

На правах рукописи

АКАВОВ АЛИМ НАРИМАНОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО
ПРОФИЛАКТИКЕ ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
СТОМАТОЛОГА-ОРТОПЕДА**

3.1.7. Стоматология (медицинские науки)

1.5.11. Микробиология (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Дагестанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные руководители:

доктор медицинских наук, доцент

Расулов Ибрагим Магомедкамилович

Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор медицинских наук, профессор

Царев Виктор Николаевич

Официальные оппоненты:

Степанов Александр Геннадьевич – доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, медицинский институт, институт цифровой стоматологии, профессор института.

Ильин Вячеслав Константинович – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, отдел санитарно-гигиенической безопасности человека в искусственной среде обитания, заведующий отделом.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится « 7 » октября 2025 года в 14:00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.016.06, созданного на базе ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, по адресу: 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (127206, г. Москва, ул. Вучетича, д.10, стр. 2) и на сайте <http://dissov.msmsu-portal.ru>

Автореферат разослан « _____ » _____ 2025 года

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор

Атрушкевич Виктория Геннадьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

На приеме у врача-стоматолога, отмечается повышенный риск передачи возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), внутрибольничных или нозокомиальных, как их называют в иностранной литературе [Акимкин В.Г. с соавт., 2021; Базикян Э.А., 2018; Лосев Ф.Ф., Смирнова Л.Е., 2022; Храпунова И.А., Шестопалов Н.В., 2022; Naque M. e.a., 2018; Salimon A.L. e.a., 2022]. Важнейшими факторами этого процесса, наряду с различными стоматологическими инструментами являются, прежде всего, оттиски зубов, а также и сами съёмные зубные протезы, изготавливаемые в зуботехнической лаборатории и далее используемые пациентом с включёнными или концевыми дефектами зубного ряда [Арутюнов С.Д. с соавт., 2013, 2021; Дубова Л.В. с соавт., 2021; Трезубов В.Н. с соавт., 2020; Spagnolo A.M. e.a., 2020, Chidambaram S.R., 2022].

В связи с этим, такие компоненты процесса обеспечения инфекционной безопасности, как проведение предстерилизационной обработки, собственно дезинфекции и последующей стерилизации стоматологических оттисков, а также инструментария и рабочих поверхностей (столов, кресел и т.п.) рассматриваются как обязательные режимные требования работы стоматологических лечебно-профилактических организаций [Зверев В.В., Бойченко, М.Н., 2023; Переверзева Е.В., Мельничук В.И., 2019; Hardan L. e.a., 2022].

Выбор способа деконтаминации определяется устойчивостью приоритетной микробиоты, контаминировавшей объект, а также свойствами самого объекта – вида протеза (съёмный или несъёмный), характера оттискного материала (альгинатный, силиконовый) используемого для изготовления слепка или видом стоматологического инструментария. С учётом перечисленных составляющих стоматолог-ортопед выбирает те или иные мероприятия для проведения дезинфекции, которая может иметь разные уровни по степени обезвреживания микробных агентов – бактерий, грибов, вирусов и, особенно, спор [Ильин В.К. с соавт., 2020; Караев А.Л. с соавт., 2021; Rutalla W.A., Weber D.J., 2016; Nyhsen S.M. e.a., 2017]. Соответственно, в практической деятельности могут быть использованы вещества разных химических классов, различающиеся по активности, антимикробному спектру, концентрации, экспозиции и побочным эффектам на дезинфицируемый объект [Азовскова О.В. с соавт., 2018; Кузин В.В. с соавт., 2022; Янушевич О.О., Царев В.Н., 2022; Fan C.C. e.a., 2021].

Принципиальное значение в решении вопроса эффективности деконтаминации имеет открытие на рубеже XXI века явления формирования биоплёнок в текучих жидких средах, которые имеют место, в том числе, и на слизистой оболочке рта и зубов. Изучение закономерностей этого явления

позволило получить новые данные о колонизации патогенами абиотических и биотических поверхностей, в том числе, стоматологических оттисков и различных протезов (зубных, зубо-челюстных, ортодонтических конструкций), выявить их высокую устойчивость к биоцидным воздействиям по сравнению с планктонными формами микроорганизмов [Титова, С. В. с соавт., 2024; Расулов И.М., с соавт., 2024; Hardan L. e.a., 2022; Rao A, e.a., 2023]

В последние годы широкое распространение в зуботехнических лабораториях и вообще в практике ортопедической стоматологии получила группа щелочных дезинфектантов, представленных четвертичными аммониевыми соединениями (ЧАС), которые сочетают в себе свойства дезинфектантов и поверхно-активных соединений, успешно обеспечивающих как моющий, чисто механический эффект, так и бактерицидный [Арутюнов С.Д., Ющук Н.Д., 2021; Arnold W.A., e.a., 2023; Chidambaram S.R. e.a., 2022].

Эффективность ЧАС для дезинфекции стоматологических инструментов и антисептической обработки слизистой оболочки полости рта показана во многих работах последних лет, но следует отметить, что для достижения дезинфекции высокого уровня, эрадикации кислотоустойчивых микобактерий и спор, при значительной степени загрязнения требуется увеличивать концентрацию этих препаратов в 5-10 раз и более, что в свою очередь оказывает негативный эффект как на металлический инструментарий (коррозионное действие), так и на оттискные материалы в виде усадки, набухания или деформации в процессе изготовления и оказании пациентам ортопедической стоматологической помощи [Панкратова Г.П. с соавт., 2022; Царев В.Н. с соавт., 2023; Park R.M., 2020].

С другой стороны, вопросы контроля за влиянием ДС на геометрические/физические параметры оттисков и повышения его эффективности, которые открывают современные цифровые технологии, открывают новые перспективы и требуют дальнейших разработок. Как указывают результаты научных исследований, выполненных за последние 10-15 лет, решение проблемы повышения активности данной группы ДС при одновременном сохранении щадящего воздействия на обрабатываемый объект, в том числе, стоматологические оттиски, возможно за счёт введения в их состав дополнительных синергичных или стабилизирующих компонентов [Толеганова Ж.Ж. с соавт., 2021; Фарзалиев В.М. с соавт., 2023; Федорова Л.С. с соавт., 2023].

В связи с этим разработка и апробация в клинической практике дезинфектантов нового поколения, включая комбинированные препараты поверхно-активных соединений (ПАВ) с многоатомными спиртами (МАС), рассматривается в современной стоматологии как перспективное решение задачи повышения эффективности дезинфицирующего и противобиоплёночного эффектов во время работы врачей стоматологов-ортопедов и зубных техников.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: научное обоснование протокола противоинфекционных профилактических мероприятий в ортопедической стоматологии, включающих дезинфекцию стоматологических оттисков, и повышение её эффективности путём применения комбинированных антисептических и антибиоплёночных средств на основе четвертичных аммониевых соединений и многоатомных спиртов.

Задачи исследования:

1. Провести исследование возможностей цифрового 3D – сканера для объективного исследования геометрических/стабилометрических параметров экспериментальных образцов и мониторинга процессов усадки/набухания оттисков под действием дезинфектантов, рекомендуемых для применения и вводимых в настоящее время в практику работы врача-стоматолога ортопеда и зубного техника.

2. Изучить и дать видовую характеристику контаминирующей микробиоты стоматологических оттисков из альгината и силикона (А, С), полученных при работе в кабинете врача-стоматолога ортопеда и зуботехнической лаборатории, с учётом таксономических особенностей выделенных штаммов и контролем уровня микробной контаминации.

3. Установить диапазон разведений комбинированных дезинфектантов, включающих четвертичные аммониевые соединения и многоатомные спирты в отношении референтных и клинических штаммов бактерий и дрожжевых грибов, используя цифровые технологии микробиологической культуромикрии на основе программируемого исследования планктонных форм микроорганизмов в биореакторе.

4. Провести обоснование антимикробной и антибиоплёночной активности отечественных дезинфицирующих средств, включающих четвертичные аммониевые соединения и другие антимикробные и противобиоплёночные компоненты в экспериментах *in vitro*.

