

МОИСЕЕВ

Денис Александрович

**ОСОБЕННОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ
И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИИ ПУЛЬПЫ ЗУБОВ
У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ**

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверской государственной медицинской академии» Министерства здравоохранения Российской Федерации на кафедре пародонтологии.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Румянцев Виталий Анатольевич

Научный консультант:

доктор медицинских наук, доцент

Волков Сергей Иванович

Официальные оппоненты:

Атрушкевич Виктория Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры пародонтологии.

Саркисян Нарине Гришаевна, доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры терапевтической стоматологии и профилактики стоматологических заболеваний.

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

Защита диссертации состоится «___» _____ 2023 г. в ___ часов на заседании Диссертационного совета 21.2.071.01 при ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России по адресу: 170100, Тверь, ул. Советская, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России по адресу: 170100, Тверь, ул. Советская, 4 и на сайте www.tvgmu.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 202 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент

Мурга
Владимир Вячеславович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В последние годы всё более актуальной становится проблема сочетанных поражений тканей пародонта и пульпы зубов. Взаимное влияние процессов, происходящих в этих тканях, давно привлекает внимание исследователей. А в клинической практике перед врачом-стоматологом, столкнувшимся с эндо-пародонтальным поражением (ЭПП), стоит непростая задача, заключающаяся в прогнозировании состояния больного и планировании адекватного комплексного лечения [Макеева И.М., 2016; Bonaccorso A., 2014]. Его успех зависит не только от грамотного определения этиологии заболевания, точной диагностики, но в значительной степени и от знания строения зубо-пародонтального комплекса и понимания пульпо-пародонтальных взаимосвязей.

Распространённость заболеваний пародонта у взрослых людей составляет в среднем от 46 % до 82 % и рассматривается как наиболее частая причина потери зубов [Nazir M. et al., 2020]. Распространённость ЭПП составляет в среднем 24,1 % с тенденцией к увеличению с возрастом [Крикун Е.В. с соавт., 2017].

На сегодняшний день отсутствуют диагностические и научно обоснованные алгоритмы комплексного лечения ЭПП. В вопросе выявления и лечения ЭПП наиболее значимой проблемой можно обозначить пренебрежение клиницистов состоянием пульпы зубов у больных хроническим пародонтитом, а также недооценку важности проведения адекватного пародонтологического лечения после реализации отдельных эндодонтических лечебных мероприятий. Это приводит к появлению дополнительных эндодонтических проблем у пациентов пародонтолога или к развитию локального пародонтита при наличии у больного отдельной эндодонтической патологии. У больных хроническим пародонтитом возможна бессимптомная гибель пульпы. В таких случаях необходимо эндодонтическое лечение.

Основной тканью зуба является дентин, пронизанный массой дентинных канальцев (ДК), которые могут служить «дорогой» для микроорганизмов в системе «пародонт-эндодонт», как в прямом, так и в обратном направлении. Малый диаметр ДК создаёт трудности для проникновения в них как антисептических препаратов, так и obturirующих материалов. А это, в свою очередь, обезоруживает врача, имеющего в арсенале только традиционные стоматологические материалы и классические методы лечения [Денисова Ю.Л. с соавт.; Bonaccorso A., 2014].

В последние годы одним из векторов развития стоматологии можно определить использование нанотехнологий [Румянцев В.А. с соавт., 2017]. При лечении важно, чтобы препарат хорошо проникал на достаточную глубину в ДК и качественно их obturировал, как со стороны системы корневых каналов, так и со стороны пародонтального кармана [Румянцев В.А. с соавт., 2018; Моисеев Д.А. с соавт., 2021].

В связи с вышеизложенным, необходима разработка новых методов диагностики, профилактики и комплексного лечения сочетанных поражений тканей пародонта и пульпы зубов, что в свою очередь приведет к профилактике формирования и ликвидации уже существующих очагов хронической стоматогенной инфекции и, следовательно, к сохранению здоровья и качества жизни людей.

Основным мотивом нашего исследования явилась необходимость предупреждения развития возможных патологических состояний пульпы зубов у больных хроническим пародонтитом.

Степень разработанности темы исследования. Проблемам повышения эффективности профилактики и лечения ЭПП посвящены труды ряда авторов [Maurice Ruetters et al., 2021; R.

Jivoinovici et al., 2014; Soram Oh. et al., 2019], каждый из которых в отдельности изучал пародонтологическое или эндодонтическое лечение сочетанной патологии.

Большой вклад в повышение эффективности методов диагностики и прогнозирование жизнеспособности пульпы внесла Д.А. Останина в своем диссертационном исследовании, разработав методы малоинвазивной диагностики болезней пульпы на молекулярно-биологическом уровне, позволяющие достоверно оценивать воспалительный процесс в пульпе зубов и прогнозировать сохранение её жизнеспособности [Останина Д.А., 2021]. В последнее время проблеме комплексного лечения ЭПП и, в частности, эндодонтического лечения с применением нанотехнологий, уделяли внимание исследователи под руководством проф. В.А. Румянцева [Румянцев В.А. с соавт., 2017-2022].

Но на сегодняшний день остаётся ряд нерешенных проблем. Отсутствуют диагностические алгоритмы и научно обоснованные алгоритмы комплексного лечения эндодонтических поражений, позволяющие провести достаточную деконтаминацию пространств корня зуба. Отсутствуют методики, позволяющие надёжно obturировать просвет ДК со стороны пародонтального кармана, предотвращая повторную колонизацию микробиоты у больных хроническим пародонтитом.

Цель исследования. Повысить эффективность лечения и профилактики поражений пульпы зубов у больных хроническим пародонтитом за счёт использования современных методов деконтаминации и obturации пространств дентина корней зубов.

Задачи исследования

1. В экспериментальном лабораторном исследовании на трупном материале людей изучить топографо-морфологические особенности строения корней зубов и костной ткани их лунок.

2. Обосновать и разработать новый метод экспериментального моделирования пародонтита на животных. Оценить возможность изучения эффективности новых методов лечения ЭПП с помощью разработанной модели.

3. Визуализировать особенности развития, лечения и профилактики ЭПП с помощью анимационной компьютерной 3D-модели.

4. Обосновать и разработать новый метод персонализированного комплексного лечения и профилактики ЭПП с использованием нанотехнологий. В клиническом исследовании оценить разработанный метод и сравнить его эффективность с традиционными методами лечения.

5. Разработать алгоритм диагностики, персонализированной профилактики и лечения патологии пульпы зубов и прогнозирования её состояния у больных хроническим пародонтитом.

Научная новизна

1. В экспериментальном лабораторном исследовании на трупном материале людей детально изучены топографо-морфологические особенности строения корней зубов и костной ткани их лунок.

2. Впервые обнаружены микротрещины цемента корней зубов. Определено, что микротрещины цемента корней зубов и оголённые участки корневого дентина являются путями транслокации патогенной микробиоты из пародонтального кармана в пульпу зуба и наоборот.

3. Теоретически обоснован, разработан и апробирован новый метод экспериментального моделирования пародонтита у крыс.

4. Впервые воссоздана высокополигональная анимированная компьютерная 3D-модель ЭПП, отражающая анатомические особенности строения зуба и тканей пародонта, наглядно де-

монстрирующая этапы развития сочетанной эндо-пародонтальной патологии и современного комплексного лечения с использованием нанопрепаратов.

5. Теоретически обоснован и разработан на практике новый метод комплексного лечения и профилактики ЭПП с использованием нанопрепаратов и нанотехнологий, в клиническом исследовании определена его высокая эффективность.

6. Впервые разработан алгоритм диагностики, персонафицированной профилактики и лечения патологии пульпы, прогнозирования её состояния у больных хроническим пародонтитом.

Теоретическая и практическая значимость. В ходе исследования обоснован и разработан новый метод экспериментального моделирования пародонтита у крыс, открывающий возможности для изучения эффективности современных методов лечения и профилактики как ЭПП, так и пародонтита на животных.

