

На правах рукописи



Лавров Андрей Анатольевич

**Клинико-лабораторное обоснование методики окончательной обработки
культы зуба под несъемные протезы**

3.1.7. Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Зекий Ангелина Олеговна

Официальные оппоненты:

Апресян Самвел Владиславович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Медицинский институт, кафедра ортопедической стоматологии, профессор кафедры

Копецкий Игорь Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Институт стоматологии, кафедра терапевтической стоматологии, заведующий кафедрой; директор Института

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»

Защита диссертации состоится «15» февраля 2024 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.27 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «____» _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Несмотря на развитие профилактической и терапевтической стоматологии, а также ортодонтии, проблема протезирования зубов остается актуальной и занимает существенное место в системе планирования и оказания стоматологической помощи [Алимский А.В., 2015; Лапина Н.В., 2018; Shpakovskaya I.A. et al., 2020; Ryniewicz J. et al., 2021].

В современной практике ортопедической стоматологии чаще всего изготавливают несъемные конструкции, а именно металлокерамические, безметалловые коронки и мостовидные протезы [Козицына С.И., 2020; Вокулова Ю.А., 2021; Vargas-Belón K., 2022; Peres M.A. 2019; Mani R., 2021; Carey C., 2021; Winter A., 2021]. Процесс изготовления ортопедических конструкций включает ряд лабораторных и клинических этапов [Blanc-Sylvestre N., 2021; Baldi D., 2022]. Самым современным цифровым методом создания зубных протезов является система CAD/CAM [Wang Z., 2022].

В случае сохранения естественной опоры для протеза, неизбежный этап одонтопрепарирования становится одним из наиболее важных, определяющих общий результат протезирования – срок службы конструкции, состояние окружающих тканей, косметический результат, состояние окклюзии и др. [Арутюнов С.Д., 2008, 2021; Грачев Д.И., 2021; Saeidi P., 2019; Schubert O., 2020]. Методики препарирования зубов под несъемные протезы учитывают эти требования и направлены на максимальное сохранение твердых тканей зуба при создании оптимальных условий для осуществления всех последующих этапов протезирования [Беляева Т.С., 2012, 2014; Abdul Hayei N.A., 2021; Sierra-Rebolledo A., 2021; Hurado C.A., 2021]. Одним из существенных моментов в этом вопросе является правильный выбор стоматологического инструментария, который включает в себя подбор разномодальных боров и режимов препарирования для решения конкретных задач в зависимости от клинической картины. В последние годы все большую популярность набирает разработка новых твердосплавных и алмазных инструментов для улучшения скорости и качества одонтопрепарирования зубов [Арутюнов С.Д., 2016, Abdul Hayei N.A., 2021; Sierra-Rebolledo A., 2021; Sultan F., 2022].

В то же время остаются недостаточно изученными вопросы выбора оптимального метода и режима препарирования, включая финишную обработку, для обеспечения оптимальной ретенции и краевого прилегания протезов, а также минимальной травматизации тканей зуба. Поскольку эти свойства напрямую зависят от характера препарирования зуба в области уступа, актуальной задачей становится обоснование и достижение определенных свойств, которыми должна обладать поверхность культи зуба для обеспечения максимально приемлемого сочетания функциональных характеристик и долговечности конструкций.

Цель исследования

Повысить эффективность стоматологического ортопедического лечения пациентов с частичным отсутствием зубов за счет улучшения методики препарирования и создания оптимальной формы культи перед установкой несъемных протезов.

Задачи исследования

1. Изучить характер микрорельефа препарированных зубов при использовании различных видов абразивного инструмента и способов его применения в экспериментальных условиях подготовки культи зуба к ортопедическому лечению несъемными конструкциями.

2. На основании анализа результатов лабораторного этапа разработать алгоритм препарирования культи зуба под несъемные зубные протезы, учитывающий возможности различных видов абразивного инструмента, технику их применения и форму уступа поверхности после препарирования.

3. Изучить непосредственные результаты ортопедического лечения несъемными цельнокерамическими протезами, полученными с помощью CAD/CAM на основе технологии Cerec, дополнительно учитывающей предложенный алгоритм в сравнении с классической технологией протезирования несъемными конструкциями.

4. Оценить на практике эффективность предложенного инструмента и алгоритма одонтопрепарирования в клинике путем сопоставления результатов лечения в основной клинической группе и группе сравнения через 1, 2 и 3 года с момента протезирования.

5. Провести многоуровневую оценку на основе экспериментальных и клинических результатов и разработать рекомендации по лечению, препарированию и окончательной обработке зубов под различные виды несъемных зубных протезов.

Научная новизна работы

В работе впервые с помощью различных физических методов изучена зависимость качества поверхности культи зуба, в том числе – в области уступа, в результате одонтопрепарирования от вида бора и техники препарирования.

Обоснована необходимость применения финиров с дисперсностью 30 мкм или 60 мкм и алгоритм их использования для получения оптимальной поверхности культи зуба на этапе одонтопрепарирования под несъемные зубные протезы.

