

На правах рукописи

РОЗЕНБАУМ АНАСТАСИЯ ЮРЬЕВНА

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ АПИКАЛЬНЫМ
ПЕРИОДОНТИТОМ**

14.01.14 – Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Самара
2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Тлустенко Валентина Петровна

Официальные оппоненты:

Лепилин Александр Викторович – доктор медицинских наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра хирургической стоматологии и челюстнолицевой хирургии, заведующий кафедрой;

Салеева Гульшат Тауфиковна – доктор медицинских наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра ортопедической стоматологии, заведующая кафедрой.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» (г. Москва).

Защита диссертации состоится «___» _____ 2017 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 208.085.02 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/science/referats>) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор

Садыков Мукадес Ибрагимович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

По данным многочисленных исследований, не менее 45 % пациентов, обращающихся на прием к стоматологу, имеют воспалительные процессы в периодонте [Березин К. А. и др., 2015; Robazza C. R. et al., 2013]. В настоящее время частота заболеваний периодонта в стоматологической практике не имеет тенденций к снижению [Миронова В. В. и др., 2014; Vera J. et al., 2012; Paredes-Vieyra J. et al., 2012].

Ведущую роль в развитии хронического апикального периодонтита (ХАП) отводят микробному фактору [Рабинович И. М. и др., 2013]. Важнейшей задачей эндодонтического лечения является проведение эффективной антибактериальной обработки системы эндодонта [Гатина Э. Н. и др., 2015; Куратов И. А. и др., 2016]. С этой целью используют различные антисептики. Чаще остальных антисептиков применяют растворы гипохлорита натрия в концентрации 0,5–5,5 % и 0,05–2 %-е растворы хлоргексидина [Рикуччи Д. и др., 2015]. Гипохлорит натрия обладает бактерицидным действием. Однако для проведения эффективной антибактериальной обработки необходима длительная экспозиция антисептика в корневом канале [Дмитриева Н. А. и др., 2013]. Следует отметить, что попадание гипохлорита натрия на слизистую оболочку полости рта, а также его выведение в периапикальные ткани вызывает химические ожоги тканей. Хлоргексидин обладает элиминирующим эффектом в отношении *Streptococcus mutans* и анаэробных микроорганизмов. Однако данный антисептик не способен растворить органические ткани [Рабинович И. М. и др., 2012]. В настоящее время мнения ученых о силе антибактериального действия гипохлорита натрия и хлоргексидина расходятся [Самохина В. И. и др., 2013; Горбунова И. Л. и др., 2015]. В литературе описано применение антисептиков с последующей обработкой ультразвуком. Однако применение даже самых современных методик ирригации, в том числе с использованием ультразвука, часто не позволяет обработать дентинные микроканалы, в которые проникают микроорганизмы на глубину до 1 000 мкм [Митронин А. В. и др., 2011].

В настоящее время многие исследователи сошлись во мнении, что наиболее перспективным направлением в дезинфекции корневых

каналов являются лазерные технологии [Велитченко И. А., 2011; Jose K. A. et al., 2016]. Однако разработанных параметров лазерного излучения для антибактериальной обработки корневых каналов зубов с ХАП в известной нам литературе не выявлено.

Несмотря на широкий арсенал средств для проведения антисептической обработки корневых каналов при ХАП, консервативные методы лечения не всегда являются эффективными [Байтус Н. А., 2014; Федорова М. З. и др., 2012]. В таких случаях необходимо удаление патологического очага в апикальной части корня хирургическим методом, а в ряде случаев – восстановление костного дефекта остеопластическим материалом для оптимизации регенерации костной ткани и предотвращения возможных осложнений. С целью заполнения дефектов и полостей в костной ткани используют как аутокани, так и аллогенные ткани, а также препараты из ксеногенных тканей. Существует большое количество экспериментальных и клинических исследований остеопластических материалов [Ешиев А. М. и др., 2015; Климашина Е. С., 2011; Иорданишвили А. К. и др., 2016; Rogers G. F. et al., 2012]. Однако поиск остеопластического материала, который способен максимально оптимизировать регенерацию костной ткани, инициировать репаративные процессы костной ткани реципиента параллельно с биорезорбцией самого материала, остается актуальной проблемой остеологии и стоматологии в частности.

Для объективной оценки замещения остеопластического материала костным регенератом необходимы исследования по плотности костной ткани в зоне дефекта на различных послеоперационных сроках [Угланов Ж. Ш. и др., 2016]. В литературе отсутствуют четкие критерии оценки регенерации костной ткани с помощью лучевой диагностики [Чибисова М. А. и др., 2013].

При резекции верхушки корня зуба (РВК) удаляется не только патологический очаг, но и апикальная часть корня. Вследствие данной операции меняется соотношение коронковой и корневой частей зуба, что может привести к потере его устойчивости [Делец А. В. и др., 2010]. Поэтому после успешного проведения резекции верхушки корня зуба встает вопрос об его иммобилизации. Однако четких показаний к проведению шинирования резецированных зубов в доступной литературе нами не найдено.