Предложен новый комплексный диагностический показатель «Тверская паутина» для сравнительной оценки эффективности лечебных и профилактических мероприятий, а также визуализации результатов клинического исследования. Разработан новый индекс оценки гиперчувствительности твёрдых тканей зубов.

В ходе исследования выявлены особенности строения зубо-пародонтального комплекса, от понимания которых может зависеть успех планирования адекватного комплексного лечения ЭПП и прогнозирования состояния больного. В ходе исследования научно обосновано применение комплексного персонафицированного лечения ЭПП с использованием современных методов деконтаминации дентина корней зубов на основе нанотехнологий, дана сравнительная оценка эффективности разных методов лечения. На основании полученных данных разработан алгоритм диагностики, персонафицированного лечения и профилактики ЭПП, позволяющий практикующему врачу выбрать верную диагностическую и лечебную тактику.

Положения, выносимые на защиту:

1. Факторами, способствующими транслокации патогенной микробиоты из пародонтального кармана в пульпу зуба и наоборот являются оголённые участки корневого дентина из-за рецессии десны, образования пародонтального кармана и деструкции цемента корня.

2. Новый метод комплексного лечения и профилактики ЭПП на основе применения нанопрепаратов и нанотехнологий с использованием персонафицированного алгоритма эффективен в профилактике и лечении патологии пульпы у больных хроническим пародонтитом.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов определяется достаточным числом проведенных клинических исследований у 51 пациента на 248 зубочелюстных сегментах, экспериментальных и лабораторных исследований на трупном материале 163 зубных альвеол, полученных из 10 пар челюстных костей, на 22 лабораторных крысах с исследованием их 88 зубочелюстных сегментов. Использовали современные высокоинформативные методы исследования: световую и сканирующую электронную микроскопию, гистологическое исследование со специальной подготовкой аутопсийного материала, 3D-моделирование, периотестометрию, электроодонтодиагностику.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми в медицине методами вариационной статистики с применением компьютерной техники и программного обеспечения. Проверку распределения данных на нормальность проводили методами визуализации, а также с использованием критерия Шапиро — Уилкса. Количественные данные представлены в виде $M \pm SD$. В случае нормального распределения величин в выборках сравнение проводили

путём анализа значений t-критерия Стьюдента. Статистическая значимость для результатов экспериментального лабораторного исследования топографо-анатомических особенностей строения корней зубов и костной ткани их лунок была определена на уровне $p \leq 0,001$, для результатов клинического исследования — на уровне $p \leq 0,05$. Для статистической обработки результатов экспериментального моделирования пародонтита на крысах был выбран T-критерий Вилкоксона. Статистическая значимость была определена на уровне $p \leq 0,05$. Для статистической обработки результатов анкетирования был выбран критерий МакНемара. Статистическая значимость была определена на уровне $p \leq 0,001$.

Результаты исследований доложены:

- на научно-технической конференции «Молодежь и инновации Тверской области». Доклад признан лучшим (победитель) и в дальнейшем получил финансирование в рамках проекта «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Тверь, 2014;
 - II Региональном форуме студентов-стоматологов по Центральному Федеральному Округу «Стоматологическое сердце России». Доклад занял призовое III место, Иваново, 2015;
 - VI Международном молодёжном медицинском конгрессе, Санкт-Петербург, 2015;
 - VII Всероссийском симпозиуме студентов-стоматологов, в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Стоматология XXI века». Доклад удостоен III места, Москва, 2016;
 - VII Международном молодёжном медицинском конгрессе. Доклад удостоен III места. Санкт-Петербург, 2017;
 - II Международном пародонтологическом конвенте «Пародонтология: от науки к практике», Тверь, 2019;
 - VIII Международном молодёжном медицинском конгрессе, Санкт-Петербург, 2019;
 - VIII Молодежном международном медицинском научно-образовательном форуме «Медицина будущего — Арктике», Архангельск, 2021;
 - Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы современной медицины и фармации», Минск, Республика Беларусь, 2022. Новые разработки по теме диссертации были *представлены на:*
 - XII, XIII и XIV специализированных выставках «Изобретатель и рационализатор», Тверь, 2015, 2016, 2017;
 - Тверской региональной выставке «Молодой изобретатель и рационализатор», Тверь, 2018; Получен диплом победителя конкурса «Молодой изобретатель-рационализатор — 2017»
- XIV специализированной выставки «Изобретатель и рационализатор 2017», Тверь, 2017.

Получен диплом XXLL Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед» за разработку устройства для гальванофоретического очищения и таргетной наноимпрегнации корней зубов при эндодонтическом лечении, Москва, 2019.

Признан победителем регионального конкурса «Лучший молодой учёный года» среди аспирантов и соискателей по направлению «Естественные науки», Тверь, 2019.

Признан победителем конкурса на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемые молодыми учёными, обучающимися в аспирантуре («Аспиранты») Российского фонда фундаментальных исследований и получено финансирование на проведение диссертационного исследования, Москва, 2020.

Материалы диссертации заслушаны и обсуждены на совместном заседании кафедр стоматологического профиля ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России 19 сентября 2022 г.

По теме диссертации опубликовано 24 научных работы, в том числе 5 работ — в журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 4 — в рецензируемых изданиях за рубежом, получен 1 патент РФ на изобретение и свидетельство на ноу-хау.

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены в Поликлинике ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, в практику ООО «Стоматологическая клиника доктора Кудлай», ООО Стоматологическая практика «Стоматологический Центр Феликс». Полученные результаты используются в учебном процессе кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО Тверского ГМУ Минздрава России.

Личный вклад автора в выполнение работы. Автором лично сформулирована общая концепция рабочей гипотезы, методология и дизайн работы, научно обоснована актуальность диссертационного исследования. Автором самостоятельно было проанализировано 181 отечественных и зарубежных источника литературы. Самостоятельно проведено экспериментальное и лабораторные исследования на 163 зубных альвеолах (трупный материал), и на 22 самках крыс, анкетирование 187 студентов стоматологического факультета, проведено обследование, комплексное лечение и профилактика, динамическое наблюдение 51 больного хроническим пародонтитом.

Разработаны и внедрены новые методы комплексного лечения и профилактики ЭПП с использованием нанопрепаратов и нанотехнологий, алгоритм персонализированной профилактики и лечения патологии пульпы и прогнозирования её состояния у больных хроническим пародонтитом. Диссертантом самостоятельно проведён анализ результатов исследования, статистическая обработка данных, написаны статьи по теме диссертации, подготовлены публичные научные доклады, сформулированы выводы и практические рекомендации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация соответствует шифру и формуле паспорта научной специальности 3.1.7 «Стоматология»; отрасли наук: медицинские науки.

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 182 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 24 таблицы и иллюстрирована 49 рисунками. Список литературы включает 181 источник, из которых — 64 отечественных и — 117 зарубежных. На проведение исследования получено разрешение локального Этического комитета ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (выписка из протокола заседания № 5 от 19.06.2020).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Рабочая гипотеза исследования

Практическими положениями, которые логично вытекали из результатов анализа литературы, собственного клинического опыта, и были взяты нами во внимание при планировании исследований, явились следующие:

а) необходимость существенно большего информирования врачей-стоматологов о существовании ЭПП, их этиологии, патогенезе, особенностях диагностики и лечения, что может реализовываться в процессе обучения студентов медицинских вузов;

б) необходимость существенного повышения выявляемости ЭПП на клиническом стоматологическом приёме, включая пародонтолога и врача-эндодонтиста, за счёт выбора и использования дополнительных диагностических методик;

в) возможность использования в стоматологии современных нанотехнологий, позволяющих доставлять противомикробные и obtурирующие препараты в глубину дополнительных каналов и дентинные каналы;

г) необходимость при планировании лечебных и профилактических процедур у больных с ЭПП максимально возможного учёта их индивидуальных особенностей, то есть — персонализации врачебного подхода;

д) возможность прогнозирования развития и течения ЭПП с применением современных средств математического моделирования.