5. Дать сравнительный анализ клинически значимого изменения маркерных представителей микробиоты рта на моделях альгинатных и силиконовых оттисков, включая воздействие на микробную биоплёнку при моделировании *in vitro* под действием комбинированных дезинфектантов

6. С учётом результатов проведённого стабилометрического и микробиологического исследования образцов оттисков разработать методику и режим деконтаминации альгинатных и силиконовых оттисков с применением комбинированных препаратов на основе четвертичных аммониевых соединений и многоатомных спиртов в качестве дезинфектантов нового поколения для профилактики ИСМП на этапе: стоматологический кабинет – зуботехническая лаборатория.

Новизна исследования

Впервые в эксперименте и на практике в условиях зуботехнической лаборатории рассмотрена возможность эрадикации микробного загрязнения зубных оттисков с помощью комбинированных дезинфектантов нового поколения на основе четвертичных аммониевых производных и многоатомных спиртов.

В результате проведенного экспериментального исследования впервые проведена оценка изменения качественного и количественного состава микробиоты на стоматологических оттисках с учётом их таксономического полиморфизма, проведена систематизация по степени вероятного загрязнения и локализации с учётом формирования микробных биоплёнок.

Предложена оригинальная модификация методики и устройство (камера) для оценки усадки оттисковых материалов (альгинатных, силиконовых) под действием дезинфектантов с помощью зуботехнического 3D-скана с цифровым учётом результатов.

Впервые с использованием инновационного метода автоматического культурального исследования в программируемом биореакторе с цифровой и графической регистрацией данных проведены исследования динамики культивирования с различными разведениями дезинфицирующих средств, что позволило уточнить активность комбинированных дезинфицирующих средств на ранее не исследованные компоненты орального микробиоценоза, включая облигатные анаэробы, спорообразующие виды и дрожжевые грибы.

Впервые также были выполнены сравнительные исследования противомикробной активности новых комбинированных дезинфектантов, а также традиционных антисептиков при моделировании смешанной микробной биоплёнки *in vitro*.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Установлены закономерности, определяющие антимицробную эффективность новых комбинированных дезинфектантов на основе ЧАС и МАС. Дана таксономическая характеристика состава микробного контамината альгинатных и силиконовых оттисков на современном методическом уровне, включая приёмы биохимической и молекулярно-биологической идентификации бактерий и грибов, применение техники анаэробно-биологического анализа, что позволило расширить представления о структуре микробных консорциумов на абиотических поверхностях, которые задействованы при снятии оттисков зубного ряда (зубов, зубодесневой борозды, слизистой оболочки, прикреплённой десны). Сформулировано положение о «зеркальных поверхностях» или «зеркальных биотопах» и проведён анализ их микробного состава.

Получены новые данные об антибактериальной, фунгицидной и антибиоплёночной активности комбинированных дезинфектантов с помощью

программируемого культивирования в биореакторе, а также при клиническом применении при протезировании пациентов различными протезами, что нашло отражение в разработанном протоколе дезинфекции.

При этом проведена детальная оценка результатов стабилметрических исследований, позволяющая дать сравнительную характеристику по размеру, форме, усадке/набуханию, деформации образцов из сравниваемых оттискных материалов, при соответствующих видах обработки дезинфицирующими средствами. Полученные результаты исследования стабилметрических характеристик не выявили принципиальной разницы при воспроизведении деталей исследованных оттисков, полученных на гипсовых моделях и с помощью 3D-сканирования в процессе и после применения дезинфектантов на основе ЧАС и МАС (МДО, ТЛС, ВНД).

Рекомендованы критерии для определения размерной стабильности стоматологических оттисков при их усадке/набухании, деформации образцов из сравниваемых оттискных материалов, а также программные средства для её исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комбинированные дезинфектанты на основе четвертичных аммониевых соединений и многоатомных спиртов по результатам изучения их биоцидных свойств в отношении типовых штаммов санитарно-значимых видов бактерий и грибов (*S. aureus*, *B. cereus*, *C. albicans*), а также резидентных условно-патогенных видов и микробных биоплёнок, соответствуют существующим стандартам, что даёт возможность обосновать применение данных ДС в зуботехнических лабораториях для проведения дезинфекционных мероприятий высокого уровня.

2. Исследуемые комбинированные дезинфектанты на основе четвертичных аммониевых соединений и многоатомных спиртов по результатам изучения их воздействия на силиконовые и альгинатные оттиски не вызывают существенного отрицательного воздействия на стабилметрические характеристики применяемых стоматологических оттисков при использовании стандартной методики погружения в дезраствор, за исключением концентрата полигексаметилен гуанидина гидрохлорида, алкилдиметил бензиламмония хлорида, N,N-бис(3-аминопропил) додециламина (ДС ТЛС), который вызывает более выраженное деформирующее воздействие (усадку).

3. При исследовании химических компонентов дезинфектантов оптимальной (по результатам исследования антимикробной активности с помощью программируемого культивирования и отсутствия усадки модельных оттисков при исследовании цифровыми методами) является комбинация четвертичных

аммониевых соединений с катионными и неcatiонными поверхностно-активными добавками (ДС ВДН).

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования была построена на выполнении двух последовательных этапов – клинического, в процессе которого проведён отбор пациентов с учётом изготавливаемых оттисков для последующего протезирования и выяснения характера и особенностей микробной контаминации, и экспериментального, посвященного микробиологическому обоснованию выбора наиболее эффективного дезинфектанта или антисептика.

Для повышения доказательности исследования при выполнении диссертации использовали современные инновационные клинико-инструментальные (применение цифровых технологий измерения стабилметрических характеристик стоматологических оттисков) и лабораторные методы, включающие цифровое программируемое культивирование микроорганизмов с оценкой количества микробных клеток, моделирование микробной биоплёнки на подложке полиметилметакрилата, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), а также традиционные бактериологические, зуботехнические и статистические методы исследования.

Методология проведения диссертационного исследования одобрена ЛЭК ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава РФ (выписка из протокола № 16 от 11.05.2023 г.).

Степень достоверности полученных результатов

Диссертационное исследование проведено в соответствии с основными принципами применения приемов доказательной медицины. Выбранный в работе дизайн исследования, материалы и методы исследования, анализ полученных данных, включая сравнительный анализ и статистическую обработку результатов исследования, соответствуют поставленной цели и вытекающим задачам. Работа выполнена с применением современного сертифицированного оборудования и необходимых расходных материалов. Положения работы, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации логически следуют из результатов анализа фактического материала и подтверждены адекватной статистической обработкой.

Личное участие автора

Диссертант лично вёл приём пациентов, их группировку и рандомизацию, соответственно критериям доказательной медицины (включения/исключения/невключения), выполнял оттиски зубного ряда, проводил их дезинфекцию с применением метода погружения в эксперименте и в практической работе с пациентами (в группу исследования включено 128 человек), в процессе которой было выполнено 140 образцов альгинатных и силиконовых

стоматологических оттисков (в равных соотношениях). Диссертантом лично проводились микробиологические исследования, которые включали количественные посевы для оценки видового состава микробного загрязнения оттисков из альгината и силикона в условиях клинического применения, а также после их обработки исследуемыми дезинфектантами. Одновременно проведена самостоятельная оценка воздействия исследуемых дезинфектантов на основе ЧАС и МАС на размерные характеристики альгинатных и силиконовых стоматологических оттисков, оценка их усадки/набухания, составление компьютерных программ и статистическая обработка полученных данных. Самостоятельно проводил программируемое культивирование тестовых штаммов микробов в биореакторе по заданной программе, планировал опыты *in vitro* и программировал циклы эксперимента, проводил взятие биоматериала у пациентов на стоматологическом приеме, после чего лично участвовал в микробиологических исследованиях при проведении идентификации выделенных от пациентов штаммов. Всего выделено и идентифицировано свыше 600 штаммов микроорганизмов. Под руководством научных руководителей готовил материалы для публикации, выступления на конгрессах и конференциях. Лично готовил материалы диссертации и автореферата.

Апробация работы

Результаты диссертации представлены научной общественности на ряде научных конференций (II Российском конгрессе по медицинской микробиологии и инфектологии, г. Москва, 2024; Научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 120-й годовщине А.А. Минха (г. Москва, 2024), Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора Е.П. Москаленко (г. Ростов-на-Дону, 2024), Международной конференции “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration” (April 10, 2024, Beijing) и в открытой печати. Результаты исследования прошли апробацию на совместной конференции сотрудников кафедр ортопедической стоматологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии, профилактической и пропедевтической стоматологии, терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Дагестанский ГМУ» Минздрава РФ (протокол апробации № 14 от 19 июня 2024г.).