Степень разработанности темы исследования

Заболевания периодонта являются серьезной проблемой современной стоматологии. Анализ литературы показал наличие большого количества методик антибактериальной обработки корневых каналов при ХАП. Исследователями предлагаются остеопластические материалы, различные по составу и происхождению. Однако в литературе найдены разноречивые данные об их применении. Также отсутствуют рекомендации по иммобилизации резецированных зубов, имеющих подвижность.

Отсутствие четкого и наиболее эффективного алгоритма лечения данной патологии делает актуальной задачей современной стоматологии поиск нового, комплексного подхода к лечению заболеваний периодонта.

Цель исследования

Повышение эффективности лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на основе разработки новых методов комплексного лечения.

Задачи исследования

1. Разработать метод антибактериальной обработки корневых каналов с подтверждением его эффективности на основании результатов микробиологических исследований.

2. В сравнительном аспекте провести анализ эффективности применения остеопластических материалов «Лиопласт»®, «Коллапан»®, «Cross Bone»® путем изучения у пациентов плотности костной ткани реперной зоны и послеоперационной области до и после проведения РВК по данным компьютерной томографии.

3. Провести тестирование изучаемых остеопластических материалов *in vitro* на культуре дермальных фибробластов человека.

4. На основании изучения перемещений зуба и напряженно-деформированного состояния костной ткани челюсти разработать показания к проведению постоянной иммобилизации подвижного резецированного зуба ортопедическим методом.

5. Изучить эффективность разработанных нами методик комплексного лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом в сравнении с традиционными методами.

Научная новизна

На основании микробиологических исследований обоснована эффективность разработанного нами режима обработки корневого канала эрбийхромовым лазером с длиной волны 2 780 нм, мощностью 1,5 Вт, продолжительностью импульса 140 мкс, частотой 40 Гц. Дезинфекция корневых каналов в данном режиме позволяет достичь наиболее выраженного элиминирующего эффекта на патогенные микроорганизмы *Escherichia coli*, *Corynebacterium xerosis*, *Streptococcus mutans*, *Actinomyces israelii*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*.

Проведена сравнительная оценка цитотоксичности и биосовместимости изученных остеопластических материалов путем оценки адгезивной способности, пролиферативной активности, жизнеспособности на культуре дермальных фибробластов человека.

Исследована эффективность применения биогенного, полусинтетического, синтетического остеопластических материалов на этапе РВК и при репаративном остеогенезе путем сравнительной оценки плотности и структуры костной ткани в зоне дефекта до РВК, через 6 и 12 месяцев после РВК.

Изучение напряженно-деформированного состояния костной ткани челюсти в границах подвижного резецированного зуба позволило разработать тактику по его иммобилизации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты диссертационного исследования позволили обосновать комплексное лечение ХАП.

Расширены научные представления о значимости терапевтического, хирургического и ортопедического этапов в комплексном лечении ХАП.

Разработан новый способ лечения ХАП, который заключается в следующем: в апикальную треть корневого канала вносят и утрамбовывают спонгиозу «Лиопласт»®. Данной манипуляцией создается «апикальная пробка», которая блокирует выход пломбировочного материала за апикальное отверстие зуба (патент РФ на изобретение № 2562101). Во время РВК верхушка корня зуба вместе с «апикальной пробкой» удаляется. Данный способ обеспечивает качественную obturation корневых каналов с широким апикальным

отверстием, а также позволяет оптимизировать время работы хирурга-стоматолога.

Обоснована эффективность проведения антибактериальной обработки корневых каналов эрбий-хромовым лазером в режиме, предложенном нами: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц.

Эффективность использования биогенной деминерализованной спонгиозы «Лиопласт»® при РВК при ХАП обоснована путем определения цитотоксичности и биосовместимости на культуре дермальных фибробластов человека, а также оценки репаративного остеогенеза путем определения плотности костной ткани на основании компьютерной томографии.

Определены показания к проведению ортопедического лечения подвижных резецированных зубов на основании математических расчетов.

Разработан и внедрен в практику новый инструмент, имеющий на одном конце микроконденсор, на другом – костный плаггер, позволяющие использовать его для ретроградного пломбирования корневого канала и для уплотнения остеопластического материала в области дефекта (патент РФ на полезную модель № 152251).

Методология и методы исследования

В ходе комплексного лечения ХАП 97 пациентов были разделены на 3 группы в зависимости от метода антибактериальной обработки корневых каналов.

На хирургическом этапе лечения было обследовано 55 пациентов. В зависимости от вида используемого остеопластического материала для восстановления объема костной ткани после РВК пациенты были разделены на 3 группы.

В процессе выполнения диссертационной работы были использованы общеклинические и дополнительные методы исследования: микробиологический, рентгенологический, метод конечно-элементного анализа. Тестирование остеопластических материалов проводили на культуре дермальных фибробластов человека.

Математическая обработка полученных результатов исследований проведена на персональном компьютере Intel® Core (TM) i7 CPU в среде Windows 10 с использованием программы Microsoft Office Excel 2016, статистического пакета Statistica 6.0.