Нами было сформулировано предположение (гипотеза), что, во-первых, решающим фактором, способствующим сочетанному инфекционному поражению тканей пародонта и пульпы зубов, является повреждение цемента корня зуба (трещины, деструкция), а также наличие проницаемых для патогенной микробиоты дополнительных каналов и многочисленных дентинных канальцев. По этим каналам и канальцам микроорганизмы способны активно перемещаться как в центростремительном, так и в центробежном направлениях. А во-вторых, что эффективность современной профилактики и лечения ЭПП может повышаться путём использования нанотехнологий и нанопрепаратов, способных проникать в ультратонкие дентинные канальцы, а также обладающих выраженными противомикробными и obtурирующими свойствами.

Материал и методы исследования

Согласно выдвинутой гипотезе было проведено планирование диссертационных исследований и формирование их структуры, которая представлена на рисунке 1.

На *первом этапе* диссертационного исследования (рисунок 1), в ходе лабораторного эксперимента на трупном материале людей были выявлены особенности строения корней зубов разных функциональных групп и поверхностей их лунок с помощью методов световой и сканирующей электронной микроскопии с последующим морфометрическим анализом фотографий.

На *втором этапе* исследования, в ходе лабораторного эксперимента, нами была теоретически обоснована и апробирована новая экспериментальная модель пародонтита на лабораторных крысах. Оценена перспектива использования разработанной модели для изучения эффективности новых методов лечения пародонтита и профилактики ЭПП.

На *третьем, доклиническом, этапе* исследования на основе реальных образцов челюстных костей и зубов человека, результатов собственных исследований, нами были визуализированы особенности развития и лечения ЭПП с помощью впервые созданной компьютерной 3D-модели. Интегрируя полученную компьютерную модель в интерактивные занятия со студентами стоматологического факультета, мы повысили уровень их знаний об этой патологии.

На *четвёртом, клиническом, этапе* диссертационного исследования на основе теоретически обоснованной модели разработан новый метод комплексного лечения и профилактики ЭПП с использованием нанопрепаратов и нанотехнологий. В клиническом исследовании на добровольцах оценили и сравнили эффективность традиционных и новых предложенных методов лечения и профилактики ЭПП.

На *пятом, завершающем этапе*, разработали алгоритм диагностики, персонализированной профилактики и лечения патологии пульпы, прогнозирования её состояния у больных хроническим пародонтитом.



Рисунок 1 — Блок-схема диссертационного исследования

Лабораторное исследование на трупном материале людей топографо-анатомических особенностей строения корней зубов и костной ткани их лунок

Исследование проведено на 10 парах челюстных костей с зубами, полученных от балъзамированных трупов взрослых людей различного пола и возраста. Всего было изучено 163 зубные альвеолы. Число альвеол распределилось следующим образом: резцов — 51, клыков — 22, премоляров — 31, моляров — 59. Зубы, находившиеся в лунках, были удалены. Челюсти у трупов были изъяты методом, за основу которого был взят простой доступ по G. Burgman.

На первом этапе проводили микроскопию поверхности альвеол с последующим морфометрическим анализом фотографий. Для этого челюсть изучали под операционным микроскопом «Carl Kaps» (Германия) при увеличении от $\times 12,5$ до $\times 20$. Для каждой альвеолы проводили фиксацию пяти изображений: дна и четырёх её стенок. После чего проводили анализ фотографий с описанием сравнительных характеристик отверстий (число, диаметр, топографическое распределение по поверхности, рисунок 2).

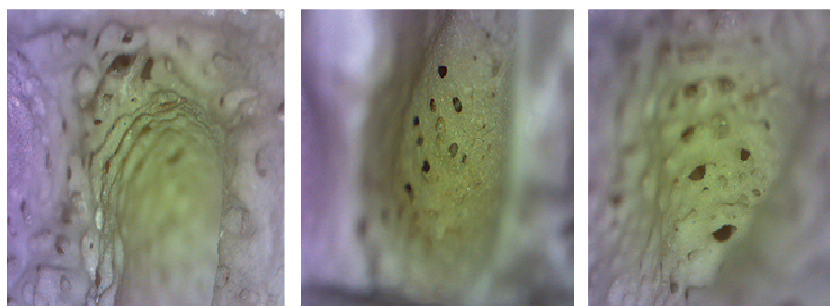


Рисунок 2 — Микрофотографии альвеол нижней челюсти

Для изучения морфологического строения твёрдых тканей зубов на втором этапе применялся метод сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Проводили микроскопическое исследование поверхностей корней зубов, предварительно извлечённых из тех же лунок челюстей, при увеличении $\times 5\ 000$ и $\times 20\ 000$. Всего было изучено 36 фрагментов 12 зубов. На данном этапе исследование проводили на СЭМ четвертого поколения — «TESCAN VEGA». На основе полученных данных методом компьютерного моделирования создана 3D-модель пульпо-пародонтальных взаимосвязей, развития патологического процесса, оптимальных методов лечения и профилактики.

Экспериментальное моделирование пародонтита на крысах

Материалом для исследования послужили 22 самки белых крыс линии Вистар. Все животные были случайным образом разделены на две группы: основную (11 крыс) и контрольную (11 крыс). В эксперимент включены 88 зубочелюстных сегментов (ЗЧС). Все процедуры выполнялись под комбинированным внутримышечным наркозом с использованием «Золетила-50» («Virbac», Франция, 1 мг/кг) и «Ксиланита» («Нита-Фарм», Россия, 0,05 мл/кг — 0,1 мл/кг). Средняя продолжительность пребывания животного под наркозом — 1 час.

Животным основной группы под наркозом на пришеечную область резцов восьмиобразно накладывали проволочную лигатуру диаметром 0,3 мм. Под проволоку с помощью гладилки был помещён зубной налёт, полученный от пациента с хроническим пародонтитом. Под слизистую оболочку десны проводили инъекцию раствора никотина в физиологическом растворе в объёме 0,05 мл, через 10 минут — раствора этилового спирта в объёме 0,05 мл. Инъекции проводили ежедневно, в течение 7 дней. Животным контрольной группы никакого экспериментального воздействия на ткани пародонта не проводили. При осмотре животных оценивали ряд стоматологических показателей: изменение цвета десны, наличие кровоточивости десны при зондировании, изменение консистенции десны, наличие и выраженность подвижности зубов, глубину зондирования зубодесневой бороздки и пародонтального кармана.

По окончании эксперимента каждое животное из двух групп подвергалось эвтаназии путем передозировки наркотических средств. Были получены сагиттальные срезы толщиной 5 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином для дальнейшего описательного гистологического анализа.

Компьютерное 3D-моделирование эндо-пародонтального поражения и оценка его эффективности в учебном процессе

На первом этапе на персональном компьютере в программе для 3D-моделирования была воссоздана высокополигональная 3D-модель (рисунок 3) путём скульптинга, ставшая основой для структур и тканей полости рта. Схожим образом был смоделирован отдельно каждый зуб. Также были смоделированы дентинные каналы и костные структуры зубной альвеолы. По реальным образцам стоматологических инструментов также были созданы их 3D-модели. Далее был смоделирован патологический процесс и процесс комплексного лечения ЭПП.

На втором этапе было проведено анкетирование 187 студентов 4 и 5 курсов стоматологического факультета до и после интерактивного занятия на тему «Эндо-пародонтальные поражения: классификация, особенности развития, диагностики и комплексного лечения» с использованием новой созданной 3D-модели. Анкета включала в себя вопросы, касающиеся классификации, распространённости, этиологии и патогенеза, особенностей лечения. Результаты анкетирования анализировали и сравнивали до и после проведения занятий.