Разработан оригинальный инструмент и алгоритм препарирования, учитывающий экспериментальные и клинические исследования, адаптированный под современные цифровые ортопедические технологии, таких как получение цельнокерамических конструкций на основе CAD/CAM технологий.

В клиническом исследовании впервые доказана эффективность предложенного инструмента и алгоритма одонтопрепарирования на основе анализа результатов протезирования

в течение от 1 года до 3 лет с момента завершения лечения.

Теоретическая и практическая значимость работы

Новые сведения о структуре и физических свойствах поверхностей зубов, препарированных для установки несъемных протезов, существенно расширяют представления о характере взаимодействия «препарированный зуб – ортопедическая конструкция» и служат основой для разработки новых методов лечения в ортопедической стоматологии.

Определена прямая зависимость качества фиксации и выбора абразивных инструментов (боров) при выборе метода препарирования под несъемные конструкции зубных протезов. Изучена целесообразность применения финиров для сглаживания шероховатости в области уступа на препарированных зубах с целью профилактики кариеса.

Разработанные и предложенные для практической деятельности методики позволяют улучшить качество протезирования несъемными конструкциями.

На основании результатов исследований разработаны клинические рекомендации по выбору оптимального набора инструментов и технологии препарирования с наименьшим количеством и величиной сколов, трещин на микрорельефе, обеспечивающие наилучшую фиксацию протеза.

Методология и методы исследования

Работа построена в классическом дизайне и представляет собой прямое, рандомизированное, контролируемое клиническое исследование с предварительным клинико-лабораторным исследованием. Теоретический анализ современного состояния проблемы проведен путем поиска необходимой информации в открытых ресурсах E-Library, Киберленинка, PubMed и PubMedCentral.

В диссертационном исследовании применены общепринятые лабораторные и клинические методы, а также опросники.

Основные методики клинико-лабораторного этапа:

- изготовление и установка коронок на удаленных зубах по стандартному протоколу в лабораторных условиях;
- сканирующая электронная микроскопия препарированной поверхности в модельном эксперименте с использованием СЭМ Jeol-JSM 2248 (Япония), СЭМ Leica (США) и компьютерной обработкой полученного изображения;
- прецизионная ренттгенография с использованием дигитального аппарата компании Sirona (Германия);
- испытание системы «культия зуба – фиксированная коронка» на разрыв с помощью универсальной испытательной машины «Инстрон».

Основные методики клинического этапа:

- клинико-стоматологическое обследование, выявление показаний к проведению ортодонтического и ортопедического стоматологического лечения;
- окклюзиография с помощью сенсорных датчиков и аппарата T-Scan;
- ортопантомография и конусно-лучевая компьютерная томография с использованием программного обеспечения ANSYS 17.0;
- динамическое наблюдение и анализ результатов проведенного лечения, включая оценку качества жизни.

Все количественные данные получены в результате статистической обработки с использованием современных методов математического анализа, принятых в экспериментальной и клинической медицине.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Технология финирирования культи зуба как необходимый этап препарирования зубов под несъемные протезы, обеспечивающий высокое качество краевого прилегания и длительный срок службы опорных зубов.

2. Оптимальная геометрия и шероховатость поверхности зубов, препарированных под несъемные протезы, обеспечивающие высокое качество краевого прилегания и длительный срок службы опорных зубов.

3. Эффективность однопредпарирования оригинальными борами производства Final Cut (Verdent, Польша) и CAD/CAM на основе технологии Cerec, дополнительно учитывающие предложенные выше модификации, в сравнении с классической технологией препарирования под несъемные конструкции.

4. Алгоритм выбора конкретных методов и технологий однопредпарирования под несъемные зубные протезы, позволяющий оптимизировать ортопедическое лечение и обеспечить долговечность и функциональность зубных протезов.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Диссертация построена по доказательному сценарию, что, во-первых, обеспечено необходимым объемом экспериментального и клинического материала, а также адекватным современным дизайном клинических исследований.

Все данные, использованные для формирования основных научных положений работы, получены с использованием сертифицированного оборудования и материалов, включающих в себя комплекс физических, микроскопических, ультрамикроскопических, рентгенорадиологических исследований, современных методов определения стоматологического статуса и качества жизни пациентов. Минимальный объем клинических групп определен, исходя из требований непараметрической статистики, в 60 человек.

Результаты ортопедического стоматологического лечения проанализированы в

соответствии с принципами многоуровневой оценки качества ортопедического стоматологического лечения, включающего в себя дифференцированную экспертную оценку медико-биологических, стоматологических и социально-психологических составляющих. В работе применены современные методики математической обработки количественных результатов, статистические критерии использованы после предварительной проверки на нормальность распределения, для попарного и множественного сравнения использованы соответствующие статистические критерии.

Основные положения работы доложены и обсуждены на XXVII международной научно-практической конференции «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2022); XIV Общероссийской конференции с международным участием «Неделя медицинского образования» (Москва, 2023); II Международной научно-практической конференции «Современные научные знания» (Пенза, 2023).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании учебно-методической конференции кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского, кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии имени Е.В. Боровского, кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского, кафедры челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова Института стоматологии имени Е.В. Боровского (г. Москва, 31.05.2023, протокол №4).