Проведен анализ 173 литературных источников по вопросам антибактериальной обработки корневых каналов при ХАП, использования остеопластических материалов на этапе хирургического лечения, анализа остеоинтеграции в зоне резецированных зубов и их подвижности на основании математических расчетов.

Положения, выносимые на защиту

1. Результаты сравнительной оценки эффективности антибактериальной обработки корневых каналов зубов с хроническим апикальным периодонтитом с применением эрбий-хромового лазера в двух различных режимах и низкочастотного ультразвука на основе клинических и микробиологических исследований.

2. Результаты использования биогенного, полусинтетического и синтетического остеопластических материалов при операции резекции верхушки корня зуба с хроническим апикальным периодонтитом.

3. Способ лечения хронического апикального периодонтита с созданием «апикальной пробки» для проведения антибактериальной обработки и пломбирования корневого канала (патент РФ на изобретение № 2562101).

4. Результаты комплексного лечения хронического апикального периодонтита.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность результатов и научных выводов основана на достаточном объеме полученных данных клинических, микробиологических, рентгенологических и функциональных исследований комплексного лечения хронического апикального периодонтита. Результаты подвергались тщательному анализу и статистической обработке с использованием методологий доказательной медицины, корреляционного анализа и внедрения результатов лечения в практическое здравоохранение.

Апробация результатов

Материалы диссертации были доложены на V Всероссийском симпозиуме с международным участием «Актуальные вопросы тканевой и клеточной трансплантологии» (17–18 мая 2012 г., г. Уфа); 21st Annual Congress of the European Association of Tissue Banks (21–23 ноября 2012 г., Австрия, г. Вена); Всероссийской конференции с международным участием «Доклинические исследования в инновационной медицине и биотехнологиях» (11–13 сентября 2013 г., г. Самара); республиканской конференции стоматологов «Актуальные вопросы стоматологии» (21–23 октября 2014 г., г. Уфа); международной конференции «Биосовместимые материалы и новые технологии в стоматологии» (27–28 ноября 2014 г., г. Казань); заседании кафедры ортопедической стоматологии (30 мая 2016 г., г. Самара), на научно-практической конференции с международным участием «Аспирантские чтения – 2016» (10 октября 2016 г., г. Самара).

Диссертация апробирована 23 ноября 2016 г. (протокол № 13) на совместном заседании кафедр терапевтической, ортопедической стоматологий, стоматологии детского возраста, челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, стоматологии ИПО ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Материалы диссертации внедрены в учебный процесс стоматологического института ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России для студентов, интернов и врачей практического здравоохранения.

Предложенный способ лечения ХАП и новый комбинированный стоматологический инструмент внедрены в курс обучения студентов стоматологического факультета на кафедре челюстно-лицевой хирургии и стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ; в повседневную работу ГБУЗ СО «Самарская стоматологическая поликлиника № 3»; ГБУЗ СО «Самарская стоматологическая поликлиника № 6»; ООО «Центр комплексной стоматологии».

Полученные в процессе научного исследования результаты способствуют усовершенствованию комплексного лечения ХАП на всех его этапах.

Личный вклад автора

Автором определены цель и задачи комплексного подхода к лечению ХАП, изучены источники отечественной и зарубежной литературы и проведен их научный анализ. Разработана методология научного исследования изучаемой темы.

Детально изучены этапы исследования, разработан алгоритм лечения ХАП.

Обсуждены протоколы комплексного лечения ХАП, а также проведена сравнительная оценка этапов лечения: терапевтического, хирургического и ортопедического.

Все экспериментальные и клинические разделы диссертации проведены при личном участии автора, проведено лечение 97 пациентов с ХАП, проанализированы результаты операции РВК. Проведено исследование остеопластических материалов на культуре дермальных фибробластов человека с последующей оценкой полученных данных. Проведена сравнительная оценка остеопластических материалов путем изучения репаративного остеогенеза на основе плотности костной ткани в зоне РВК по данным КТ.

В соавторстве разработан способ лечения ХАП, а также предложен новый комбинированный стоматологический инструмент.

Изучено напряженно-деформированное состояние костной ткани челюсти в границах резецированного зуба нижней челюсти.

Сформулированы достоверные обоснованные выводы с практическими рекомендациями.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Работа выполнена по плану научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет». Номер государственной регистрации – 01201067394 от 16.12.2010 г.

Публикации по теме диссертации

По теме настоящего диссертационного исследования опубликовано 8 статей, из которых 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК. Получен 1 патент РФ на изобретение, 1 патент РФ на полезную модель.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа представлена на 145 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация содержит 41 таблицу и 37 рисунков. Библиографический список содержит 173 источника, из них 109 отечественных и 64 зарубежных автора.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Лечение 97 пациентов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» проводили с 2012-го по 2016 год на базе Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Самарской области «Самарская стоматологическая поликлиника № 3» (главный врач – заслуженный врач России, д-р мед. наук, профессор В. П. Тлустенко). Клиническое обследование включало в себя опрос, осмотр и определение гигиенического индекса Грина-Вермиллиона. Обследование проходило по следующей схеме: выявление жалоб пациента, сбор анамнеза заболевания и жизни, наличие общих соматических заболеваний. Далее изучали размер, подвижность, плотность, болезненность при пальпации поднижнечелюстных, подбородочных и шейных лимфатических узлов. Затем проводили осмотр полости рта. При этом определяли вид прикуса, осматривали зубы и зубные ряды, ткани пародонта. Оценивали состояние слизистой оболочки полости рта: ее цвет, влажность, отсутствие или наличие отека, новообразований. При исследовании причинного зуба отмечали расположение кариозной полости, определяли класс по Блэку. При наличии пломбы оценивали ее краевое прилегание. Для выявления отека, уплотнения, болезненности пальпировали переходную складку в области исследуемого зуба.