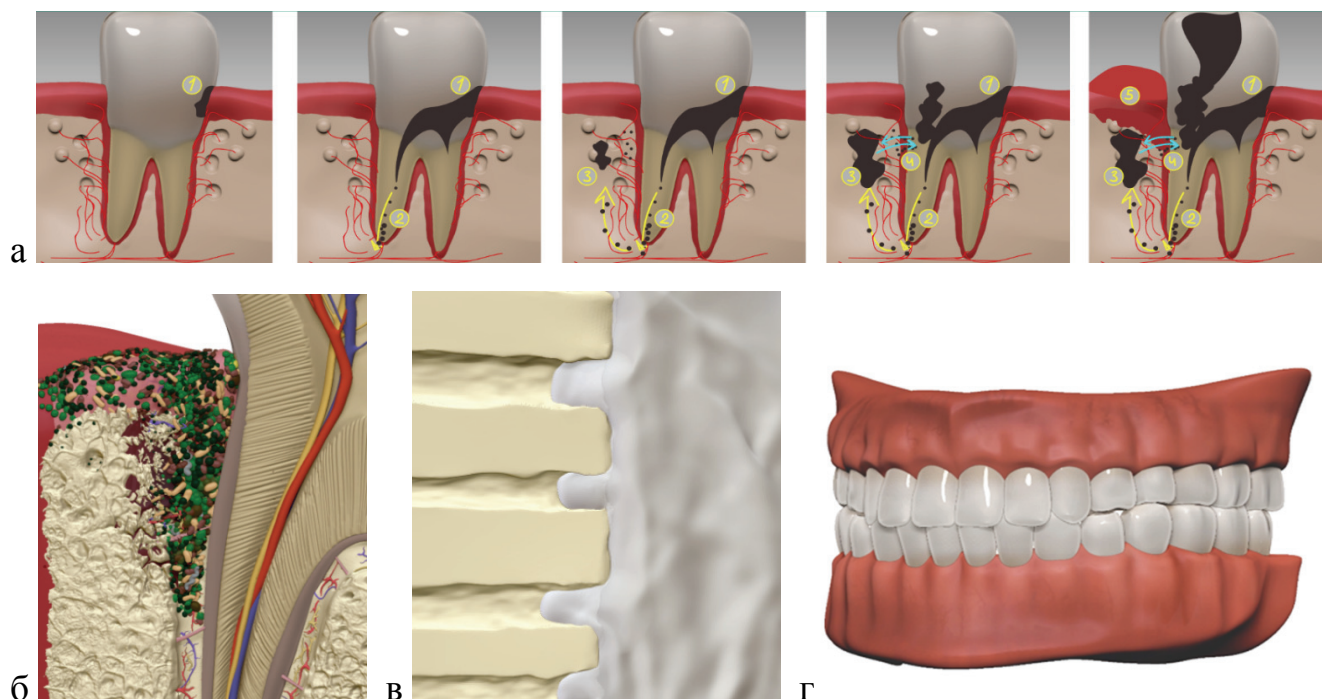


Рисунок 3 — Этапы создания 3D-модели эндо-пародонтального поражения:
 а, б — воссоздание патологического процесса,
 в — этап лечения — obturация дентинных трубочек,
 г — вид челюстей с зубами

Разработка новых способов лечения и профилактики эндо-пародонтальных поражений, сравнительная клиническая оценка их эффективности

В клиническом исследовании, задачей которого была разработка нового алгоритма персонализированной профилактики и лечения патологии пульпы зубов у больных хроническим пародонтитом, проведена сравнительная оценка эффективности традиционных и новых, предложенных способов профилактики и лечения ЭПП.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст от 18 до 74 лет (согласно 1-3 возрастным групп по ВОЗ), наличие хронического пародонтита любой степени тяжести и распространённости. Наличие не менее двух зубочелюстных сегментов с глубиной пародонтального кармана до 6 мм включительно и зубами, ранее не лечеными эндодонтически. Наличие у больных хроническим пародонтитом двух и более зубов с гиперчувствительностью твёрдых тканей (ГТЗ).

Критериями не включения пациентов в исследование являлись: использование средств с противовоспалительным действием, в т.ч. из групп нестероидных противовоспалительных препаратов и стероидных гормонов, наличие у пациента гепатита В или С, ВИЧ-инфекции, химиотерапия, лучевая терапия или цитокилотерапия, менее чем за 5 лет до включения в исследование, гиперчувствительность к компонентам используемых для лечения препаратов, беременность, грудное вскармливание, другие состояния и заболевания, которые могут воспрепятствовать участию пациента в исследовании или могут повлиять на оценку исследуемых параметров по данным анамнеза и медицинской документации, несогласие следовать протоколу исследования.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись: отказ добровольца от дальнейшего участия в исследовании, появление причин или возникновение в ходе исследования ситуаций, угрожающих его безопасности, развитие у добровольца заболеваний, описанных

в критериях не включения или возникновения необходимости применения препаратов и/или процедур, не разрешённых протоколом, приём добровольцем препаратов, не разрешённых протоколом исследования, возникновение в ходе исследования иных причин, препятствующих проведению исследования согласно протоколу.

В клиническое исследование были включены 51 пациент обоёго пола, в возрасте от 18 до 74 лет, которым в ходе обследования был поставлен диагноз К05.31 «Хронический пародонтит» согласно международной классификации болезней МКБ-10 (ВОЗ, 1999) и в ходе обследования которых было выявлено наличие двух и более зубов с гиперчувствительностью твёрдых тканей (ГТЗ). Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на проведение обследования и лечения.

Каждый пациент с пародонтитом одновременно являлся представителем основной группы и группы сравнения. У каждого исследуемого в каждую из групп были включены от 1 до 4 ЗЧС. То есть, в каждом случае у одного и того же больного были выделены основные и контрольные (сравнительные) сегменты челюстей.

У больных с пародонтитом для ЗЧС, входящих в I основную группу, лечебные и профилактические мероприятия проводили с использованием:

- 1) нанопрепарата «Купрал» («Humanchemie GmbH», Германия);
- 2) нанопрепарата «Дентин-герметизирующий ликвид» («Humanchemie GmbH», Германия).

Для ЗЧС, входящих во II группу сравнения, с использованием препаратов:

- 1) гель с биглюконатом хлоргексидина (0,1 %) и метронидазолом (1 %);
- 2) раствор биглюконата хлоргексидина (0,2 %).

Распределение ЗЧС по группам исследования представлено в таблице 1. Всего в исследование было включено 248 ЗЧС, включая 159 резцов и клыков (64 %), 67 премоляров (27 %) и 22 моляра (9 %) верхней и нижней челюстей (таблица 2).

Таблица 2 — Распределение ЗЧС по группам исследования у больных хроническим пародонтитом (абс., %)

Исследуемые ЗЧС	Группы исследования по ЗЧС					
	I группа (основная)		II группа (сравнения)		Всего в группах	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Резцы, клыки	82	63	77	65	159	64
Премоляры	37	29	30	25	67	27
Моляры	10	8	12	10	22	9
Всего	129	100	119	100	248	100

Таблица 3 — Распределение больных по степени тяжести хронического пародонтита (абс., %)

Степень тяжести хронического пародонтита	Число больных	
	абс.	%
Легкая	2	4
Средняя	30	59
Тяжелая	19	37
<i>ВСЕГО</i>	<i>51</i>	<i>100</i>

Клинические диагностические исследования

Для оценки стоматологического статуса использовали данные основных и дополнительных методов обследования. При оценке состояния тканей пародонта применяли основные методы диагностики: осмотр, пародонтальное зондирование зубодесневой борозды или пародонтальных карманов, оценку степени подвижности зубов, величину рецессии десны, чувствительность/болезненность при вертикальной перкуссии зубов. А также дополнительные методы: определение гигиенического индекса зубной бляшки Silness-Loe, индекса кровоточивости десны при зондировании (BoP), папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса, оценку подвижности зубов с помощью прибора «Periotest S», определение наличия и степени фуркационных дефектов. Оценка состояния пульпы зубов проводили методом электроодонтодиагностики (ЭОД) с помощью прибора «ПульпЭст L» («Geosoft», Россия-Израиль). Оценивали степень ГТЗ методом термодиагностики с использованием стоматологического спрея для охлаждения «Kalte-Spray» («Omnident», Германия). По реакции пациента оценивали степень гиперестезии, как: чувствительно (+), болезненно (++) , резко болезненно (+++). Для удобства интерпретации результатов, нами был разработан индекс гиперчувствительности зубов (ИГТЗ):

$$\text{ИГТЗ} = \frac{\text{суммарный "плюс" (+)} \times 100 \%}{3 \times \text{число обследованных зубов}}, \%, \text{ где: } 3 \text{ — коэффициент усреднения.}$$

Перкуссию (постукивание) проводили ручкой (обратной стороной) зубоорудительного зонда. Перкуссию оценивали по болевой реакции пациента, как чувствительную (+), болезненную (++) и резко болезненную (+++).