Внедрение результатов исследования

Основные научные положения, выводы и рекомендации диссертации внедрены в учебный процесс кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) при изучении дисциплины ортопедическая стоматология, читаемых студентам по направлению подготовки (специальности) 3.1.7. Стоматология.

Основные научные положения, выводы и рекомендации диссертации внедрены в лечебный процесс отделения ортопедической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет).

Личный вклад автора

Автором проведен детальный анализ отечественной и зарубежной литературы, на основании которого определено научное направление данной работы и сформирован обзор литературы, формулировка целей и задач исследования, разработка плана и методики исследования. Автором была лично осуществлена серия исследований шероховатости поверхности культией зубов, препарированных различными типами боров. Лично установлена

сила фиксации искусственных коронок на универсальной испытательной машине, а также осуществлено обследование и подготовка клинико-лабораторного исследования в полости рта. Автор самостоятельно обработал результаты исследования, самостоятельно и в соавторстве подготовил публикации по всем разделам диссертации.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 10 работ, в том числе из них 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 6 иных публикаций по теме диссертационного исследования и получен 1 патент на изобретение РФ № 2010148111/14, от 26.11.2010.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, области науки: медицинские науки, пунктам 1 и 6 направлений исследования.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы материалов и методов, двух глав результатов собственных исследований, заключения (содержащего выводы и практические рекомендации) и списка литературы. Работа иллюстрирована 42 рисунками и содержит 12 таблиц. Список литературы включает в себя 209 литературных источников, из них 69 российских и 140 зарубежных. Диссертация изложена на русском языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение представляет собой краткое изложение актуальности темы диссертации, в нем сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы. Также введение содержит сведения о методологии выполнения исследования, апробации и публикации основных результатов, личном вкладе автора и структуре диссертации.

В первой главе изложены результаты анализа литературы по рассматриваемой проблеме. Рассмотрены современные представления о причинах возникновения осложнений одонтопрепарирования при изготовлении различных конструкций зубных протезов, значения формы и микрорельефа поверхности культи, обеспечение шероховатости препарированной поверхности зуба, а также о связи методики одонтопрепарирования и качестве постоянной фиксации ортопедических стоматологических конструкций зубных протезов.

Вторая глава представляет собой описание материала и методов исследования. В смысловом отношении она представлена разделами, описывающими экспериментальный этап исследования и разделами, в которых представлены дизайн и методики клинического этапа.

1. Общая характеристика лабораторного этапа исследований

Лабораторные исследования включали 3 серии экспериментов, для каждой из которых были отобраны неповрежденные человеческие коренные зубы, подобранные по схожему размеру.

Две серии экспериментальных работ были выполнены для оценки препарированной поверхности и краевого прилегания с помощью прецизионной рентгенографии и электронной микроскопии, с применением алмазных боров с различной степенью шероховатости и 12-гранного финира из карбида вольфрама (Таблица 1). Диаметр рабочей части в данных экспериментах был равен 1,6 мм. Третья серия экспериментов была направлена на проведения испытаний системы «культя зуба – фиксированная коронка» на разрыв.

Таблица 1 – Объем и распределение материала по конкретным методикам исследования

Уступ	Фиксация	Дисперсность бора				12-гранный финир
		130 мкм	100 мкм	60 мкм	30 мкм	
Исследование препарированной поверхности						
-	-	12	12	12	12	12
Исследование краевого прилегания						
90°	до	-	8	8	8	8
	после	-	8	8	8	
135°	до	-	8	8	8	8
	после	-	8	8	8	
Испытание системы «культя зуба – фиксированная коронка» на разрыв						
90°	-	8	8	8	8	8
135°	-	8	8	8	8	8
Итого:						228

Исследование препарированной поверхности и краевого прилегания было проведено с использованием сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) Leica на базе ФГБУН «Институт биологии внутренних вод имени И.Д. Папанина Российской академии наук». Каждый исследуемый образец зубов перед проведением подвергался подготовке и после этого помещался в испаритель, предварительно обработанный в течение 30 секунд органическим ПАВом Triton X-100 (Sigma, Германия) для очистки поверхности, после чего тщательно промывали дистиллированной водой и высушили теплым воздухом. После дегидратации на образцы напыляли слой золота высшей пробы для дальнейшего исследования с помощью СЭМ. Исследование производилось в соответствии с выбранной дисперсностью бора: 100 мкм, 60 мкм,

30 мкм 12-гранными финирами из карбида вольфрама с профилем уступной части 90° и 135° согласно протоколу исследования (таблица 1).

Снимки на СЭМ проводились в трех, случайно выбранных, равноудаленных точках (проекциях) по краю коронки (медиальная, фронтальная, латеральная проекция), после чего оценивали краевой зазор случайных участков.

Для исследования на разрыв использовалась универсальная испытательная машина «Инстрон» с записью полного цикла каждого испытания со скоростью отрыва 0,5 мм в минуту. Для оценки взаимосвязи оценивались следующие параметры: сила фиксации в ньютонах (Н), смещение (мм) и время (с).