Публикации

Результаты исследования представлены 8-и печатных работах, в том числе, 4-х – рецензируемых ВАК РФ, 2-х - в МБД Scopus*, 2 – в других изданиях.

Внедрение результатов исследования

Разработанные методики внедрены и применяются в практической работе клиники кафедры ортопедической стоматологии и учебном процессе для ординаторов и аспирантов ФГБОУ ВО «Дагестанский ГМУ» Минздрава России.

Результаты исследования используются в учебном процессе со студентами 3-4 курсов стоматологического факультета, ординаторов и слушателей системы дополнительного последиplomного образования на кафедрах ФГБОУ ВО «Дагестанский ГМУ» Минздрава России, в практической работе врачей стоматологов ГБУ Республики Дагестан «Республиканская стоматологическая поликлиника №1» (г. Махачкала).

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертация соответствует паспорту специальностей: 3.1.7. Стоматология (медицинские науки) по п. 7. Изучение проблем профилактики, диагностики и лечения патологических состояний зубочелюстного аппарата с использованием зубных, челюстных, лицевых и имплантационных протезов для восстановления нарушенной функции жевания, а также эстетических норм лица, п. 8. Экспериментальные исследования по изучению этиологии, патогенеза, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний; 1.5.11. Микробиология (медицинские науки) по п. 13. Симбиотические микробные сообщества, в том числе, микробиоценоз человека и животных; 15. Структурированные сообщества микроорганизмов, в том числе, биоплёнки.

Тема входит в план НИР ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России (№ госрегр. 123112700173-2).

Структура и объём диссертации

Диссертация включает традиционные разделы. Текст диссертации размещён на 158 страницах машинописи (компьютер, ворд, 14р), иллюстрации - 36 рисунков, 27 таблиц. Указатель литературы выполнен по ГОСТ, включает 195 источников (120 русскоязычных, 75 иностранных).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы, дизайн исследования

Из 172 пациентов, обратившихся для стоматологического лечения, **критериям включения** соответствовали и были отобраны для исследования 128 пациентов, которые нуждались в полноценном ортопедическом лечении – изготовлении зубных протезов с использованием силиконовых или альгинатных оттискных материалов, в том числе, с предварительно проведённой внутрикостной дентальной имплантацией для последующего протезирования (коронки, бюгельные протезы, мостовидные протезы). В исследование включали пациентов мужского и женского пола, всех возрастных групп по мере обращения в клинические базы.

На первом этапе работы (клинико-лабораторном) готовили стоматологические оттиски для пациентов и проводили сравнительное изучение количественной оценки степени микробной контаминации оттисков (всего 140 образцов), полученных от 128 пациентов, которые были рандомизированы на две

сопоставимые группы: 1) силиконовые оттиски (68 пациентов), 2) альгинатные оттиски (60 пациентов). Ограничений по возрасту пациентов не было. По результатам набора материала состав исследуемого контингента был в возрастной категории от 41 до 78 лет. Соотношение мужчин/женщины составило 47,1/52,9 и 46,9/53,1 % для силиконовых и альгинатных образцов оттисков соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Гендерные характеристики контингента пациентов*

Группа Пол	№ 1– силикон		№ 2 – альгинат		Всего пациентов	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мужчины	32	47,1	28	46,7	60	46,9
Женщины	36	52,9	32	53,3	68	53,1
Всего	68	100,0	60	100,0	128	100

* Средний возраст (min; max) больных составил 56 (41; 78) лет.

По структуре стоматологической заболеваемости пациенты были разделены по следующим классам международной классификации МКБ 10 (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика контингента по нозологическим формам, полу и потребности в предварительном этапе лечения (имплантация)

Нозологические формы	Класс МКБ 10	Мужчины		Женщины	
		n _{абс}	%	n _{абс}	%
Хронический пародонтит	K05.31	49	81,7	46	67,7
Потеря зуба в результате удаления или пародонтита	K08.1	54	90,0	48	70,5
Стоматит кандидозный	B37.0	7	11,7	11	16,2
Внутрикостная дентальная имплантация	Z96.5	34	56,7	31	45,6
Всего (n = 128 чел.)	-	60	100,0	68	100,0

Изготовление оттисков проводили по традиционной методике, изложенной в руководствах по протезированию и зуботехническому делу [Трезубов, В. Н., Арутюнов С.Д., с соавт., 2020] (рис. 1).

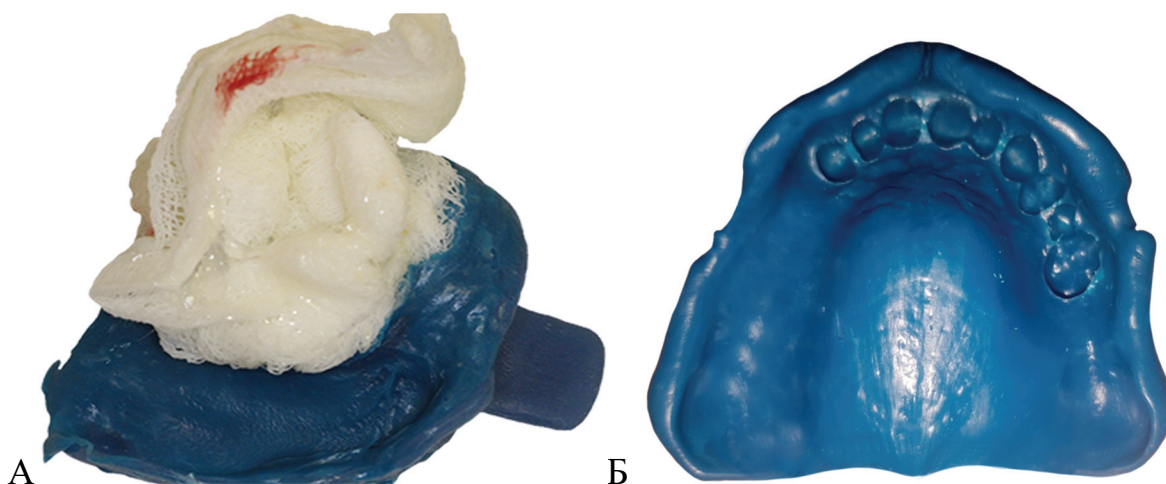


Рис. 1 – Демонстрация методики изготовления оттиска из силикона: А – свежеприготовленный оттиск на ложке (с салфеткой); Б – готовый оттиск зубов-антагонистов верхней челюсти

После приготовления оттисков в стоматологическом кабинете (рис.2, рис. 3), их доставляли в лабораторию во влажной камере в течение суток и делали смывы (с помощью стандартного ватного тампона) в 10 мл 0,1% модифицированной среды Эймса с нейтрализаторами дезинфицирующих средств, которые помещали в транспортные пробирки объемом 20 мл (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Индия). Далее проводили традиционное культуральное (бактериологическое) исследование – количественный посев на плотные питательные среды с последующей идентификацией выделенных штаммов [Царев В.Н., 2013].