Методы лечения эндо-пародонтальных поражений

После реализации диагностических процедур, проводили коррекцию индивидуальной гигиены полости рта с рекомендацией средств для такой гигиены. Затем проводили профессиональную гигиену с использованием ультразвукового скейлера «DTE D72» («Woodpecker», Китай) с последующей полировкой поверхностей зубов. После этого устраняли факторы, способствующие скоплению зубного налёта и, при необходимости, проводили выявление преждевременных контактов с устранением методом избирательного шлифования. Затем проводили глубокую обработку поверхностей корней зубов по методике SRP (Scaling and Root Planing).

Всем пациентам назначали для местного применения: 1. Хлоргексидина биглюконат — 0,2 % раствор для проведения ротовых ванночек по 1 минуте 2 раза в день (в перерывах между приёмами пищи) 14 дней; 2. Бальзам «Асепта» («Вертекс АО», Россия) для аппликаций на десну 2 раза в день (утром и вечером после чистки зубов) 10 дней.

Системно (рекомендовано): 1. Синбиотики «Максилак» («Danisco France SAS Z.A.», Франция) по 1 капсуле в сутки, после ужина, 1 месяц. Для купирования воспалительного синдрома, при наличии показаний: 2. Амоксициллин 500 мг + Клавулановая кислота 125 мг, по 1 таблетке через каждые 8 часов, 5-7 дней. 3. Метронидазол — 250 мг, по 1 таблетке через каждые 8-12 часов, 5-7 дней.

Сравнительная оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий

Был разработан новый комплексный показатель эффективности, который мы назвали «Тверской паутиной» (КПЭ).

На миллиметровой сетке из одной центральной точки рисовали шесть прямых, соединяя их концы так, чтобы получился правильный шестиугольник. На каждой прямой откладывали значения соответствующего показателя (см. ниже), после чего, соединяли точки и получали

многоугольник. Причем, значения показателя ЭОМ откладывали не с нулевой отметки (центр), а с противоположного конца прямой. Для сравнительной оценки эффективности лечебных и профилактических мероприятий рассчитывали площадь многоугольника, заключенного в «Тверской паутине» до и после лечения для соответствующей группы ЗЧС, находили разницу площадей многоугольника до и после лечебно-профилактических мероприятий. Показатели площади «Тверской паутины» в мм² переводили в условные единицы КПЭ. 1 мм² = 1 у.е. КПЭ. Разница площадей и являлась комплексным показателем эффективности, чем выше его значение, тем выше эффективность лечебных и профилактических мероприятий.

Перечень показателей «Тверской паутины»:

ВоР — индекс кровоточивости десны при её зондировании ВоР, диапазон от 0 до 100 %;

РМА — папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА, диапазон от 0 до 100 %;

ЭОМ — среднее значение электроодонтометрии для зубов пациента, диапазон от 0 до 20 у.е.;

ПМ — среднее значение периотестометрии для зубов пациента, диапазон от 0 до 20 у.е.;

ГЗ — среднее значение глубины зондирования пародонтального кармана, диапазон от 0 до 10 мм;

SL — среднее значение индекса зубной бляшки Silness-Loe, диапазон от 0 до 3 у.е.;

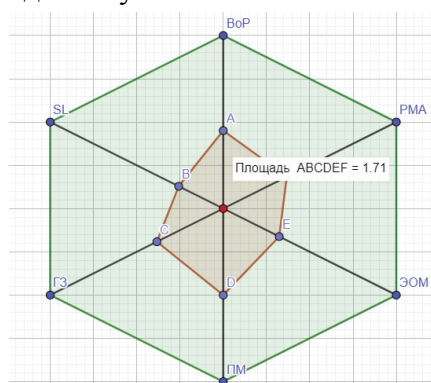


Рисунок 4 — Вид «Тверской паутины» с расчётом её площади

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработка новых лечебно-профилактических мероприятий на основе нанотехнологий

Мы обосновали и реализовали применение новой технологии интрапериопóкетного гальванофореза (от англ. *periodontal pocket* — пародонтальный карман), а также применение «Дентин-герметизирующего ликвида» в области корней зубов. Последняя методика также была нами обозначена, как интрапериопóкетное глубокое фторирование поверхности корня зуба.

После проведения традиционных консервативных пародонтологических лечебных процедур пациентам в пародонтальные карманы в области ЗЧС, входящих в основную группу, тонкой гладилкой или пластиковой иглой со шприцом вносили препарат «Купрал» («Humanchemie GmbH», Германия) в консистенции сметаны. После этого в пародонтальный карман вводили тонкую полоску (до 1 мм шириной) алюминиевой фольги. На десневой край, по периметру зуба наносили медицинский цианакрилатный клей «Сульфакрилат» для фиксации фольги (НТО «Медицинские Инновации», Россия). В пародонтальные карманы в области ЗЧС, входящих в

группу сравнения, вносили гель «Дентамет» с хлоргексидином (0,1 %) и метронидазолом (1 %), изолируя пародонтальный карман медицинским клеем «Сульфакрилат». Описанные процедуры повторяли дважды (второе и третье посещение). В четвёртое посещение, после снятия повязки из медицинского клея, промывали пародонтальные карманы дистиллированной водой. В области ЗЧС основной группы проводили импрегнацию поверхности корня зуба «Дентин-герметизирующим ликвидом».

Результаты лабораторного исследования на группном материале людей топографо-анатомических особенностей строения корней зубов и костной ткани их лунок

На дне всех альвеол, в том числе моляров, располагается самое крупное, центральное отверстие, диаметр которого в 2-5 раз превышает диаметр остальных отверстий на этой поверхности. Кроме центрального отверстия, в апикальной трети альвеолы располагаются другие отверстия, значительно меньшего диаметра. Их число от 4 (у резцов) до 16 (у моляров). Можно выделить две основные зоны (из трех) наибольшего скопления отверстий: апикальную треть и пришеечную. В средней трети поверхности стенок альвеол резцов, клыков и премоляров число отверстий минимально. Общей выявленной закономерностью является увеличение числа отверстий, их диаметра и плотности расположения от альвеол резцов к альвеолам моляров. Число отверстий на поверхности альвеол нижней челюсти больше их числа на верхней челюсти, диаметр их крупнее и располагаются они плотнее друг к другу, образуя единую сетчатую структуру в области альвеол моляров. В области моляров наибольшие скопления отверстий наблюдаются на межкорневой септе.

На микрофотографиях, полученных с помощью СЭМ, в 5 из 36 случаев (14 %) удалось обнаружить отверстия на поверхностях корней, которые, вероятно, являются местом входа сосудов и соответствуют распределению отверстий на поверхностях стенок альвеол. Кроме этого, на 11 из 36 микрофотографий (31 %) нам впервые удалось обнаружить трещины цемента корня, длиной 2-5 мкм (рисунок 5).