2. Дизайн клинических исследований

Клиническая часть исследований проводилась кафедре ортопедической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского и Стоматологического центра ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет); в практической деятельности ООО «Аврора» (Москва) и ООО «Профидент» (Москва), а также в стоматологической клинике «Avantis 3D» - стоматология компьютерных 3D-технологий профессора Ряховского А.Н.

Выбор пациентов для включения их в клинические группы основывался, прежде всего, на объективной необходимости оказания им стоматологических ортопедических услуг, в связи с диагнозом К.08. по МКБ-10 и вариантов К.02. В соответствии с Клиническими рекомендациями Стоматологической ассоциации России №15 от 30.09 2014 года, пациенты удовлетворяли следующим критериям включения (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Критерии отбора пациентов для проведения клинических исследований

Исследование проводилось в соответствии с принципами биоэтики при получении добровольного информированного согласия, согласно рекомендациям ВОЗ. Обследуемые были информированы об условиях проведения, используемых методиках, гарантиях неразглашения полученной информации.

В итоге в три клинические группы было включено 295 человек. Общая характеристика клинических групп представлена в Таблице 2.

Перед выбором программы ортопедического лечения и одонтопрепарированием производили определение стоматологического статуса каждого пациента с проведением клинического и аппаратного обследований.

При опросе пациентов устанавливались причины обращаемости к стоматологу и сопоставлялись с фактическим сроком пользования протезами. Обследование пациентов включало полный анализ анамнеза, объективное обследования состояния полости рта и тканей зубов. Первое посещение завершали профессиональной гигиеной полости рта, при необходимости проводили обучение и коррекцию имеющихся гигиенических навыков.

На основании полученных данных составляли развернутую программу последующего лечения пациента.

Таблица 2 – Общая характеристика клинических групп

Показатель	Клиническая группа		
	Первая основная	Вторая основная	Сравнения
Объем исследований и манипуляций	Определение стоматологического статуса. Выбор программы ортопедического лечения		
	Использование авторской техники одонто-препарирования оригинальным инструментарием	Использование авторской техники одонто-препарирования обычным инструментарием	Одонто-препарирование в соответствии с рекомендациями СТАР
	Повторные обследования пациентов и оценка результатов лечения в течение от 1 до 7 лет		
Число пациентов	98	97	100
Мужчины	53 (54%)	57 (59%)	56 (56%)
Женщины	45 (46%)	40 (41%)	44 (44%)
До 30 лет	21 (18%)	20 (21%)	22 (22%)
От 30 до 39 лет	40 (60%)	46 (47%)	56 (56%)
От 40 до 49 лет	37 (22%)	31 (32%)	22 (22%)

Было проведено клиническое обследование состояния тканей зубочелюстной системы в каждой группе пациентов до и после протезирования несъемными протезами, с предварительно препарированными поверхностями обычным и авторским инструментом с углом 135°, а также в период 1–3 лет после лечения. Оно включало в себя четыре агрегированных показателя:

неудовлетворительная гигиена протезов и/или полости рта; патология опорных зубов и прилежащих тканей; проблемы с изготовленными протезами; новые дефекты зубных рядов.

Результаты были переведены на основании экспертной оценки в порядковую шкалу измерений по следующим градациям: 0 баллов – отсутствует; 1 балл – наличие ситуации; 2 балла – ситуация определяет тактику лечебных мероприятий у пациента.

Авторская технология одонтопрепарирования, применяемая для лечения пациентов основных клинических групп, основывалась на результатах проведенных лабораторных исследований и технологии Procera (Nobel Biocare, Швейцария). В первой клинической группе одонтопрепарирование зубов производилось с использованием уникальных алмазных боров, разработанных автором – Final Cut (Verdent, Польша), имеющих разную дисперсность, с формированием уступа в 135° . Во второй клинической группе – с использованием стандартных алмазных боров с дисперсностью 130 мкм, 100 мкм, 60 мкм и 30 мкм, и также с формированием уступа в 135° . В группе сравнения вся программа одонтопрепарирования перед протезированием осуществлялась в строгом соответствии с рекомендациями Стоматологической Ассоциации России.

Анализ функциональной эффективности ортопедических конструкций, установленных в клинических группах, производился путем обследования жевательного аппарата «Гамбургское» [Горяинова К.Э. 2019] и оценки качества эстетики экспертным методом [Geller D.T.V.G 2009] до протезирования и после через 12-15 месяцев и трех и более лет после установки протеза. Для оценки прикуса определялся «Индекс Шимбачи» — LVI индекс.

Рентгенографические методы исследования использовали по показаниям перед определением тактики лечения и спустя 12-15 месяцев после протезирования. При анализе ОПТГ обращали внимание, прежде всего, на характер вторичной адентии, высоту краевых отделов альвеолярных отростков, наличие пародонтальных карманов, состояние костной ткани вокруг корней прилежающих зубов, состояние альвеолярных бухт верхнечелюстных пазух. При наличии ранее установленных протезов оценивали характер функциональной перестройки костной ткани, полноту восстановления костных структур в лунках удаленных зубов и появление замыкающих пластинок под базисом протезов [Хафизов Р.Г. с соавт., 2015]. Эти исследования дополняли локальной денситометрией. Виртуальную горизонтальную секцию проводили на 2-2,5 мм выше альвеолярного гребня, а вертикальные секции – перпендикулярно предыдущей в проекции межзубных промежутков. Полученные данные сопоставляли с аналогичными, приведёнными в работе Николаюка В.И. (2015) для интактных челюстей взрослого человека.

