль или дискомфорт, связанные с зубами или полостью рта?		
	Да		
	Нет		
	Не знаю		
	Нет ответа		
9.	Проводилось ли ранее эндодонтическое лечение зубов (лечение каналов)?		
	Да		
	Нет		
	Не знаю		
	Нет ответа		
10.	Возникали ли после проведенного ранее стоматологического лечения осложнения?		
	Да		
	Нет		
	Не знаю		
	Нет ответа		
11.	Испытывали ли Вы следующие проблемы с зубами или полостью рта за последний год?	<i>Да</i>	<i>Нет</i>
	Я не удовлетворен внешним видом своих зубов		<i>Не знаю</i>
	Я стараюсь не улыбаться и не смеяться из-за проблем с зубами.		
	Затруднения при разговоре /произношении слов		
	Я испытываю затруднения при откусывании пищи		
	Я испытываю затруднения при жевании		
	Зубную боль		
	Я не удовлетворен внешним видом своих зубов		
12.	Как часто Вы посещали врача-стоматолога за последние 12 месяцев? (выберите ответ)		
	1 раз		
	2 раза		
	3 раза		

4 раза			
5 раз и более			
Я не посещал (а) стоматолога за последние 12 месяцев			
Я никогда не посещал (а) стоматолога			
Не знаю / не помню			
13.	Планируете ли Вы дальнейшее лечение /наблюдение у врачей-стоматологов нашего стоматологического кабинета?	<i>Да</i>	<i>Нет</i>

Благодарим Вас за участие в опросе. Предоставленная информация необходима для улучшения программ профилактики стоматологических заболеваний, в которой принимают участие наши врачи!

Приложение 2 – Патент № 2671815 Способ лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов



Приложение 3 – Свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста»





Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ижевская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ ОБЪЕКТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящим удостоверяется, что в Банке интеллектуальной собственности и информационных ресурсов ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России зарегистрирован объект интеллектуальной собственности

рационализаторское предложение
(вид объекта по классификатору)

под названием: «Способ лечения хронического периодонтита у лиц молодого возраста»
авторами которого по их собственному заявлению являются:
**Расков Артем Александрович, Громова Светлана Николаевна,
Кайсина Татьяна Николаевна, Толмачева Ирина Ивановна,
Позднякова Анна Александровна**
граждане Российской Федерации:
**Расков Артем Александрович, Громова Светлана Николаевна,
Кайсина Татьяна Николаевна, Толмачева Ирина Ивановна,
Позднякова Анна Александровна**
свидетельствуют, что все права интеллектуальной собственности на регистрируемый объект принадлежат исключительно вышеуказанным лицам и ими не были нарушены права интеллектуальной собственности других лиц.
Соответствующая запись в реестре Банка интеллектуальной собственности и информационных ресурсов ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России о регистрации рационализаторского предложения № 01.23 от «30» января 2023 года выполнена сотрудником Центра трансфера технологий ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России **А.Ю. Тумановой**.
Копия объекта в составе и количестве 9 л. 1 экземпляр депонирована в Банке интеллектуальных и информационных ресурсов на бумажном и электронном носителях.

Ректор	 (подпись)	А.Е. Шкляев (расшифровка подписи)
Проректор по научной работе и региональному развитию здравоохранения	 (подпись)	Е. А. Кудрина (расшифровка подписи)

«02» февраля 2023 г.

Приложение 4 - Свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности «Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОПС) по интраоральному снимку»



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ижевская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ ОБЪЕКТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящим удостоверяется, что в Банке интеллектуальной собственности и информационных ресурсов ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России зарегистрирован объект интеллектуальной собственности

рационализаторское предложение

(вид объекта по классификатору)

под названием: «**Индекс оценки пространства периодонтальной связки (ОПС) по интраоральному снимку**»

авторами которого по их собственному заявлению являются:

**Расков Артем Александрович, Громова Светлана Николаевна,
Кайсина Татьяна Николаевна, Толмачева Ирина Ивановна,
Разумный Владимир Анатольевич**

граждане Российской Федерации:

**Расков Артем Александрович, Громова Светлана Николаевна,
Кайсина Татьяна Николаевна, Толмачева Ирина Ивановна,
Разумный Владимир Анатольевич**

свидетельствуют, что все права интеллектуальной собственности на регистрируемый объект принадлежат исключительно вышеуказанным лицам и ими не были нарушены права интеллектуальной собственности других лиц.

Соответствующая запись в реестре Банка интеллектуальной собственности и информационных ресурсов ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России о **регистрации рационализаторского предложения № 01.23 от «30» января 2023 года** выполнена сотрудником Центра трансфера технологий ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России **А.Ю. Тумановой**.

Копия объекта в составе и количестве **9 л. 1 экземпляр** депонирована в Банке интеллектуальных и информационных ресурсов на **бумажном и электронном носителях**.

Ректор



(подпись)

А.Е. Шкляев
(расшифровка подписи)

Проректор по научной работе и
региональному развитию здравоохранения

(подпись)

Е. А. Кудрина
(расшифровка подписи)

«02» февраля 2023 г.

Приложение 5

Алгоритм лечения хронических форм апикального периодонтита постоянных резцов у лиц молодого возраста, в зависимости от значений индекса ОППС

- 1) Проведение адекватной анестезии и изоляция рабочего поля при помощи системы коффердама.
- 2) Препарирование и раскрытие полости зуба, создание доступа к устью корневого канала, удаление некротического распада тканей пульпы.
- 3) Механическая обработка корневого канала согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе болезни периапикальных тканей, утвержденных Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированных 2 августа 2018 г.
- 4) Медикаментозная обработка 3% раствором гипохлорита натрия.
- 5) Высушивание корневого канала бумажными пинами.
- 6) Выбор пасты для внутриканального введения:
 - пасту содержащую метронидазол и левомицетин использовать при любых значениях индекса ОППС на срок 5–7 дней;
 - пасту содержащую только кальций использовать при значении индекса ОППС не более 4, на срок 14 дней;
 - пасту содержащую и кальций и иод, использовать при значении ОППС 3–4, на срок до 3-х недель.
- 8) Во второй визит высушивание корневых каналов бумажными пинами.
- 9) Обтурация корневых каналов постоянным пломбировочным материалом одной из выбранных методик.
- 10) Контрольный прицельный внутриротовой рентген для определения качества обтурации корневого канала.
- 11) Восстановление целостности коронковой части зуба постоянным пломбировочным материалом.