В первое посещение всем пациентам проводили инструментальную обработку корневого канала с использованием методики Crown-Down, с помощью ручных К-, Н-файлов Pro-Endo (VDW, Германия) до 20-го

размера по ISO. Потом продолжали механическую обработку корневого канала никель-титановыми вращающимися инструментами ProTaper Universal (Dentsply, США). Затем проводили дезинфекцию корневого канала, далее в корневой канал вводили Metapaste (Meta Dental, Корея). В зависимости от проводимой антибактериальной обработки корневых каналов пациенты были разделены на 3 группы:

I группа (контрольная), 16 пациентов – обработка проводилась 3 %-м раствором гипохлорита натрия;

II группа (группа сравнения), 16 пациентов – для антибактериальной обработки корневых каналов использовали 3 %-й раствор гипохлорита натрия с последующей обработкой ультразвуком NSK Various 750 (NSK NAKANISHI INC., Япония) на режиме Endo в течение 2 минут.

III группа (основная), 65 пациентов – в этой группе антибактериальная обработка проводилась лазером Waterlase MD (Biolase, США). Эта группа была разделена на 2 подгруппы в зависимости от используемого режима эрбий-хромового лазера.

Подгруппа «а» (36 пациентов) – использовался режим, описанный в литературе: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,25 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 20 Гц.

Подгруппа «б» (29 пациентов) – применялся режим, предложенный нами: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц.

Во второе посещение в каждой группе повторно проводили антибактериальную обработку, затем пломбировали корневой канал термопластическим методом вертикальной конденсации гуттаперчи. Для проведения качественного пломбирования корневого канала зубов с широким апикальным отверстием, когда невозможно достичь апикального упора даже после обработки корневого канала файлами 50-го размера по ISO, нами предложен способ лечения ХАП (патент РФ на изобретение № 2562101), который заключается в следующем: в апикальную треть корневого канала вносят и утрамбовывают спонгиозу «Лиопласт»®. Данной манипуляцией создается «апикальная пробка», которая блокирует выход пломбировочного материала в полость кисты. Во время операции верхушка корня зуба вместе с «апикальной пробкой» удаляется.

В дальнейшем проводили операцию РВК. Для удобства проведения хирургического этапа лечения ХАП нами был предложен комбинированный стоматологический инструмент, содержащий ручку, переходящую в шейку, на концах которой расположены микроконденсор – для ретроградного пломбирования – и костный плаггер – для заполнения костной полости остеопластическим материалом (патент РФ на полезную модель № 152251).

В зависимости от типа используемого остеопластического материала в ходе операции резекции верхушки корня зуба пациенты были разделены на 3 группы:

I группа (18 пациентов) – костная полость заполнялась материалом «Коллапан» («Интермедапатит», г. Москва);

II группа (19 пациентов) – для замещения костного дефекта использовали деминерализованную спонгиозу «Лиопласт»® (Самарский Банк Тканей, г. Самара);

III группа (18 пациентов) – для заполнения костной полости использовали материал “Cross Bone”® (Biotech, Франция).

Рентгенологическое исследование

Прицельную дентальную рентгенографию проводили на аппарате Kodak 2000, трехмерную дентальную компьютерную томографию (КТ) – на аппарате Kodak 9000D, до операции, через 6 и 12 месяцев после операции РВК.

Оценку динамики плотности костной ткани и ее структуры с помощью пакета прикладных программ для обработки медицинских изображений “Medical Imaging Interaction Toolkit” (MITK 2015.05) проводили на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом медицинской информатики ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (заведующий кафедрой – д-р мед. наук, профессор А. В. Капишников). На всех сроках наблюдения оценивали плотность костной ткани в единицах шкалы Хаунсфильда (НУ) в зоне дефекта (НУд). Для индивидуальной оценки остеоинтеграции определяли плотность костной ткани в реперной зоне интереса (НУр), которую выбирали в прилежащей к дефекту здоровой костной ткани, и рассчитывали соотношение НУд/НУр.