3. Методы статистической обработки результатов

Количественные данные, полученные в ходе лабораторных и клинических исследований, обрабатывали в программе Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Для оценки наличия статистически

значимых различий между выборками использовали непараметрический критерии Манна-Уитни и Крускала–Уоллиса ANOVA для непараметрических выборок, являющийся эквивалентом одномерному (межгрупповому) дисперсионному анализу ANOVA. Достоверными считались различия при значении $p < 0,05$.

Третья глава диссертации посвящена описанию результатов исследования на экспериментальном и клинических этапах.

Обсуждение полученных результатов представляет собой самостоятельную главу, где в логической последовательности проанализированы полученные данные и обоснованы научные положения работы, выносимые на защиту.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Экспериментальный этап исследования

Результаты СЭМ показали, что среди алмазных боров лучшие показатели препарированной поверхности зуба наблюдаются у бора с дисперсностью 60 мкм, так как при обработке низкодисперсными борами (130 мкм и 100 мкм) высота профиля достигает больших значений и образуется большое количество микротрещин и сколов. В то же время при обработке высокодисперсным бором (30 мкм) высота профиля имеет низкие значения и, следовательно, низкую шероховатость, что в свою очередь отрицательно влияет на сцепление цельнометаллических коронок с культей зуба. В связи с этим оптимальным решением для препарирования поверхности культи зуба перед установкой несъемных протезов является бор с дисперсностью равной 60 мкм.

Результаты исследования краевого прилегания искусственных коронок, предварительно обработанных борами с разной дисперсностью и углами уступа, до и после фиксации с использованием СЭМ представлены на Рисунке 3.

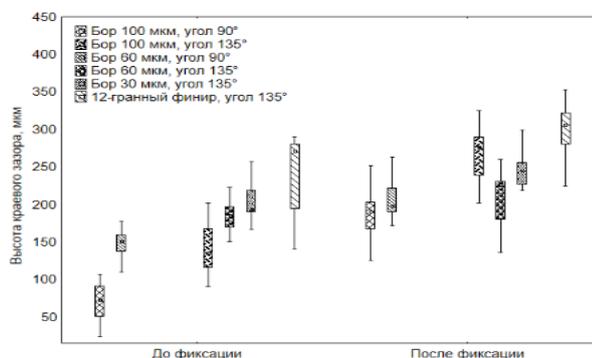


Рисунок 3 – Результаты электронной микроскопии краевого прилегания (высоты краевого прилегания) до и после фиксации различными борами с разной дисперсностью и углом уступа

При электронной микроскопии было выявлено, что в разных проекциях высота краевого зазора достаточно сильно варьирует в зависимости от угла препарирования и дисперсности боров. Анализ высоты краевого зазора до и после фиксации цельнометаллических коронок показал и подтвердил, что при уменьшении дисперсности бора, исследуемый показатель растет. На электронограммах можно наглядно увидеть разницу в обработке разными стоматологическими борами. Препарирование уступа под 90° позволяет получить самые низкие значения высоты краевого зазора бором с дисперсностью 100 мкм до и после фиксации коронки. В то же время данный показатель при использовании бора с дисперсностью 60 мкм был выше в 3 раза до фиксации, но после фиксации цельнометаллической коронки значения были очень близки с предыдущим стоматологическим бором. Если рассматривать результаты эффективности боров при уступе 135° , то лучшим является использование бора с дисперсностью 60 мкм, так как он имеет наименьшую высоту краевого зазора после фиксации по сравнению с другими борами.

При изучении влияния шероховатости культы зуба на силу фиксации литых искусственных коронок, была установлена определенная взаимосвязь между силой фиксации и шероховатостью препарированной поверхности зуба, в случае препарирования борами разной дисперсности и формирования уступа (Таблица 3).

Полученные данные убедительно показывают, что максимальное (медиана) значение силы фиксации наблюдается при окончательном препарировании культы зуба бором 60 мкм в сочетании с обработкой уступной части под 135° .

Результаты экспериментальных исследований убедительно показывают, что разница в шероховатости поверхности и формируемого угла уступа алмазными борами с разной дисперсностью играют важную роль в формировании и поддержании конструкции «культы зуба – фиксированная коронка». Использование более грубых боров создает значительно более грубый краевой контур уступа. Качественные характеристики препарирования не зависят от дизайна уступа, однако его контур влияет на показатели краевого прилегания искусственной коронки к культе зуба.