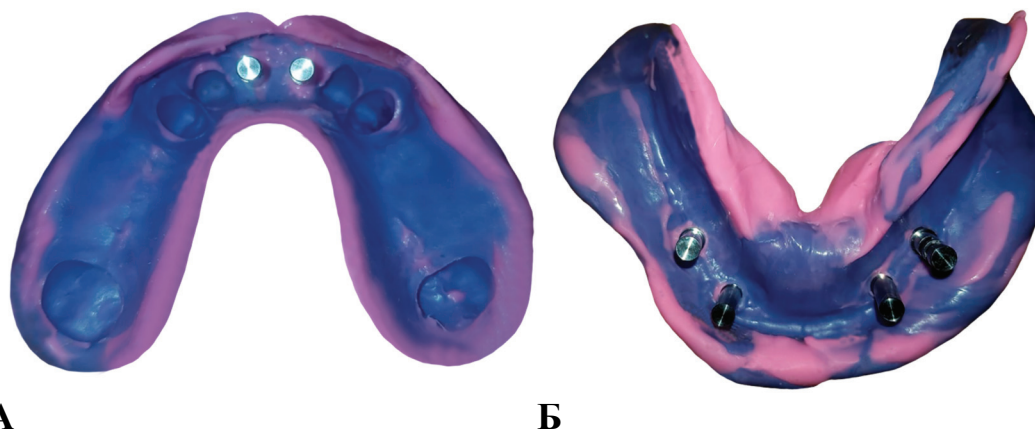


Рис. 2 – Оттиски из силикона для протеза на имплантатах: А – верхней челюсти; Б – нижней челюсти

Данный этап позволил решить одну из основных задач работы – выявить примерный пейзаж микробиоты на поверхности оттискных образцов, который отражает распределение наиболее значимых представителей микробиоты в полости рта (на зубах, слизистой оболочке рта, лунках отсутствующих зубов).

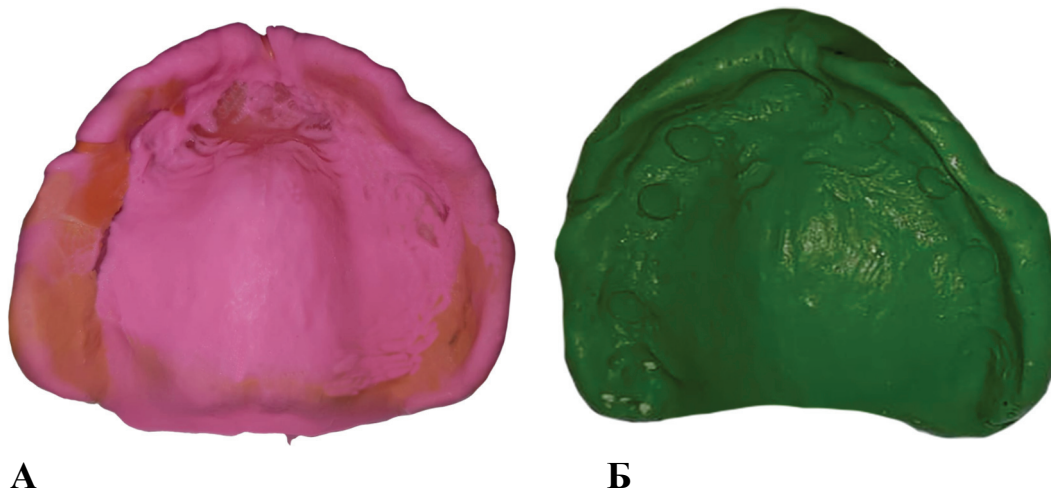


Рис. 3 – Варианты оттисков верхней челюсти из альгината для дифференцированного исследования микробного контамината: А – с розовым красителем для аэробной части исследования микробиома, Б – с зелёным красителем для анаэробной части исследования микробиома

В качестве оттискных материалов были выбраны наиболее популярные и применяемые в последние годы эластические оттискные материалы двух групп: 1) *гидроколлоидные (альгинаты)* – Белопринт (Владмива, РФ) и Hydrogum (Zhermack, Италия); 2) *силиконовые – силикон А* (Hydrorise Putty NS, Zhermack, Италия); *силикон С* (Speedex light body, Coltene, Швейцария; Stomaflex, Spopha Dental Чехия).

За последние годы, в связи с внедрением цифровых технологий и математического моделирования в ортопедической стоматологии, расширились технические возможности использования лазерных внутриоральных и зуботехнических лабораторных 3D – сканеров [Ряховский А.Н., 2010; Сакиева З.В., 2015]. Для повышения точности и воспроизводимости стабилметрических исследований влияния дезинфектантов на физические параметры оттисков мы использовали программное обеспечение 3D сканера Т-серии (Medit T710 стоматологический лабораторный 3D-сканер, Южная Корея). Технические характеристики 3D сканера Medit T710 позволяют охватить область сканирования 100x73x60 мм при размере пикселя 0,04 мм и разрешении камеры Mono 5.0(MP)x4 (20 мПи).

В соответствие со стандартом ISO 12836, точность сканирования составляет 4 мкм, что позволяет провести сканирование полной дуги за 8 сек, оттиска полной дуги – за 45 сек. При получении оттисков у пациентов с необходимостью окклюзионной коррекции полноценно (по своему назначению) использовали внутриоральный интерфейс программы сканера, который позволял получить более качественные оттиски при совмещении внутриротовых данных и данных по модели оттиска, которые заменяются при данном программном обеспечении автоматически. При обработке результатов стабилметрических исследований оттисков для оценки величины усадки использовали математические обоснования и цифровые

программы, предложенные ранее исследователями данной проблемы в МГМСУ им. А.И. Евдокимова [Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., 2017] с некоторыми модификациями. Для проведения вычислений оценивали площадь и объем полученного изображения до и после усадки в условиях применения исследуемых ДС. Согласно известным исследованиям для характеристики процессов усадки/набухания предложено определять относительное изменение площади Z , объема V и коэффициент анизотропии/усадки [Сакиева З.В., 2015], который в

случаях оценки цилиндрических образцов вычисляется по формуле: $A = \frac{\frac{\Delta d}{d}}{\frac{\Delta h}{h}}$, где A

– коэффициент усадки, d – диаметр, h – высота. В нашем исследовании для стандартизации сопоставления результатов также определяли относительное изменение площади оттисков Z по формуле:

$$\frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 \%$$

где S_1 – площадь до обработки, S_2 – площадь после обработки.

Аналогичные вычисления проводили для изменения объема оттисков.

Культуральное микробиологическое исследование предполагало проведение смывов с оттисков силиконовых зубных протезов стандартным ватным тампоном в 10 мл 0,1% модифицированной среды Эймса с нейтрализаторами дезинфицирующих средств, которые помещали в транспортные пробирки объемом 20 мл (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Индия). Методика проведения смывов соответствовала методическим указаниям «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях» МУК 4.2.2942-11. Дальнейшее исследование выделенных культур микробиоты проводили с учётом требований к культивированию анаэробной микробиоты челюстно-лицевой области. Для первичных посевов использовали дифференциально-диагностические и селективные питательные среды (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Индия). Идентификацию полученных культур осуществляли с учётом биохимических свойств в тестах *Biochemical Identification Test Kits* (HiMedia, Индия) и ПЦР – исследования (наборы НПФ «Генлаб», Россия).

На втором этапе работы (экспериментально-микробиологическом) проводили микробиологические эксперименты с целью рационального обоснования выбора наиболее эффективного антисептика или дезинфектанта для обработки оттисков и прерывания путей распространения инфекции в зуботехнической лаборатории и кабинете врача-стоматолога ортопеда. При этом оценивали воздействие дезинфектантов на штаммы микроорганизмов, применяя методики

оценки как планктонных форм в реальном времени с использованием биореактора, так и на модели смешанной микробной биоплёнки с использованием биокультуратора и сканирующей электронной микроскопии [Ипполитов Е.В., 2016].

Для решения задачи экспериментальной части исследования использовали биореактор для программируемого непрерывного культивирования «Реверс-Спиннер RTS-1» (BioSan, Латвия), в режиме реального времени, в том числе при параллельном воздействии антимикробными агентами – дезинфектантами.

Для анализа результатов использовали компьютерную программу аппарата, основанную на оценке изменения оптической плотности (OD), длина волны $\lambda=850\text{нм}$ [Подпорин М.С., 2021].

Штаммы микроорганизмов. В процессе проведения эксперимента для оценки воздействия дезинфектантов на стоматологические оттиски использовали следующие штаммы: *Staphylococcus aureus* ATCC 25993; *Fusobacterium necroforum* №89-5 ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Porphyromonas gingivalis* КЛИ, *Streptococcus sanguis* КЛИ, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida krusei* Harvard ATCC 6259, любезно предоставленные из коллекции ГНЦ «Прикладной микробиологии и биотехнологий» Роспотребнадзора РФ.