Микробиологическое исследование

Микробиологические исследования были проведены на кафедре общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (заведующий кафедрой – д-р мед. наук, профессор А. В. Жестков). Материал из корневых каналов забирали стерильными бумажными пинами. Материал брали до антибактериальной обработки, затем после трехкратной антибактериальной обработки корневого канала. Пины с материалом помещали в 2 пробирки: одна – с 1 мл сахарного мясopептoнного бульона, вторая – с 1 мл стерильного физиологического раствора. Пробирки с материалом доставлялись в лабораторию в термосумке «Конттерм-С» (ЗАО «Удел», Россия) в течение одного часа, а затем содержимое пробирки с физиологическим раствором засеивали методом газона на кровяной агар в чашки Петри. Культивировали засеянные чашки при температуре 37 °С в термостате в течение 24 часов, а потом подсчитывали количество выросших колоний микроорганизмов. Пробирки, в которых был сахарный бульон, инкубировали в термостате в течение суток при 37 °С, далее делали посев методом штриха на кровяной агар, среду Эндо, желточно-солевой агар – для получения роста микроорганизмов рода *Streptococcus*, *Escherichia*, *Staphylococcus*. Представители актиномицет и коринебактерий вырастали на кровяном агаре. После накопления чистых культур микробов проводили их идентификацию.

Экспериментальные исследования остеопластических материалов на цитотоксичность и биосовместимость осуществлялись методом прямого контакта на культуре дермальных фибробластов в Институте экспериментальной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (директор – д-р мед. наук, профессор Л. Т. Волова). На всех сроках эксперимента оценивали морфофункциональные свойства клеток; индекс адгезии; индекс пролиферации; время удвоения культуры.

Для определения показаний к шинированию резецированного зуба проводили математические расчеты методом конечно-элементного моделирования, который позволяет определить распределение

деформаций и напряжений в процессе функционирования. Использовали конечно-элементный комплекс ANSYS Mechanical.

Результаты собственных исследований и их обсуждение

Клиническое обследование пациентов до антибактериальной обработки корневых каналов показало, что из 16 пациентов I и II групп 12 человек обратились с обострением ХАП. После антибактериальной обработки во второе посещение в I группе количество пациентов с выраженными клиническими проявлениями ХАП уменьшилось до 9 человек; во II группе – до 7 человек. Следовательно, в I и во II группах наблюдалась положительная динамика. Однако статистически значимых различий по клиническим признакам между посещениями не выявлено.

Положительная динамика отмечается у пациентов III группы, подгруппы «а», так как гиперемия переходной складки наблюдалась у 12 человек до антибактериальной обработки в первое посещение; после антибактериальной обработки во второе посещение – у 5 человек ($p = 0,05$). Болезненная перкуссия определялась у 14 пациентов до антибактериальной обработки, после антибактериальной обработки во второе посещение данное количество пациентов уменьшилось до 5 человек ($p = 0,016$).

В группе III, подгруппе «б» присутствуют статистически значимые отличия между посещениями по таким клиническим признакам, как «гиперемия переходной складки» ($p = 0,037$) и «болезненная перкуссия» ($p = 0,007$).

После проведения резекции верхушки корня зуба положительная динамика по клиническим признакам была во всех 3 группах.

Результаты микробиологического исследования

До начала лечения у 97 пациентов были выделены следующие микроорганизмы: *Escherichia coli*; *Corynebacterium xerosis*; *Streptococcus mutans*; *Actinomyces israelii*; *Staphylococcus aureus*; *Moraxella lacunata*.

Статистически значимые отличия между I (контрольной) группой и II группой (группой сравнения) появились после первой обработки

в отношении *Actinomyces israelii* и *Moraxella lacunata* ($p = 0,02$ и $0,008$ соответственно). В посеве после второй обработки корневого канала статистически значимые отличия также выявлены в отношении *Escherichia coli* ($p = 0,005$) и *Streptococcus mutans* ($p = 0,002$). Однако ультразвуковая обработка корневого канала не оказала значимого эффекта на *Staphylococcus aureus* и *Corynebacterium xerosis* в сравнении с I (контрольной) группой.

У пациентов III группы, подгруппы «а» после первой антибактериальной обработки произошло статистически значимое снижение количества *Escherichia coli* ($p = 0,044$), *Streptococcus mutans* ($p = 0$), *Corynebacterium xerosis* ($p = 0,010$), *Staphylococcus aureus* ($p = 0,012$). Данное статистически значимое отличие сохранялось после второй обработки. Концентрация *Actinomyces israelii* значительно снизилась после второй обработки корневого канала, в отличие от контрольной группы ($p = 0,001$). Однако данный режим обработки корневого канала неэффективен в отношении *Moraxella lacunata*.

Антибактериальная обработка корневого канала с использованием эрбий-хромового лазера в режиме, предложенном нами: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц – в сравнении с контрольной группой оказывает статистически значимый эффект уже после первой обработки на *Escherichia coli* ($p = 0,046$), *Staphylococcus aureus* ($p = 0,009$), *Moraxella lacunata* ($p = 0,004$), *Actinomyces israelii* ($p = 0$), *Streptococcus mutans* ($p = 0,06$), *Corynebacterium xerosis* ($p = 0,01$). После повторной обработки корневого канала результат остается стабильным.

Исходя из данных, полученных в результате микробиологических исследований, следует сделать вывод о высокой антимикробной эффективности антибактериальной обработки корневого канала лазером Waterlase MD в режиме, предложенном нами: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц. Данные параметры оказывают более выраженное элиминирующее действие на микроорганизмы, чем другие виды антибактериальной обработки.