Таблица 3 – Результаты изучения влияния шероховатости культы зуба на силу фиксации литых искусственных коронок

Угол, °	Шероховатость, мкм			12-гранный финир
	100	60	30	
Сила фиксации литых коронок, Ме [Q1 ÷ Q3] Н				
90°	342 [305 ÷ 410]	340 # [315 ÷ 350]	-	-
135°	335 * [290 ÷ 375]	395 *# [360 ÷ 422]	228 * [213 ÷ 238]	243 * [233 ÷ 253]

Продолжение Таблицы 3

Смещение конструкции при разрыве, [Min ÷ Max], мм				
90°	[652 ÷ 1692]	[793 ÷ 871]	-	-
135°	[752 ÷ 925]	[737 ÷ 783]	[575 ÷ 595]	[617 ÷ 710]
Время разрыва конструкции, [Min ÷ Max], с				
90°	[53 ÷ 180]	[79 ÷ 95]	-	-
135°	[73 ÷ 99]	[74 ÷ 75]	[53 ÷ 65]	[55 ÷ 75]

*Примечание: статистические значимые различия краевого зазора: * - между разной дисперсностью бора, # - между углами уступов препарирования бора с заданной дисперсностью (непараметрический критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$).*

На основании вышесказанного и описанных фактов по результатам электронной микроскопии, наилучшим бором для препарирования культи зуба являются боры с дисперсностью 60 мкм по ISO с формой уступа 135°.

2. Результаты клинического этапа исследования

При анализе результатов клинических исследований мы отдавали себе отчет в том, что организовать динамическое наблюдение пациентов в течение продолжительного времени крайне трудно: профилактика и лечение производится исключительно по желанию пациента. Тем не менее, нам удалось проследить результаты лечения у пациентов трех клинических групп в количестве 24–30 человек в течение первых 15 месяцев после завершения лечения и в количестве 21–27 человек со сроком функционирования протезов более трех лет.

Половина пациентов группы сравнения при повторном обращении спустя 12–15 месяцев с момента установки протезов предъявляла жалобы и объективные причины для ортопедического стоматологического лечения, но только в 7% случаев это было вызвано необходимостью замены самих конструкций. При этом 88% пациентов второй клинической группы и 96% пациентов первой группы – в рамках профилактического осмотра и динамического наблюдения, никаких жалоб в связи с наличием функционирующих протезов не предъявляли. Сходная картина, но при нарастании частоты основных причин повторного обращения, наблюдалась спустя 3 года и более с момента установки протезов (Таблица 4).

Во время стоматологического осмотра у пациентов в каждой клинической группе проводили опрос удовлетворенности установленными зубными протезами, в случае частичной или полной неудовлетворенности выяснялась причина. В первой клинической группе полностью удовлетворенные пациенты составляли 81%, что на 21% выше по сравнению со второй

клинической группой, где одонтопрепарирование осуществлялось с использованием боров с разной дисперсностью, а в группе сравнения - в 2,5 раза выше.

Таблица 4 – Характеристика состояния протезов и удовлетворенности качеством лечения у пациентов клинических групп при повторном обращении спустя 12–15 месяцев после завершения протезирования

Показатель	Первая основная	Вторая основная	Сравнения
12–15 месяцев			
Число пациентов	52	48	60
Средний срок пользования протезом, мес.	13,5 [12,2 ÷ 14,4]	13,4 [12,1 ÷ 14,2]	13,7 [12,5 ÷ 14,8]
Наличие боли под протезом и вне протеза	1 (2%)	2 (4%)	8 (13%)
Необходимость лечения дефектов зубов	0	0	4 (13%)
Необходимость протезирования других зубов	2 (4%)	4 (8%)	10 (17%)
Необходимость замены установленных протезов	1 (2%)	1 (2%)	4 (7%)
Профилактический осмотр	50 (96%)	42 (88%)	30 (50%)
Три года и более			
Число пациентов	44	36	54
Средний срок пользования протезом, мес.	44,0 [38,1 ÷ 57,7]	43,2 [37,8 ÷ 58,0]	45,3 [39,1 ÷ 60,4]
Наличие боли под протезом и вне протеза	4 (9%)	8 (21%)	18 (33%)
Необходимость лечения дефектов зубов	4 (9%)	4 (11%)	20 (37%)
Необходимость протезирования других зубов	8 (18%)	10 (26%)	28 (51%)
Необходимость замены установленных протезов	2 (5%)	8 (21%)	16 (30%)
Профилактический осмотр	26 (59%)	20 (55%)	28 (51%)

Результаты объективного обследования пациентов при повторном обращении показали, что основным обнаруженным фактором, который может влиять на долговечность протезов и их эстетические свойства, является неудовлетворительная гигиена полости рта и ортопедических конструкций. Во всех группах такие случаи составляли от 20% до 30% и, естественно, не зависели от технологии изготовления конструкций (Таблица 5).

Такие моменты, как болезни пульпы и периапикальных тканей опорных зубов, нарушение краевого прилегания коронок, раскол искусственной культи зуба, хроническое воспаление и рецессия десны у опорных зубов или локальная атрофия прилежащей кости выявлялись в единичных случаях только в группе сравнения. Признаки неадекватной эстетики, не

достаточного пережевывания пищи и нарушения саливации в первой клинической группе были единичными, а в группе сравнения и второй группе превышали 10%.