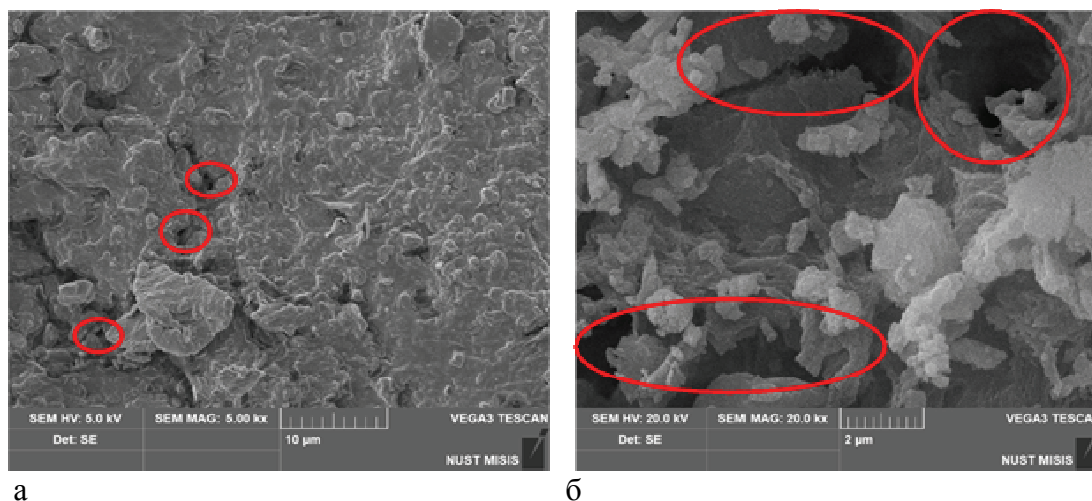
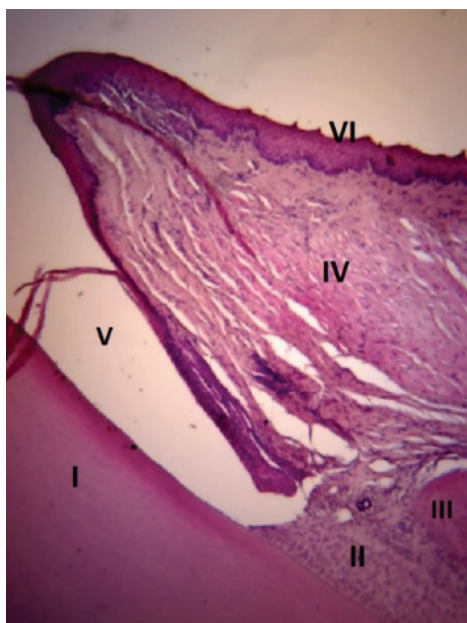


Рисунок 5 — Микрофотографии поверхностей корней зубов: а — апикальная треть нёбного корня зуба 2.6 (СЭМ, ув. $\times 5000$); б — пришеечная треть корня зуба 2.2 (СЭМ, ув. $\times 20\ 000$).

Красным выделены обнаруженные микротрещины и участки деструкции в цементе корня

Результаты экспериментального моделирования пародонтита на крысах

В основной группе на 7-е сутки эксперимента наблюдали картину развитого воспаления (рисунок 6). В образцах срезов фиксировали признаки экссудативного воспаления: лейкоциты, макрофагальную реакцию в собственной пластинке слизистой и в эпителии, расслоение эпителия на уровне слоя «колючих» клеток. Сглажены гребни базальноклеточного слоя. Многослойный плоский ороговевающий сулькулярный эпителий неравномерно истончен, отслоен от эпителия прикрепления. В отдельных образцах наблюдали серозное, гнойное и геморрагическое воспаление в собственной пластинке слизистой. Разрастание грануляционной ткани с воспалительной инфильтрацией в ткани десны, фибриноидное набухание соединительной ткани десны. В альвеолярных отростках необратимая остеокластическая резорбция костных структур: воспалительный инфильтрат в области вершины альвеолярного отростка, деструкция костной ткани со стороны периоста и эндооста, пазушное рассасывание со стороны эндооста — разрушение костных структур в результате аутолиза.



- I — дентин корня зуба;
- II — соединительный эпителий;
- III — зубная альвеола с отслоенной пластинкой слизистой;
- IV — фибриноидное набухание волокон десны;
- V — отслоение и неравномерное истончение сулькулярного эпителия;
- VI — сглаженные гребни базального слоя эпителия десны

Рисунок 6 — Воспаление в тканях пародонта крысы. Гематоксилин и эозин (ув. ×10)

Результаты компьютерного 3D-моделирования эндо-пародонтального поражения, оценка его эффективности в учебном процессе

Получена 3D-модель, наглядно демонстрирующая этиологию и патогенез, а также особенности современного комплексного лечения эндо-пародонтальных поражений. 3D-модель представляет собой видеоролик с 3D-визуализацией истинного комбинированного эндо-пародонтального поражения, сопровождающийся комментариями (голосовым озвучиванием) с объяснением происходящих на экране процессов (рисунок 7). Удалось достоверно повысить информированность студентов стоматологического факультета об ЭПП.

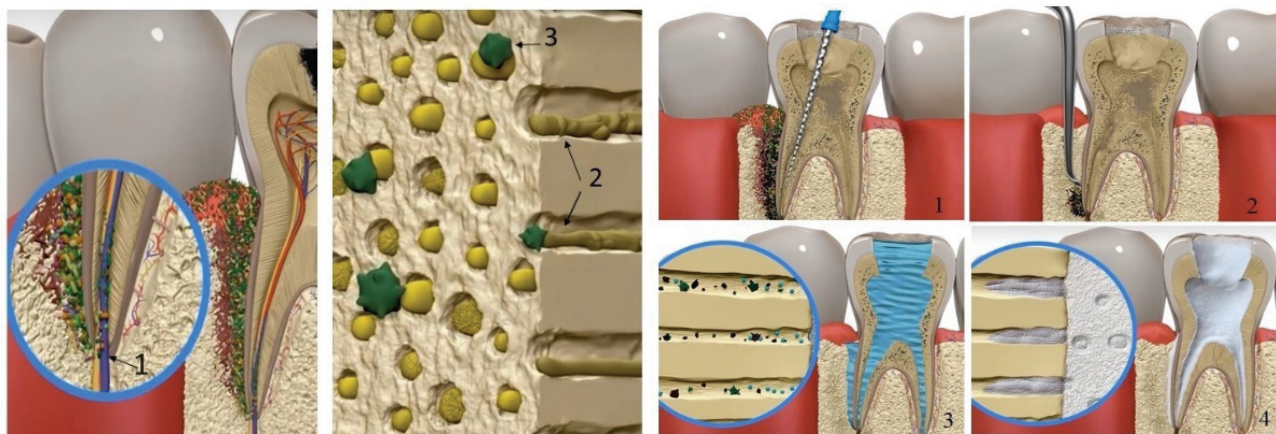


Рисунок 7 — Слева — пути проникновения инфекции: 1 — апикальное отверстие; 2 — дентинные каналы с отростками одонтобластов; 3 — патогенные микроорганизмы. Справа — этапы лечения эндо-пародонтального поражения: 1 — механическая обработка корневых каналов; 2 — механическая обработка пародонтального кармана; 3 — антимикробная обработка нанопрепаратом; 4 — импрегнация нанопрепаратом

Результаты и сравнительная оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий

Для оценки эффективности проведенных лечебных и профилактических мероприятий сравнивали значения показателей до и после, спустя 4-6 месяцев (таблица 3).