Результаты экспериментальных исследований остеопластических материалов

Присутствие образца «Коллапан»® не нарушает адгезивных свойств дермальных фибробластов. Индекс адгезии опытной культуры (99,85 %) незначительно превышает этот показатель в контроле (98,00 %). Приставшие и распавшиеся клетки имеют веретеновидную форму, оптически прозрачную цитоплазму, ядро в них располагается эксцентрично. Клетки соединяются между собой 2–3 отростками, формируя равномерный монослой. В последующие сроки и до конца эксперимента материал нерезко замедляет пролиферацию фибробластов. Вместе с тем клетки сохраняют свои морфофункциональные особенности. Границы клеток определяются, цитоплазма гомогенная, ядра располагаются эксцентрично, имеется по 2 отростка, которые соединяют клетки друг с другом. В результате дермальные фибробласты в присутствии материала к концу эксперимента образуют полный равномерный монослой, клетки которого сохраняют высокую жизнеспособность. По данным ЛДГ-теста, материал «Коллапан»® не оказывает достоверного влияния на темпы роста культуры. Процент поврежденных клеток в его присутствии также не отличается достоверно от такового в контрольной культуре.

Изучение биосовместимости образца «Cross Bone»® на культуре дермальных фибробластов выявило, что материал нерезко ускоряет пролиферацию клеток. Это проявляется уже через 24 часа наблюдения: вычисленный на этот срок индекс адгезии превышает 100 % (109,33 % при 98,00 % в контроле), что свидетельствует о том, что часть клеток к этому времени прошла фазу митоза. Плотность монослоя в первые сутки в контроле равна $19,5 \pm 0,80$ кл/0,1 мм²; в опыте – $21,9 \pm 1,31$ кл/0,1 мм². Через 7 суток наблюдения культура достигает плотности насыщения, этот показатель превышает контрольные цифры ($814,1 \pm 25,49$ кл/0,1 мм² и $853,3 \pm 42,53$ кл/0,1 мм² соответственно). При гистологическом исследовании все морфофункциональные характеристики дермальных фибробластов не отличались от контроля.

При тестировании деминерализованной спонгиозы на культуре дермальных фибробластов человека выявилось, что клетки

в присутствии данного материала сохраняли свои морфофункциональные особенности в течение всего эксперимента. Индекс адгезии (90,65 % по сравнению с 97,35 %) и плотность монослоя через 24 часа от начала эксперимента ниже, чем в контроле ($18,13 \pm 0,35$ кл/0,1 мм² по сравнению с $19,47 \pm 0,80$ кл/0,1 мм²), за счет того, что клетки в непосредственной близости от образца материала практически не пристаю к культуральному пластику, в результате вокруг материала видна кольцевая зона, свободная от клеток. Эта зона впоследствии (к 4 суткам) зарастает, но плотность монослоя в течение всего эксперимента отстает от контроля. Однако через 7 суток время удвоения сокращается по сравнению с контролем (контроль – $34,7 \pm 0,20$ ч; опыт – $30,0 \pm 1,34$ ч ($p = 0,001$)) и образуется равномерный монослой.

Результаты рентгенологического исследования

Для объективного изучения процесса регенерации костной ткани в области дефекта необходимо знать плотность самого остеопластического материала. В связи с этим была проведена КТ пациентам в первый день после РВК.

Плотность остеопластического материала «Коллапан» практически не отличается от реперной зоны ($334,03 \pm 33,57$ и $394,83 \pm 45,01$ соответственно). Через 6 месяцев после операции РВК наблюдается образование новой костной ткани. Однако измерения плотности костной ткани показали, что ее значения в области дефекта ($339,53 \pm \pm 31,17$) ниже значений здоровой костной ткани ($397,02 \pm 45,36$). Самым высоким значением соотношения плотности в операционной области и здоровой костной ткани (НУд/НУр) оказалось 0,86. Через 12 месяцев плотность костной ткани в области дефекта приближается по своему значению к плотности реперной области ($387,47 \pm 40,2$ и $396,47 \pm 44,9$ соответственно). Значение отношения плотности в операционной области к здоровой костной ткани (НУд/НУр) оказалось 0,98. Это свидетельствует о регенерации всего послеоперационного дефекта.

Деминерализованная спонгиоза «Лиопласт»[®] является рентгенонегативной. Материал подвергается полной декальцинации в процессе его изготовления, поэтому в нем отсутствуют какие-либо минеральные компоненты. В связи с этим плотность материала ($208,86 \pm$

$\pm 25,2$), измеренная в первый день после операции РВК, оказалась намного меньше плотности здоровой костной ткани ($391,32 \pm 29,01$). Наблюдается появление регенерата в области костного дефекта через 6 месяцев после операции: определяется формирующийся трабекулярный рисунок, границы костной полости не дифференцируются от окружающих тканей. Результаты, полученные при измерении плотности костной ткани, подтверждают образование новой костной ткани. Образование костного регенерата доказывает соотношение плотности операционной области и здоровой костной ткани, которое в первый день после РВК составляло $0,53 \pm 0,04$, а к концу шестого месяца его значение увеличилось практически в 2 раза и составляло $0,98 \pm 0,09$ ($p = 0$). Через 12 месяцев все показатели оставались неизменными.