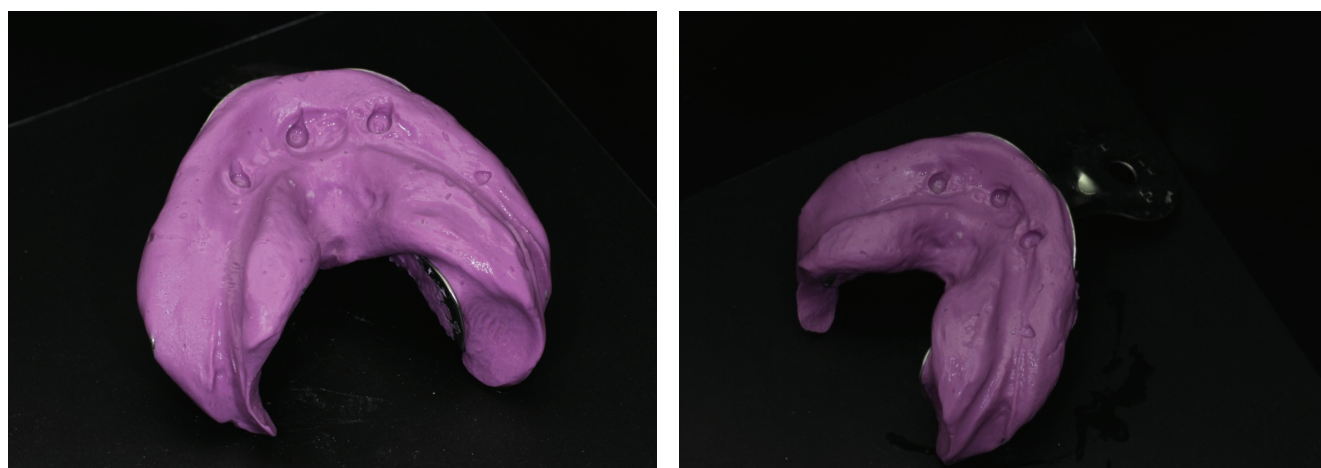
Дезинфектанты. Для исследования новых отечественных дезинфектантов на основе четвертичных аммониевых соединений (ЧАС), многоатомных спиртов (МАС) и стабилизирующих компонентов, были взяты: ДС «Венделин» («Бозон», РФ), ДС «Мегадез Орто» («ВладМива», РФ), ДС «Трилокс» («Биоторг», РФ), Для сравнения применяли также традиционные ДС из группы (ЧАС), рекомендованных для проведения химической дезинфекции: бензалкония хлорид (БА), цитилпиридиния хлорид (ЦА), бензилдиметил [3-(миристоиламино) пропил] аммоний хлорид («Мирамистин», или МА, производство «ВладМива», РФ)[5]. Согласно инструкциям по применению все перечисленные ДС имеют номер Госрегистрации и соответствуют ГОСТ 12.1.007-76

Для статистической обработки данных использовали программу StatTech v. 3.0.9 ("Статтех", РФ), зарегистрированную Федеральной службой по интеллектуальной собственности (рег. № 2020615715 от 29.05.2020 г.).

Результаты собственных исследований

На первом этапе работы (клинико-лабораторном) была проведена количественная оценка микробной обсеменённости альгинатных (30 образцов) и силиконовых (32 образца) оттисков зубных рядов (всего 62 образца) с последующей идентификацией наиболее значимых представителей микробиоты. В результате проведённого нами микробиологического исследования контамината микробиоты путём количественных смывов получены следующие данные о составе микробиоты альгинатных оттисков верхней и нижней челюсти (16 и 14 образцов соответственно)

съемных зубных протезов. В качестве примера на фотографии представлен альгинатный оттиск нижней челюсти под полный съемный протез (рис. 4).



А **Б**
Рис. 4 – Первичный альгинатный оттиск нижней челюсти под полный съемный протез: А – фронтальная плоскость обзора (вид сверху); Б – саггитальная плоскость обзора (вид сбоку)

Таблица 3 - Характеристика микробиоты альгинатных оттисков

Род, вид	Кол-во оттисков (n=30)	Частота (% от кол-ва оттисков)	Микробное число (КОЕ/ед)
<i>Streptococcus sanguis</i>	30	100,0	$10^9 \pm 10^2$ *
<i>Streptococcus spp.</i>	15	50,0	$10^7 \pm 10^2$ *
<i>Staphylococcus spp.</i>	14	46,7	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Enterococcus spp.</i>	17	56,7	$10^8 \pm 10^2$ *
<i>Actinomyces naeslundii</i>	14	46,7	$10^5 \pm 10^2$
<i>A.israelii</i>	11	36,7	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Corynebacterium spp.</i>	30	100,0	$10^7 \pm 10^2$ *
<i>Fusobacterium spp.</i>	27	90,0	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Prevotella intermedia</i>	23	76,7	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Prevotella spp.</i>	12	40,0	$10^5 \pm 10^2$
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	20	75,0	$10^7 \pm 10^2$ *
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	15	50,0	$10^4 \pm 10^2$
<i>Enterobacterium spp.</i>	14	46,7	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Lactobacillus spp.</i>	28	93,3	$10^6 \pm 10^2$
<i>Leptotrichia buccalis</i>	18	60,0	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Candida albicans</i>	21	70,0	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Candida spp.</i>	8	26,7	$10^5 \pm 10^2$ *
Всего штаммов	317	100,0	-

* достоверная разница по сравнению со средним нормативом микробной обсеменённости слизистой рта $10^4 \pm 10^2$ при $p_{m-u} \leq 0,05$

Как свидетельствуют представленные данные, **в смывах с альгинатных оттисков** доминировали представители *Streptococcus sanguis* (100%), *Enterococcus spp.* (90,0%), *Corynebacterium spp.* (100,0%), *Lactobacillus spp.* (93,3%), а также анаэробных возбудителей - *Fusobacterium spp.* (90,0%), *Prevotella intermedia* и *Porphyromonas gingivalis* (75-76%), а также дрожжевые грибы *Candida* (90,0 %), причём преобладали представители вида *C. albicans* (70,0%). Несколько реже, но практически у каждого второго пациента (примерно 50%), определяли прочие виды *Streptococcus spp.*, а также *Staphylococcus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Enterobacteriaceae spp.*, *Leptotrichia spp.* (табл. 3). Всего выделено 317 штаммов микроорганизмов.

Таблица 4 - Характеристика микробиоты силиконовых оттисков зубного ряда у пациентов, подготовленных к замещению включённых дефектов

Род, вид	Кол-во оттисков (n=34)	Частота (% от кол-ва оттисков)	Микробное число (КОЕ/мл)
<i>Streptococcus sanguis</i>	31	91,2	$10^7 \pm 10^2$ *
<i>Streptococcus spp.</i>	15	44,1	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Staphylococcus spp.</i>	12	35,2	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Enterococcus spp.</i>	18	58,1	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Actinomyces naeslundii</i>	16	47,1	$10^4 \pm 10^2$
<i>A. israelii</i>	9	26,5	$10^3 \pm 10^2$
<i>Corynebacterium spp.</i>	29	85,3	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Fusobacterium spp.</i>	24	70,6	$10^5 \pm 10^2$ *
<i>Prevotella intermedia</i>	14	41,2	$10^4 \pm 10^2$
<i>Prevotella spp.</i>	9	26,5	$10^3 \pm 10^2$
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	22	64,8	$10^6 \pm 10^2$ *
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	16	47,1	$10^4 \pm 10^2$
<i>Enterobacterium spp.</i>	11	32,4	$10^4 \pm 10^2$
<i>Lactobacillus spp.</i>	27	79,4	$10^4 \pm 10^2$
<i>Leptotrichia buccalis</i>	11	32,4	$10^3 \pm 10^2$
<i>Candida albicans</i>	13	38,2	$10^4 \pm 10^2$
<i>Candida spp.</i>	5	14,7	$10^3 \pm 10^2$
Всего штаммов	282	100,0	-

* достоверная разница по сравнению со средним нормативом микробной обсеменённости слизистой рта $10^4 \pm 10^2$ при $p_{m-u} \leq 0,05$

При этом количественный уровень (микробная обсеменённость) была довольно значительной (от 10^5 до 10^8 КОЕ/ед), и для большинства видов существенно

превышала установленные нормативы, в том числе по стрептококкам, энтерококкам, энтеробактериям, анаэробам и дрожжевым грибам, которые представляют опасность как возбудители ИСМП.