Таблица 5 – Результаты объективного обследования пациентов клинических групп при повторном обращении спустя 12–15 месяцев и трех и более лет после завершения протезирования

Показатель	Первая основная		Вторая основная		Сравнения		Достоверность (Крускала– Уоллиса ANOVA)
	Период обращения						
	12–15 месяцев	3 года	12–15 месяцев	3 года	12–15 месяцев	3 года	
Число пациентов	52	44	48	36	60	54	
Причины повторного обращения							
Неудовлетворительная гигиена протезов, полости рта	10 (19%)	12 (27%)	12 (25%)	10 (27%)	18 (30%)	20 (37%)	*p<0,05 #p<0,05 ^p<0,05
Патология опорных зубов и прилежащих тканей	5 *^ (9%)	9 #^ (20%)	12* (25%)	16 # (44%)	19 * (31%)	24 # (44%)	
Проблемы с изготовленными протезами	5 * (9%)	6 # (13%)	11 * (23%)	13 # (36%)	21 * (35%)	21 # (38%)	
Новые дефекты зубных рядов	6 (12%)	7 (16%)	8 (16%)	8 (22%)	7 (12%)	10 (18%)	

*Примечание – статистически значимые различия * – между клиническими группами через 12-15 месяцев, # – между клиническими группами через 3 и более лет. ^ – различия в клинической группе между 12-15 месяцами и 3 и более лет, после установки протеза*

Промежуточный итог обследования несъемных протезов после одонтопрепарирования спустя 12-15 месяцев и трех и более лет показал, что использование авторской технологии и боров Final Cut позволяет снизить число различных осложнений после лечения и в процессе использования ортопедических конструкций и повысить эстетические качества.

Результаты рентгенологического исследования также свидетельствовали в пользу применения разработанной автором методики. Согласно полученным данным средняя плотность подлежащей кости была в 1,5 раза выше в основных клинических группах по отношению к группе сравнения ($p < 0,05$). В первой и второй группах частота признаков остеорезорбции прилежащей кости составила от 14% до 16% ($p > 0,05$), что вдвое меньше, чем в группе сравнения ($p < 0,05$). Остеорезорбция ткани под самим протезом в основных клинических группах различалась на 12%, в то время как в группе сравнения величина показателя была выше в 1,21 раза, по сравнению с первой клинической группой и на 9% со второй клинической группой (Таблица 6).

Оценка показателей функциональной эффективности ортопедических конструкций у пациентов клинических групп при повторном обращении спустя 12–15 месяцев после завершения протезирования представлены на Рисунке 4.

Согласно проведенному сокращенному «Гамбургскому» обследованию пациентов всех клинических групп выявлено, что в первой основной группе у 89% пациентов жевательный аппарат находится в норме, во второй группе – у 86%. Разница между основными первой и второй клиническими группами и группой сравнения составила 20% и 17% соответственно ($p < 0,05$).

Таблица 6 – Плотность костной ткани и наличие признаков остеорезорбции при повторном обращении спустя 12–15 месяцев и три и более лет после завершения протезирования

Показатель	Первая основная	Вторая основная	Сравнения
12–15 месяцев			
Плотность прилежащей губчатой кости, усл. ед.	0,40 * [0,32 ÷ 0,51]	0,41 * [0,33 ÷ 0,52]	0,29 [0,24 ÷ 0,34]
Плотность ткани под протезом, усл. Ед.	0,37 * [0,31 ÷ 0,46]	0,38 * [0,32 ÷ 0,45]	0,33 [0,30 ÷ 0,39]
Признаки остеорезорбции прилежащей кость, %	4 (8%) *	6 (13%)	10 (17%)
Признаки остеорезорбции ткани под протезом, %	6 (12%) *	8 (17%) *	14 (23%)
Три года и более			
Плотность прилежащей губчатой кости, усл. ед.	0,36 * [0,28 ÷ 0,47]	0,37 * [0,25 ÷ 0,46]	0,29 [0,24 ÷ 0,34]
Плотность ткани под протезом, усл. Ед.	0,35 [0,28 ÷ 0,45]	0,39 [0,33 ÷ 0,42]	0,36 [0,30 ÷ 0,41]
Признаки остеорезорбции прилежащей кость, %	6 (14%) *	6 (16%) *	14 (26%)
Признаки остеорезорбции ткани под протезом, %	6 (14%) *#	10 (26%) *#	18 (35%)

* – $p < 0,05$ с группой сравнения по критерию Манна-Уитни

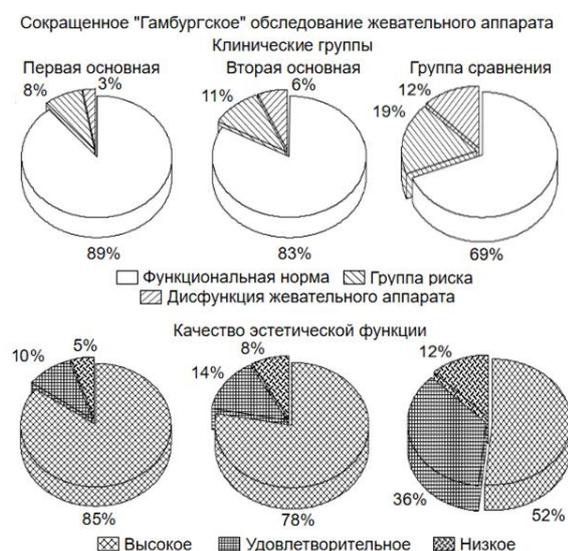


Рисунок 4 – Результаты сокращенного «Гамбургского» обследования и качество эстетической функции в клинических группах через 12–15 месяцев

При обследовании в первой клинической группе доля пациентов, входящих в группу риска, в 2 раза меньше, чем в группе сравнения. Доля пациентов с дисфункцией жевательного аппарата в первой группе составила 3%, во второй группе – в 2 раза больше, а в группе сравнения – выше в 4 раза ($p < 0,05$).