Плотность “Cross Bone”[®] выше плотности костной ткани, так как соотношение плотности зоны дефекта и реперной области (НУд/НУр) равно $1,2 \pm 0,11$. Такая плотность материала обусловлена наличием в его составе только неорганических компонентов: β -трикальцийфосфата и гидроксиапатита. На КТ у 18 пациентов III группы на всех сроках наблюдения отчетливо видны гранулы материала, которые не были подвержены резорбции. Через 6 и 12 месяцев отношение плотности в операционной области к здоровой костной ткани (НУд/НУр) также остается выше 1,0.

Результаты конечно-элементного моделирования

С целью теоретического исследования напряженно-деформированного состояния костной ткани в области резецированных зубов были проведены математические расчеты методом конечных элементов в области зуба 3.1.

В нашей работе изучению подлежало напряженно-деформированное состояние кортикального и губчатого слоя костной ткани при РВК.

Максимальное напряжение в костной ткани в области нерезецированного зуба 3.1 равно 7,76 МПа. В случае удаления 1/12 длины корня максимальное напряжение равно 22,74 МПа; при резекции 1/6 длины корня зуба 3.1 максимальное напряжение

костной ткани имеет значение 42,89 МПа. Удаление 1/4 длины корня зуба приводит к напряжению в кости, максимальное значение которого равно 59,35 МПа, при резекции 1/3 длины корня равно 79,32 МПа.

Физиологическая подвижность зуба 3.1 равна 0,14 мм. Подвижность зуба 3.1 при резекции 1/12 длины его корня равна 0,34 мм; при резекции 1/6 длины апикальной части корня подвижность увеличивается до 0,59 мм; при удалении 1/4 длины корня зуба подвижность увеличивается до 0,82 мм. Резекция корня зуба на 1/3 его длины приводит к подвижности на 1,04 мм, что соответствует второй степени подвижности зуба по Миллеру в модификации Флезара.

РВК была проведена 55 пациентам. Исходя из математических расчетов, 48 пациентам была проведена иммобилизация зубов, так как резекция составила более 1/12 части корня. Для выбора конструкции постоянного шинирующего протеза важное значение имеет выдвинутое В. Ю. Курляндским положение о резервных силах пародонта при различных степенях его атрофии. Учитывая резервные силы пародонта при резекции 1/3 длины корня зуба, необходимо объединение в единый блок постоянной шинирующей конструкцией резецированного зуба с двумя соседними зубами, имеющими здоровый пародонт. При резекции 1/4 и 1/6 длины корня зуба патологическая подвижность была не выше I степени по Миллеру в модификации Флезара. В таких случаях иммобилизация выполнялась с помощью стекловолоконной ленты "Glasspan"; постоянные шинирующие конструкции применялись из-за косметического дефекта резецированного и соседних зубов.

Таким образом, из вышеизложенных данных следует, что резекция корня на 1/12 его длины не требует проведения иммобилизации зуба. При резекции 1/6, 1/4 и 1/3 длины корня необходимо изготовление шинирующей конструкции.

Выводы

1. Высокая антибактериальная эффективность применения эрбий-хромового лазера в режиме: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц – доказана на

основании микробиологических исследований в отношении *Escherichia coli* ($p = 0,046$), *Staphylococcus aureus* ($p = 0,009$), *Moraxella lacunata* ($p = 0,004$), *Actinomyces israelii* ($p = 0,001$), *Streptococcus mutans* ($p = 0,06$), *Corynebacterium xerosis* ($p = 0,01$).

2. Результаты рентгенологических данных показали, что использование деминерализованной спонгиозы «Лиопласт»® приводит к образованию костного регенерата, идентичного по плотности и структуре здоровой костной ткани ($389,02 \pm 39$ и $395,94 \pm 43,08$ соответственно), через 6 месяцев. Образование костной ткани доказывает соотношение плотности операционной области и плотности здоровой костной ткани, которое в первый день после РВК составляло $0,53 \pm 0,04$, а к концу шестого месяца – $0,98 \pm 0,09$ ($p = 0,001$). Материал «Коллапан»® приводит к регенерации костной ткани через 12 месяцев после РВК. Через 12 месяцев отношение плотности костной ткани в зоне дефекта к плотности здоровой костной ткани (НУд/НУр) было равно $0,98$, что свидетельствует о формировании костного регенерата. Остеопластический материал «Cross Bone»® не замещается костной тканью, по результатам КТ на всех сроках наблюдения отчетливо видны не подверженные резорбции гранулы материала.

3. Материалы «Коллапан»®, «Cross Bone»® и деминерализованная спонгиоза «Лиопласт»® не оказывают цитотоксического действия на культуру дермальных фибробластов человека *in vitro*.

4. Удаление $1/12$ длины корня резецированного зуба в области его верхушки не является показанием к шинированию с соседними зубами. Удаление корня более чем на $1/12$ требует проведения шинирования.