Таблица 3 — Результаты оценки состояния тканей пародонта, твёрдых тканей зубов и пульпы ЗЧС обследованных пациентов до и после (через 4-6 месяцев) лечебных и профилактических мероприятий ($M \pm m, p$)

Клинические показатели	Группы исследования				Уровни значимости	
	основная (I) до	сравнения (II) до	основная (I) после	сравнения (II) после	p п-п	p г-г
Глубина зондирования (мм)	4,62 ± 0,761	4,60 ± 1,020	3,15 ± 0,341	3,23 ± 0,414	p>0,05	p>0,05
Кровоточивость десны (баллы)	100	98,13 ± 7,84	19,88 ± 6,371	32,04 ± 8,563	p<0,05	p<0,05
Воспаление десны (баллы)	68,67 ± 13,350	72,34 ± 16,051	9,41 ± 3,762	17,11 ± 5,732	p<0,05	p<0,05
Динамическая подвижность зубов (усл. ед.)	6,73 ± 4,021	7,43 ± 5,112	5,75 ± 3,444	6,47 ± 3,890	p>0,05	p>0,05
Зубной налёт (баллы)	2,56 ± 0,463	2,61 ± 0,522	1,04 ± 0,171	1,33 ± 0,233	p<0,05	p<0,05
Электроодонтометрия (мкА)	3,15 ± 0,960	3,26 ± 1,172	8,81 ± 1,743	3,98 ± 1,381	p>0,05	p<0,05
Перкуссия вертикальная (баллы)	0,22 ± 0,424	0,26 ± 0,482	0,11 ± 0,023	0,12 ± 0,033	p>0,05	p>0,05
ИГТЗ (%)	84,92 ± 13,260	83,67 ± 15,941	29,65 ± 7,493	72,26 ± 14,210	p>0,05	p<0,05

Средние значения площади «Тверской паутины» до и после проведения лечебных и профилактических мероприятий и значения КПЭ, для основной группы и группы сравнения представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Средние значения площади «Тверской паутины» и КПЭ для групп исследования

Показатели	Группы исследования	
	основная (I)	сравнения (II)
Средняя площадь «Тверской паутины» до лечения, мм ²	6,03	6,08
Средняя площадь «Тверской паутины» после лечения, мм ²	0,97	1,78
КПЭ	5,06	4,3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успех лечения ЭПП зависит не только от грамотного определения этиологии заболевания, точной диагностики, но в значительной степени и от знания строения зубо-пародонтального комплекса и понимания пульпо-пародонтальных взаимосвязей. Применение новых малоинвазивных методов диагностики, профилактики и лечения патологии пульпы у больных хроническим пародонтитом позволяют прогнозировать её состояние и сохранение жизнеспособности в долгосрочной перспективе. Полученные в ходе настоящего исследования данные открывают новые возможности для персонифицированного подхода к лечению и профилактике ЭПП. Разработан практико-ориентированный алгоритм диагностики и комплексного лечения ЭПП с учетом индивидуальных особенностей больных, который непосредственно направляет действия врача-стоматолога. Все это даёт надежду на сохранение жизнеспособности пульпы зубов, которые до настоящего дня не подвергались эндодонтическому лечению. Дальнейшие исследования в этом направлении сформируют новый, современный взгляд на эффективную профилактику и лечение ЭПП с точки зрения на строение зубов, как на нано- и микро-структурированные органы.

ВЫВОДЫ

1. Выявленной особенностью, в зависимости от функциональной принадлежности зуба, является последовательное увеличение числа гаверсовых каналов на стенках альвеол зубов, их диаметра и плотности расположения от альвеол резцов к альвеолам моляров. Число, плотность и диаметр отверстий гаверсовых каналов альвеол зубов на нижней челюсти достоверно больше аналогичных на верхней челюсти. Наибольшее число отверстий имеется в апикальной и пришеечной третях альвеол всех зубов.

Впервые на поверхности корня зуба обнаружены микротрещины цемента размерами 2-5 мкм с подлежащими оголёнными участками корневого дентина, которые могут являться зонами риска транслокации микробиоты в пульпу зуба через дентинные каналы.

2. Новая модель пародонтита у крыс демонстрирует интенсивную инфильтрацию тканей пародонта воспалительными клетками, нарушение целостности эпителиального и соединительнотканного прикреплений, деструкцию альвеолярной кости.

Существует перспектива использования такой модели для изучения эффективности новых методов лечения пародонтита и профилактики ЭПП, но остаётся нерешенным вопрос формирования клинически значимого пародонтального кармана у крыс и обеспечения длительной фиксации лекарственного препарата в пришеечной области зубов.

3. Созданная компьютерная 3D-модель эндо-пародонтального поражения детально отражает анатомические особенности строения зуба и тканей пародонта, наглядно демонстрирует этапы развития сочетанной эндо-пародонтальной патологии и современного комплексного лечения с использованием нанопрепаратов. Использование 3D-модели в образовательном процессе достоверно повышает качество знаний студентов об этой патологии.

4. Новые, разработанные нами методы комплексного лечения и профилактики эндо-пародонтальных поражений на основе использования современных нанотехнологий достоверно обладают более высокой эффективностью в сравнении с традиционными методами пародонтологического и эндодонтического лечения.

5. Разработанный алгоритм диагностики, персонафицированной профилактики и лечения патологии пульпы зубов, а также прогнозирования её состояния у больных хроническим пародонтитом в сочетании с современными нанотехнологиями позволит врачу-стоматологу существенно повысить эффективность проводимых лечебных и профилактических процедур.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для врачей-стоматологов:

1. Всем пациентам, которым был поставлен диагноз K05.3 «Хронический пародонтит» проводить электроодонтодиагностику зубов, ранее не леченных эндодонтически, располагая активный электрод по линии эмалево-цементного соединения исследуемого зуба. Процедуру необходимо проводить до начала лечения и повторять на завершающих этапах. На основе анализа динамики полученных показателей можно судить о необходимости проведения эндодонтического лечения.

2. При ведении пациентов с диагнозом K05.3 «Хронический пародонтит» необходимо использовать алгоритм диагностики, персонафицированной профилактики и лечения патологии пульпы зубов, прогнозирования её состояния.

3. Целесообразно с целью лечения или профилактики воспалительных изменений в пульпе зубов при наличии у больного пародонтальных карманов глубиной до 6 мм проводить интрапериопокетный гальванофорез гидроксида меди-кальция. Для этого после предварительной глубокой обработки поверхности корня зуба необходимо гладилкой или пластиковой иглой со шприцом вносить гидроксид меди-кальция в консистенции сметаны в пародонтальный карман, а затем ввести туда тонкую полоску (до 1 мм шириной) алюминиевой фольги. На десневой край, по периметру зуба, нанести медицинский цианакрилатный клей для фиксации фольги. Процедуру повторять дважды, с интервалом в 5-7 дней.

4. С целью obturации отверстий дентинных канальцев целесообразно проводить импрегнацию поверхности корня зуба «Дентин-герметизирующим ликвидом». Для этого сухую обезжиренную поверхность корня необходимо смачивать тампоном, пропитанным препаратом № 1 в течение 1 минуты, затем избыток жидкости удалять тампоном и при необходимости осушить струёй воздуха; таким же образом смачивать поверхность корня зуба препаратом № 2, ко-

торый предварительно тщательно взбалтывать; после этого избыток препарата удалить дистиллированной водой. При сочетании с интрапocketным гальванофорезом гидроксида меди-кальция, процедуру импрегнации проводить после гальванофореза. Процедуру импрегнации повторять не реже 1 раза в 6 месяцев.

Для исследователей в области стоматологии:

1. Использовать новую экспериментальную модель пародонтита у крыс для изучения эффективности новых методов лечения пародонтита и профилактики эндо-пародонтальных поражений.

Для руководителей в области стоматологического образования, стоматологическим кафедрам вузов:

1. Внедрить в образовательный процесс обучающихся по специальности 31.05.3 «Стоматология» 3D-модель эндо-пародонтального поражения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Работы, опубликованные в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Румянцев В.А., Полунина О.С., Опешко В.В., **Моисеев Д.А.** Наноимпрегнация дентина зубов при экспериментальном лечении кариеса: оценка с помощью электронной микроскопии // Пародонтология, 2016, том 21, № 3 (80), С. 68–71.
2. Румянцев В.А., Некрасов А.В., **Моисеев Д.А.**, Задорожный Д.В., Панкин П.И. Биоплёнка в эндодонтии. Часть II. Методы борьбы с биоплёнкой при эндодонтическом лечении зубов (обзор литературы) // Эндодонтия today, 2018, № 2, С. 38–42.
3. **Моисеев Д.А.**, Румянцев В.А., Волков С.И., Кулюкина М.А., Конов А.А. Морфологические аспекты взаимосвязи тканей пародонта и пульпы зубов // Проблемы стоматологии, 2021; № 2(17), С. 5 — 11. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83>
4. **Моисеев Д.А.**, Волков С.И., Конов А.А., Кулюкина М.А. Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных поражений: систематический обзор // Пародонтология, 2021, № 26(4), С. 289–299. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299>
5. **Моисеев Д.А.**, Румянцев В.А., Волков С.И., Родионова Е.Г., Журавлева Д.В. Компьютерное моделирование эндо-пародонтального поражения. Возможности использования 3D-модели в образовательном процессе // Cathedra — Кафедра. Стоматологическое образование, 2022, № 80 (2), С. 44–47.