В результате проведённого нами микробиологического исследования получены следующие данные о составе микробиоты силиконовых зубных оттисков, изготовленных для верхней и нижней челюстей (15 и 17 образцов соответственно) с целью последующего изготовления мостовидных зубных протезов с имплантатами. Изготовление оттисков выполняли методом закрытой ложки.

Как свидетельствуют представленные данные, **в смывах с силиконовых оттисков** доминировали представители *Streptococcus sanguis* (91,2%), *Enterococcus spp.* (82,4%), *Corynebacterium spp.* (85,3%), а также анаэробных возбудителей - *Fusobacterium spp.* (70,6%) и *Porphyromonas gingivalis* (64,8%). Несколько реже, но практически у каждого второго пациента, определяли дрожжевые грибы *Candida* (суммарно у 52,9%), причём преобладали представители вида *C. albicans* (табл. 4).

Всего с данного вида оттисков выделено 282 штамма микроорганизмов.

Проведённые в нашей работе количественные результаты исследования смывов с установленным допустимым критическим уровнем 10^3 КОЕ/см² и частотой выделения у обследованного контингента пациентов от 15 % с отдельных участков оттисков позволили нам дать качественную характеристику доминирующей микробиоты слизистой оболочки неба, зубных рядов и дёсен по данным биотопам, что легло в основу сформулированного положения о «зеркальном отражении» орального микробиома в отдельных биотопах рта.

Для решения следующей задачи - **оценки деформации оттисков или изменения их геометрических параметров** вследствие деструкции, набухания или усадки в растворах исследуемых дезинфицирующих средств на основе ЧАС и МАС мы осуществляли регистрацию временных зависимостей величин усадки в воздушной среде, в воде и дезинфектантах, руководствуясь **ГОСТ 31573 — 2012 (ISO 4823:2000)** «Материалы стоматологические оттискные эластомерные» с учётом международного стандарта **ISO 4823:2021** «Dentistry — Elastomeric impression and bite registration materials» (2021). При этом образцы оттискных материалов подвергали обработке дезинфектантом согласно инструкции фирмы-производителя.

Для ответа на второй вопрос проводили оценку динамики размерной стабильности по коэффициенту/индексу анизотропии на протяжении 72 часов. Для более чёткого иллюстративного сравнения результатов изменения стабилметрических параметров разных классов оттисков в условиях воздействия водой или водными растворами исследуемых дезинфектантов определяли основной интегральный показатель – индекс анизотропии, выраженный в процентах, на критический момент времени 4-6 часов, установленный выше (рис. 5).

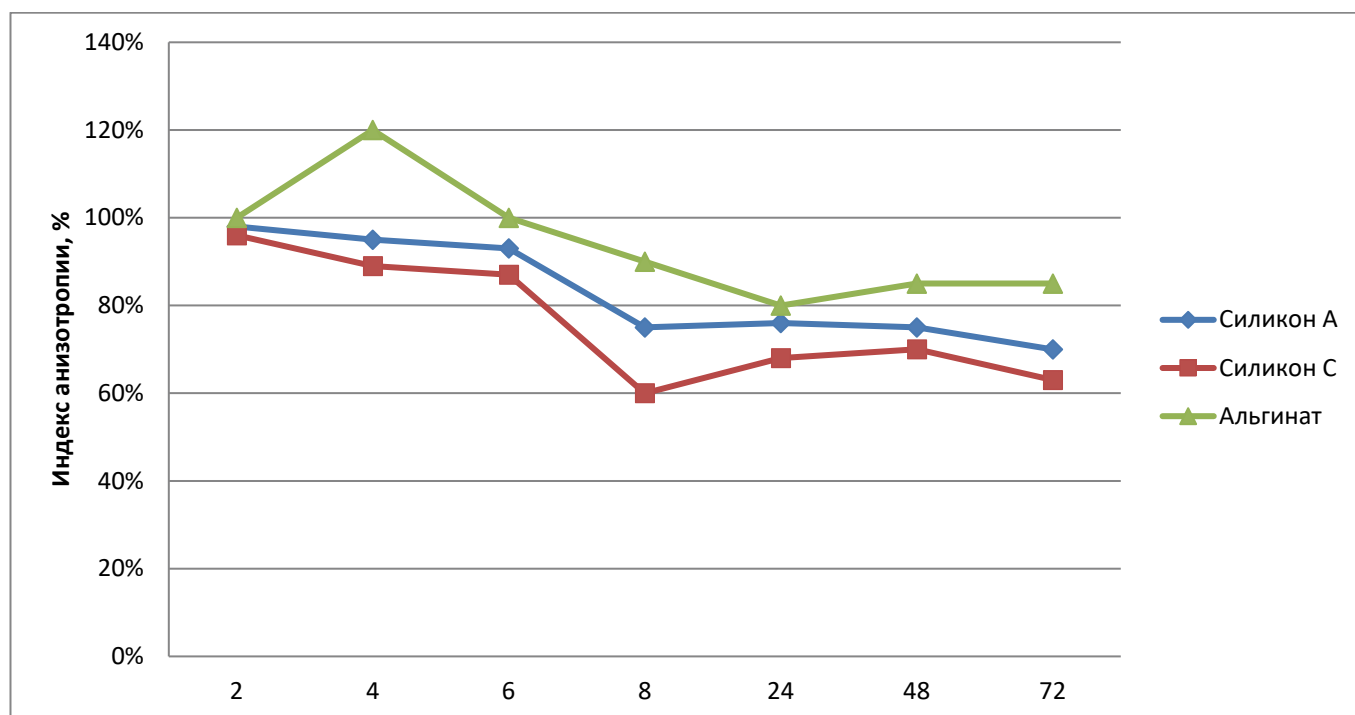


Рис. 5 – Сравнительные результаты размерной стабильности образцов при хранении во влажной камере, выраженные через индекс анизотропии исследуемых материалов (силикон А, силикон С, альгинат). Экспозиция 72 час.

Как видно на представленной диаграмме вода оказывала эффект набухания образцов исследуемых материалов в индексной оценке от 1,15 у силикона А до 1,18 у силикона С при максимальном у альгинатной массы – 1,21 (что при переводе индексов в проценты составило 115 %, 118 % и 121 % соответственно). Очевидно, что дезинфектанты при аналогичной экспозиции оказывают стабилметрическое действие, выражающееся преимущественно в усадке (сжатии) образцов разной степени выраженности в зависимости от класса материала и используемого дезинфектанта.

При оценке класса исследуемых материалов следует отметить, что силикон А отличался менее выраженным изменением геометрических параметров образцов по сравнению с силиконом С. Наиболее выраженное набухание (121 %) отмечено для альгината в первые 4 часа, поэтому именно этот временной период был взят для контрольных замеров представленных в данном разделе. Однако, как было отмечено выше при использовании ДС наблюдали эффект усадки разной степени выраженности, который оценивался через индекс анизотропии (рис. 6).