5. Эффективность проведения антибактериальной обработки с помощью 3 %-го раствора гипохлорита натрия составила 93,75 %. Эффективность применения эрбий-хромового лазера для антибактериальной обработки составила 98,2 %. На основании изучения результатов РВК с применением остеопластических материалов «Коллапан»® и «Cross Bone»® эффективность лечения составила 94,4 %. Использование деминерализованной спонгиозы «Лиопласт»® позволило достичь 97,6 % положительных результатов.

Практические рекомендации

1. Для антибактериальной обработки корневых каналов зубов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» следует применять эрбий-хромовый лазер в режиме: длина волны – 2 780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц.

2. Перед хирургическим этапом лечения при наличии широкого апикального отверстия следует использовать способ лечения хронического апикального периодонтита с созданием «апикальной пробки».

3. Для проведения ретроградного пломбирования корневого канала и заполнения костной полости рекомендуем использовать комбинированный стоматологический инструмент.

4. Для заполнения костной полости после операции резекции верхушки корня зуба рекомендуем применять деминерализованную спонгиозу «Лиопласт»®.

5. Рекомендуем проводить шинирование зуба при резекции более 1/12 длины его корня.

Перспективы дальнейшей разработки темы

1. Изучить отдаленные результаты разработанного комплекса лечения хронического апикального периодонтита.

2. На основании изучения подвижности резецированного зуба и напряжен о-деформированного состояния костной ткани челюсти изучить возможность использования резецированного зуба при протезировании пациентов различными ортопедическими конструкциями.

3. Изучить результаты применения тканеинженерных конструкций, содержащих остеогенные клетки.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Розенбаум, А. Ю. Значение тестирования на культуре клеток для выявления малотоксического эффекта средств медицинского назначения [Текст] / А. Ю. Розенбаум, Л. Т. Волова, Ю. В. Пономарева //

Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2012. – Т. 13. – № 1. – С. 48–51.

2. Розенбаум, А. Ю. Тестирование остеопластических материалов, используемых в стоматологии, на клетках экссудативной и пролиферативной фаз воспаления [Текст] / А. Ю. Розенбаум // Медицинский академический журнал. Приложение : Материалы II Всероссийской научной конференции молодых ученых «Проблемы биомедицинской науки третьего тысячелетия» 12–14 ноября 2012 г. – 2012. – С. 166–167.

3. Влияние биогенного и полусинтетического остеопластических материалов на регенерацию костной ткани челюсти после операции резекции верхушки корня зуба [Текст] / А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, Л. Т. Волова, М. А. Постников // Эндодонтия Today. – 2014. – № 4. – С. 14–17.

4. Комплексное лечение гранулематозного периодонтита с применением синтетических и биогенных остеопластических материалов [Текст] / А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, Л. Т. Волова, М. А. Постников // Стоматология славянских народов : Труды VII Международной научно-практической конференции. – Белгород, 2014. – С. 387–389.

5. Применение недеминерализованной спонгиозы «Лиопласт» в комплексном лечении хронического гранулематозного периодонтита [Текст] / А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, Л. Т. Волова, М. А. Постников // Сборник материалов республиканской научно-практической конференции стоматологов «Актуальные вопросы стоматологии». – Уфа, 2014. – С. 122–124.

6. Розенбаум, А. Ю. Обоснование эффективности клинического применения деминерализованной спонгиозы «Лиопласт»® при операции резекции верхушки корня зуба [Текст] / А. Ю. Розенбаум // Аспирантский вестник Поволжья. – 2014. – № 5–6. – С. 74–77.

7. Оценка влияния остеопластических материалов на регенерацию костной ткани после операции цистэктомии с одномоментной резекцией верхушки корня зуба с помощью компьютерной томографии [Текст] / А. В. Капишников,

А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, Л. Т. Волова, М. А. Постников // Эндодонтия Today. – 2015. – № 4. – С. 29–34.

8. Розенбаум, А. Ю. Влияние режимов эрбий-хромового лазера на эффективность антибактериальной обработки корневого канала при хроническом апикальном периодонтите [Текст] / А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, М. А. Постников // Эндодонтия Today. – 2016. – № 3. – С. 15–18.

Авторские свидетельства, патенты

1. Пат. 152251 Российская Федерация, МПК А61С 19/06. Комбинированный стоматологический инструмент [Текст] / А. Ю. Розенбаум, П. В. Мананников, В. П. Тлустенко, М. А. Постников; заявитель и патентообладатель Розенбаум А. Ю. – № 2014141146/14; заявл. 13.10.14; опубл. 10.05.15, Бюл. № 13. – 1 с. : ил.

2. Пат. 2562101 Российская Федерация, МПК А61С 5/02. Способ лечения хронического гранулематозного периодонтита [Текст] / А. Ю. Розенбаум, В. П. Тлустенко, Л. Т. Волова, В. М. Зотов, Т. В. Романова; заявитель и патентообладатель Розенбаум А. Ю. – № 2014141147/14; заявл. 13.10.14; опубл. 10.09.15, Бюл. № 25. – 5 с. : ил.