В других изданиях:

1. **Моисеев Д.А.** Способ очищения корневых каналов зубов путем проведения гальванофореза препаратом гидроксида меди-кальция // Молодежь, наука, медицина / Тверь, Тверской ГМУ, 2015, С. 245–246.
2. Ольховская А.В., Румянцев В.А., **Моисеев Д.А.** Определение герметичности корневых пломб путём оценки краевой проницаемости при эндодонтическом лечении с применением методики гальванофореза (*in vitro*) // Молодежь и медицинская наука / Тверь, Тверской ГМУ, 2015, С. 234–238.

3. **Моисеев Д.А.** Гальванофорез — новый подход к очищению системы корневых каналов зубов при эндодонтическом лечении / VI Международный молодёжный медицинский конгресс. Тезисы // Санкт-Петербург, 2015, с. 367.
4. **Моисеев Д.А.** Таргетная наноимпрегнация твёрдых тканей зубов — новая парадигма эндодонтического лечения // SCIENCE4HEALTH 2016. Клинические и теоретические аспекты современной медицины: материалы VII Международной научной конференции / Москва, РУДН, 12–15 апреля 2016 г. — Москва: РУДН, с.139.
5. Полунина О.С., Румянцев В.А., Опешко В.В., **Моисеев Д.А.** Электронная микроскопия дентина зубов при экспериментальном лечении кариеса методом наноимпрегнации гидроксидом меди-кальция // Обозрение. Стоматология (Н. Новгород), 2016, № 2 (88), С. 34–35.
6. Полунина О.С., Румянцев В.А., **Моисеев Д.А.** Результаты электронной микроскопии дентина зубов при экспериментальном лечении кариеса методом наноимпрегнации // Новое в этиологии, патогенезе и совершенствовании способов профилактики и лечения стоматологических заболеваний [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Тверь. гос. мед. ун-т; редкол.: Б.Н. Давыдов, О.А. Гаврилова, К.Б. Баканов. — Тверь: Издательство «Заповедник времени», 2016 — 341 с., С. 258–261.
7. Румянцев В.А., Полунина О.С., **Моисеев Д.А.** Экспериментальное лечение кариеса методом наноимпрегнации: Электронная микроскопия дентина зубов // Medicine science and education. Scientific and informational journal (Yerevan), 2017, January — № 22, С. 145–147.
8. Румянцев В.А., Родионова Е.Г., Полунина О.С., **Моисеев Д.А.** Возможности профилактики осложнений кариеса зубов методом наноимпрегнации: экспериментальное исследование // Актуальные проблемы военной и экстремальной медицины [Электронный ресурс]: сборник научных статей V Международной интернет — конференции / Республика Беларусь, Гомель. гос. мед. ун-т; редкол.: А.Н. Лызиков, Е.В. Воропаев, Т.М. Шаршакова, В.Я. Латышева и др. — Гомель: Издательство УО «Гомельский государственный медицинский университет», 2017, С. 210–213.
9. Румянцев В.А., Федотова Т.А., Рябиков М.Д., Юсупова Ю.И., Афоненкова В.С., **Моисеев Д.А.** Комплексное лечение эндодонто-пародонтальных поражений методами эндодонтической наноимпрегнации и купрал-кюретажа // Обозрение. Стоматология (Н. Новгород), 2017, № 3 (92), С. 17–18.
10. **Моисеев Д.А.**, Юсупова Ю.И., Рябиков М.Д., Румянцев В.А. Купрал-кюретаж при лечении ортодонтических пациентов с хроническим пародонтитом // Problems of biology and medicine / Проблемы биологии и медицины: материалы научно-практической конференции с международным участием «Актуальны проблемы современной стоматологии» / Республика Узбекистан, Самарканд, 2017, № 4,1 (98), с. 91.
11. Румянцев В.А., Федотова Т.А., Заблоцкая М.В., Юсупова Ю.И., Рябиков М.Д., **Моисеев Д.А.** Новый метод комплексного лечения эндодонто-пародонтальных поражений с помощью наноимпрегнации и купрал-кюретажа // Верхневолжский медицинский журнал, 2017, № 4, С.4–9.
12. **Моисеев Д.А.**, Юсупова Ю.И. Рябиков М.Д. Новый метод комплексного лечения эндодонто-пародонтальных поражений / VII Международный молодежный медицинский конгресс / Тезисы // Отв. ред. Н.А. Гавришева. — СПб., 2017, С. 360–361.

13. **Моисеев Д.А.**, Заблоцкая М.В., Юсупова Ю.И., Рябиков М.Д., Родионова Е.Г., Комплексное лечение эндодонто-пародонтальных поражений с применением наноимпрегнации и купралакюретажа / I Всероссийский пародонтологический конвент с международным участием «Пародонтология: от науки к практике», посвященный 10-летию юбилею кафедры пародонтологии Тверского государственного медицинского университета / Материалы конвента // Под ред. профессора В.А. Румянцева / Тверь: ООО "ВНИИТ", 2018, С. 41–50.
14. **Моисеев Д.А.**, Конов А.А., Кулюкина М.А. Топографо-анатомические особенности строения зубных альвеол в свете эндо-пародонтального синдрома / II Международный пародонтологический конвент «Пародонтология: от науки к практике» / Материалы конвента // Под ред. профессора В.А. Румянцева / Тверь: РИЦ ТГМУ, 2019, с. 26.
15. **Моисеев Д.А.**, Конов А.А., Кулюкина М.А. Морфологические особенности строения корней зубов и окружающих их тканей в свете эндо-пародонтального синдрома / VIII Международный молодежный медицинский конгресс. Тезисы // Отв. ред. Н.А. Гавришева / СПб., 2019, С. 404–405.
16. Rumiantcev V., Bordina G., Blinova A., **Moiseev D.**, Iusupova I. The Copper-Calcium Hydroxide Nanoparticles Galvanophoresis for Cleansing Spaces of the Root of the Tooth // *Advances in Dentistry & Oral Health* (США), 2021, № 4(14):001-006. <https://doi.org/10.19080/ADON.2021.14.555895>
17. **Моисеев Д.А.**, Журавлева Д.В. 3D-моделирование эндо-пародонтального поражения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной проведению Международного года фундаментальных наук в интересах устойчивого развития «Теоретические и практические аспекты современной медицины» // Глав. ред. В.А. Радковский, Симферополь, 2022, С. 321–322.

Предметы интеллектуальной собственности:

1. Патент № RU 2619874, Российская Федерация, МПК А61С 5/50, А61С 19/0, А61N 1/04. Устройство для гальванофоретического очищения и таргетной наноимпрегнации корней зубов / Румянцев В.А., Румянцева Н.В., Опешко В.В., **Моисеев Д.А.** Заявитель и патентообладатель — ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, № 2015155077; заявл. 23.12.2015, опубл. 18.05.2017, Бюл. № 14.
2. Ноу-хау «Способ моделирования пародонтита у крыс» / **Моисеев Д.А.**, Румянцев В.А., Донсков С.А., Шестакова В.Г., Конов А.А., Кулюкина М.А. / Рег. № 01-150. Дата регистрации 22.06.2020. ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ГТЗ — гиперестезия твёрдых тканей зубов
 ДК — дентинные каналы
 ЗЧС — зубочелюстной сегмент
 ИГТЗ — индекс гиперчувствительности твёрдых тканей зубов
 КПЭ — комплексный показатель эффективности
 СЭМ — сканирующая электронная микроскопия
 ЭОД — электроодонтодиагностика
 ЭОМ — электроодонтометрия
 ЭПП — эндо-пародонтальные поражения