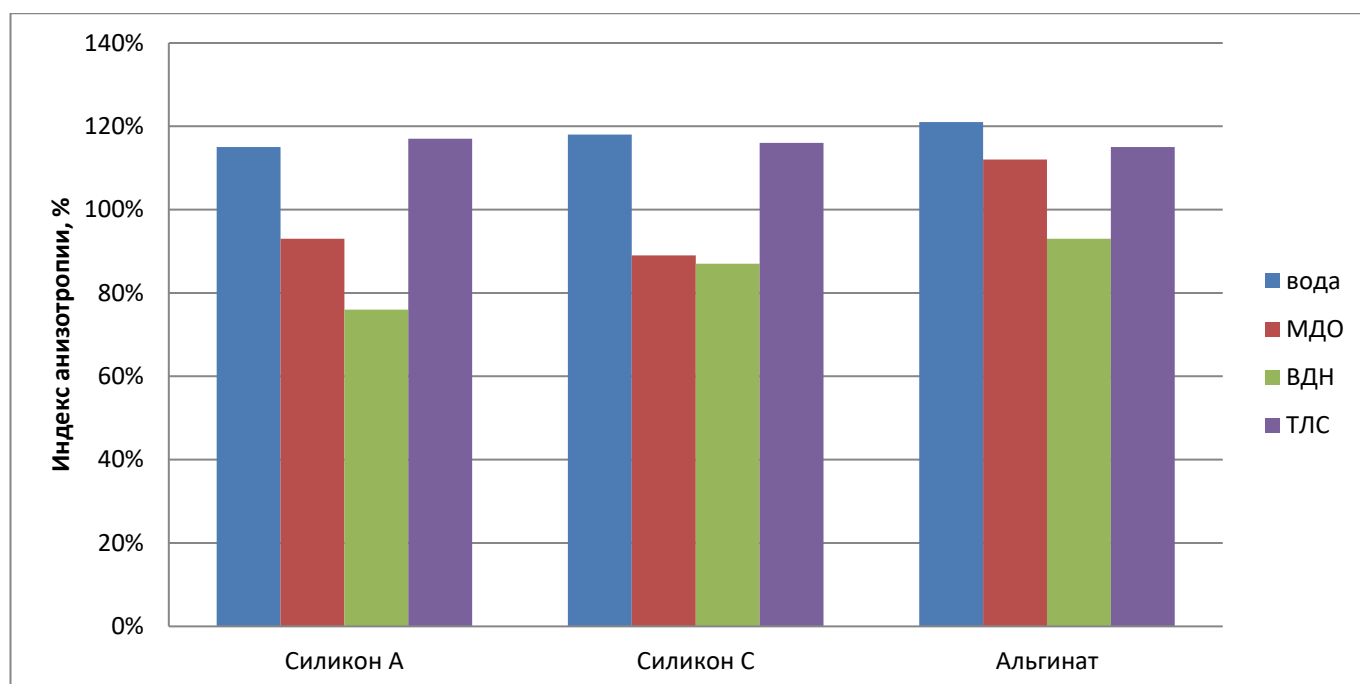
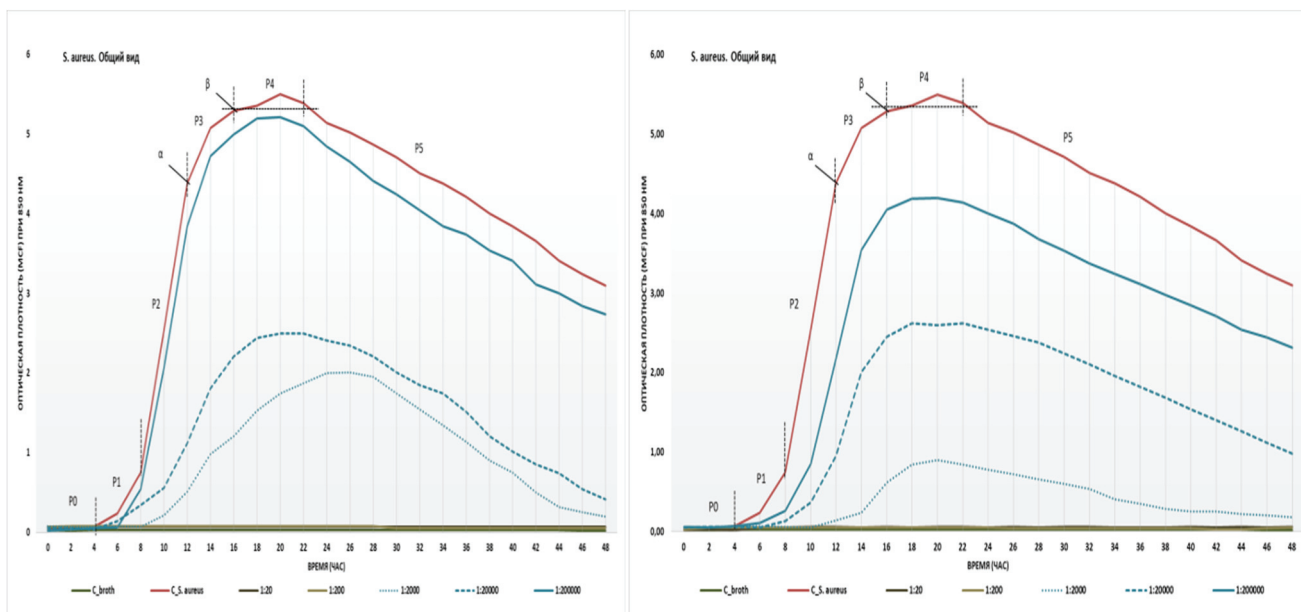


Рис. 6 – Сравнительные результаты определения индекса анизотропии при воздействии дезинфектантов по сравнению с водой (контроль) в зависимости от типа материала (%)

Очевидно, что ДС МДО и ДС ВДН давали примерно одинаковую незначительную усадку по сравнению с водой во всех случаях, кроме альгината, где она была минимальной (сохранялся эффект набухания), а данные полученные с силиконом А и силиконом С мало различались. ДС ТЛС меньше влияло на усадку всех вариантов оттискных материалов, так как сохранялась тенденция к набуханию, а не к усадке, как в случаях использования ДС МДО и ДС ВДН.

На втором этапе исследования (экспериментальном микробиологическом) при оценке эффективности различных дезинфектантов группы ЧАС и МАС с использованием инновационного метода программируемого культивирования тестовых штаммов микроорганизмов учитывали не только концентрации, ингибирующие рост, но и время наступления восстановления размножения тест-штамма, как показатель бактериостатического эффекта. Для проведения эксперимента делали разведения дезинфектантов в стерильном сердечно-мозговом бульоне от 1:20 до 1:200000 и проводили оценку кривых роста микробных популяций с помощью биореактора RTS-8 (Biosan, Латвия).

При этом регистрировали достоверное снижение амплитуды кривой роста штамма *S. aureus* в диапазоне разведений 1:200 – 1:2000 и полное прекращение роста при разведении 1:20 (рис. 7А). Для дезинфектанта ВДН установлено достоверное снижение амплитуды кривой роста уже в разведении 1:1000, что указывает на более высокую биоцидную активность (рис. 7Б). Аналогичные результаты были получены также и с другими референс-штаммами.



А **Б**
Рис. 7 Сравнительная характеристика кривых роста при использовании разных разведений дезинфектанта МДО (слева) и ВДН (справа) с референс-штаммом *S. aureus*

Таким образом, из числа ДС, представленных в исследуемом наборе оптимальными в плане сохранения стабилметрических характеристик, а также по параметрам анализа кривых роста бактериальных популяций оказались ДС ВДН, затем ДС МДО, и менее стабильными были результаты при исследовании ДС ТЛС.

ВЫВОДЫ

1. Исследование возможностей цифрового зубо-технического 3D – сканнера при разрешающей способности 20 мП и точности 4 мкм позволяет провести точное выявление и мониторинг изменения геометрических/стабилметрических параметров экспериментальных образцов изготавливаемых оттисков, в том числе, в условиях воздействия дезинфектантами на основе четвертичных аммониевых производных и многоатомных спиртов. При этом установлен диапазон влияния исследуемых дезинфектантов на процессы усадки/набухания стоматологических оттисков из альгинатных и силиконовых масс, который характеризовался минимальной статистической погрешностью (по индексу анизотропии в пределах 0,15-0,18, $p > 0,05$), за исключением комбинации полигексаметилен гуанидина гидрохлорида, алкилдиметил бензиламмония хлорида, N,N-бис(3-аминопропил) додециламина, вызвавшего достоверное изменение геометрических параметров оттисков (индекс анизотропии в 2-3 раза выше, $p \leq 0,05$).

2. Количественный уровень контаминации оттисков, полученных в условиях реальной работы врача-стоматолога ортопеда, статистически достоверно отличался в сторону более высокой обсеменённости альгинатных оттисков (10^9 КОЕ/ед) по

сравнению с силиконовыми (10^7 КОЕ/ед, $p \leq 0,05$) при прочих относительно равных условиях стоматологического протезирования. По результатам проведённой идентификации установлено присутствие 282 штаммов микроорганизмов на оттисках из силикона и 317 штаммов – из альгината, в том числе, включающих представителей агрессивных видов пародонтопатогенной группы, причём соотношение выделенных штаммов к количеству исследованных оттисков составило 10,6 – для альгинатных и 8,3 (на 20 % ниже) – для силиконовых оттисков.

3. Установлен диапазон оптимальных разведений (концентраций) дезинфектантов исследуемой группы от 1:20 до 1:200 на основе применения цифровых технологий микробиологической культуромики. Подтверждено, что данный диапазон оптимально соответствует принципу сочетания щадящего действия на оттискный материал и высокой бактерицидной и фунгицидной активности. Для достижения спороцидного эффекта комбинированных дезинфицирующих средств целесообразно увеличение концентрации водных растворов дезинфектантов в 10 раз. Более активной для достижения спороцидного эффекта на бактерии *B. cereus*, является комбинация полигексаметилен гуанидина гидрохлорида, алкилдиметил бензиламмония хлорида, N,N-бис(3-аминопропил) додециламина.

4. Установлено полное блокирование роста штаммов клинических изолятов *S. aureus*, *F. necroforum* при использовании растворов традиционных дезинфицирующих средств: бензалкония хлорида – 0,05 %, цитилпиридиния хлорида – 0,05–0,025 %, бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил] аммония хлорида – 0,025–0,012 % в процессе программируемого культивирования аэробных и анаэробных бактерий в биореакторе. Фунгицидное действие на штаммы дрожжевых грибов *C. albicans* и *C. krusei* выявлялось при использовании 0,1 – 0,2 % растворов бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил] аммоний хлорида, 0,2 – 0,5 % у других традиционных дезинфектантов, соответственно.

5. Доказана противобактериальная активность – бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил] аммония хлорида в относительно низких концентрациях – 0,025–0,1 % по данным моделирования трёхкомпонентной микробной биоплёнки *in vitro* и последующей сканирующей электронной микроскопии (в отличие от других исследованных традиционных препаратов).

6. Разработаны режимы деконтаминации альгинатных и силиконовых стоматологических оттисков с применением методики погружения в растворы комбинированных дезинфектантов – многоатомных спиртов и четвертичных аммониевых производных. Дано микробиологическое обоснование применения с целью обрыва пути передачи инфекционных агентов на этапе: стоматологический кабинет – зуботехническая лаборатория (и обратно) двух дезинфектантов: 1) содержащего пропанол-1 – $30,0 \pm 2,0\%$, пропанол-2 – $35,0 \pm 2,0\%$, N,N-дидецил-N

метилполи(оксиэтил)-аммониум пропионат – $0,39\pm 0,5\%$, додецилдипропилен триамин – $0,30\pm 0,5\%$, 2) содержащего $14,0\pm 1,5\%$ полигексаметиленбигуанид гидрохлорид, соль третичного алкиламина и биоцидной оксикислоты не менее $1,9\%$.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При стабиллометрическом исследовании геометрических параметров и размерной точности стоматологических оттисков рекомендовано применение цифровых технологий, включающих программное обеспечение лабораторного зуботехнического 3D сканнера для оценки экспериментальных образцов оттисков, и программное обеспечение культивирования тестовых штаммов микроорганизмов на биокультиваторе/биореакторе для оценки антимикробной активности дезинфектанта с учётом степени разведения.

2. Для дезинфекции оттисков из альгинатных и силиконовых масс (А, С) рекомендуется использовать комбинированные дезинфектанты на основе ЧАС и МАС – ДС ВДН и ДС МДО, а также бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил] аммония хлорид.

3. Для проведения обработки стоматологических оттисков рекомендуется метод погружения в рабочий раствор дезинфектанта с экспозицией от 10 до 40 минут в зависимости от выбранного ДС.

4. После проведения химической дезинфекции с использованием комбинированных дезинфектантов ДС ВДН и ДС МДО стоматологические оттиски рекомендуется промыть проточной водой.

5. Применение комбинированного дезинфектанта с содержанием полигексаметиленбигуанида гидрохлорида ($14,0\pm 1,5\%$) в с катионными и некаатионными ПАВ (ДС ТЛС) для обработки оттисков не рекомендуется из-за выраженного отрицательного влияния на стабиллометрические характеристики оттисков, а традиционных препаратов группы четвертичных аммониевых производных (кроме бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил] аммоний хлорида) из-за их недостаточной бактерицидной активности.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ:

1. Акавов, А. Н. Инновационные экспериментальные подходы к совершенствованию мер противоинфекционной безопасности и дезинфекции оттисков зубов в практике работы врача стоматолога-ортопеда. / Акавов А.Н., Арутюнов Д.С., Дешев А.В., Карпова В.М., Царева Е.В., Подпорин М.С., Царев В.Н. // *Российская стоматология*. — 2023; 16(4):36–43. DOI: 10.17116/rosstomat20231604136

2. Царев, В. Н. Экспериментальное микробиологическое обоснование дезинфекционных мероприятий как составляющей инфекционной безопасности в

практике работы стоматолога-ортопеда. / Царев В.Н., Акавов А.Н., Карпова В.М., Царева Е.В., Ласточкин А.А. // *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 74—82. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_74.*

3. Акавов, А. Н. Антимикробная активность дезинфектантов, применяемых в ортопедической стоматологии в зависимости от степени разведения (экспериментальное исследование *in vitro*). / Акавов А.Н., Расулов И.М., Подпорин М.С., Дешев А.В., Ипполитов Е.В., Царев В.Н., Колесников П.Ю. // *Пародонтология*. — 2024; 29(3):258-267.*

4. Расулов, И. М. Оценка антимикробного действия дезинфектантов, рекомендуемых для применения в ортопедической стоматологии при обработке оттисков зубов. / Расулов И.М., Акавов А.Н., Подпорин М.С., Царев В.Н. // *Стоматология для всех*. — 2024; 2(107):64-72.

В прочих изданиях:

5. Акавов, А. Н. Микробиологическое обоснование химической дезинфекции зубных оттисков в практике работы врача – стоматолога-ортопеда. / Акавов А.Н., Царева Е.В., Ласточкин А.А., Завадский Р.В. // *Лабораторная диагностика*. Восточная Европа. Материалы II Российского конгресса по медицинской микробиологии и инфектологии. — 2024; 13(1):282-284

6. Akavov, A. N. Antimicrobial activity of alkaline disinfectants used in the dental laboratory, based on the results of cultivation in a bioreactor. / Akavov A.N., Podporin M.S., Deshev A.V. // *Proceedings of the International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”* (April 10, 2024. Beijing, PRC) ISBN 978-5-905695-82-7. DOI 10.34660/INF. 2024.54.49.026 — 140-146.

7. Будаичев Г.М.-А., Акавов А.Н., Гаджиева Р.И. Оценка знаний и поведения стоматологов в контексте мер инфекционного контроля. – *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)*. 2024;4(18):18-24 DOI 10.24412 ISSN 2075-4094-2024-4-1-3

8. Акавов А.Н., Расулов И.М., Подпорин М.С. Антимикробная активность щелочных дезинфектантов, применяемых в стоматологии, с использованием культивирования в биореакторе. – *Материалы межвузовской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 120-ию со дня рождения академика АМН СССР А.А. Минха*. – РУМ., Москва, 2024 –127-131

Условные обозначения

ДС – дезинфицирующее средство, дезинфектант

ЧАС – четвертичные аммониевые производные

МАС – многоатомные спирты

МДО – пропанол-1 – 30,0±2,0%, пропанол-2 – 35,0±2,0%, N,N-дндексил-N метилполи(оксиэтил)-аммоний пропионат – 0,39±0,5%, додецилдипропилен триамин – 0,30±0,5% и др. (ДС«Мегадез Орто»)

ВДН – 14,0±1,5% полигексаметиленбигуанид гидрохлорид (суммарно) 1,05±0,25%, КПАВ (соль третичного алкиламина и биоцидной оксикислоты не менее 1,9%), НПАВ (ДС«Венделин»)

ТЛС – полигексаметилен гуанидина гидрохлорид, алкилдиметил бензиламмония хлорид (ДС«Трилокс»)

ИСМП – инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи

Подписано в печать: 20.05.2025
Объем: 1 усл.п.л.
Тираж: 100 экз. Заказ № 2076
Отпечатано в типографии «Реглет»
119571, г. Москва, ул. Вернадского, 86А
(495) 973-28-32 www.reglet.ru