В первой клинической группе высокая оценка эстетической функции после протезирования у пациентов составила 85%, что незначительно выше, чем во второй клинической группе и в 1,5 выше, чем в группе сравнения.

Удовлетворительная оценка качества эстетической функции составила 36% в группе сравнения, в то время как в первой и второй клинических группах значения фиксировались в диапазоне от 10% до 14% соответственно. Больше количество низких оценок качества эстетической функции получили пациенты в группе сравнения, которая составила 12%.

Оценка показателей функциональной эффективности ортопедических конструкций у пациентов клинических групп при повторном обращении спустя 3 и более лет после завершения протезирования представлены на Рисунке 5.

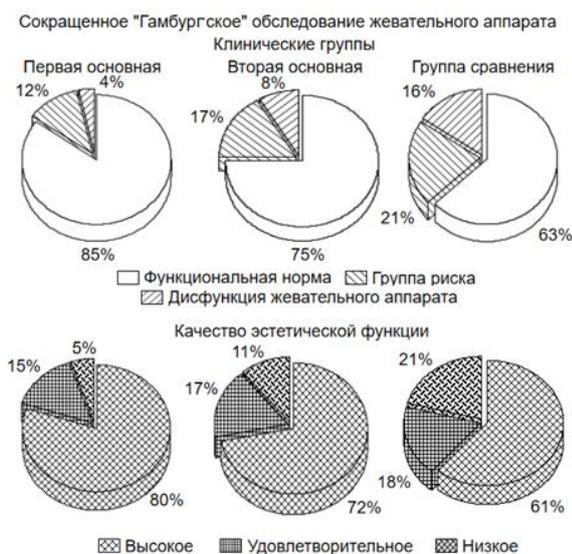


Рисунок 5 – Результаты сокращенного «Гамбургского» обследования и качество эстетической функции в клинических группах через 3 и более лет

Согласно проведенному обследованию спустя 3 и более лет после протезирования в первой основной группе у 85% пациентов жевательный аппарат находился в норме (снижение по сравнению с осмотром после 12-15 месяцев составляло 4%), при этом во второй группе данный показатель был зафиксирован на уровне 75%, что значительно ниже, чем на момент осмотра 12-15 месяцев после протезирования. Тенденция к сохранению функциональной нормы между основными первой и второй клиническими группами и группой сравнения сохранилась на том же уровне, как после трех и более лет, так и после 12-15 месяцев после протезирования.

Таким образом, в результате проведенного клинического исследования применения авторской технологии одонтопрепарирования и применения уникальных и стандартных боров через 12-15 месяцев и трех и более лет было показано, что разработанная технология обеспечивает качественное препарирование культи зуба, что позволяет установить и продлить использованием несъемных ортопедических конструкций. Также стоит отметить, что разработанная технология и боры Final Cut снижают вероятность развития различных паталогических состояний прилегающих тканей (костная ткань, десна и т. п.) или заболеваний как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде. Ключевым элементом разработанной технологии одонтопрепарирования является сохранения естественной эстетики и функционирования жевательного аппарата.

Идея автора состояла в том, чтобы создать инструмент, упрощающий этап финишной обработки культи зуба, сокращающий время обработки и количество манипуляций. Ни для кого не секрет, что основным рекомендованным инструментом для обработки структуры дентина является твердосплавный бор, в то время как для препарирования эмали – алмазный бор. В процессе обработки культи зуба мы часто вторгаемся не только в эмалевый слой, но и в слой дентина. Ввиду анатомических особенностей толщина эмали в различных участках зуба варьирует. В придесневом участке, где располагается уступ, её толщина минимальная, и при препарировании данной области мы проходим эмаль за секунды и располагаем уступ на границе эмали и дентина или непосредственно в дентине. Известно, что алмазный бор часто засаливается при обработке дентина, а карбидный бор тупится об эмаль. Соответственно, было бы логично предположить, что «идеальный» инструмент для одонтопрепарирования должен иметь основной объем рабочей части с алмазным покрытием, а кончик — твердосплавный. Таким образом, было бы очень эффективно использовать лучшие качества разных инструментов для финишной обработки культи зуба в одном боре и на одном этапе, делая этот этап более эффективным, экономным по времени и более удобным с точки зрения оператора. Данный инструмент нуждается в дальнейшей доработке и изучении, но нет сомнения, что он будет интересен не только начинающим, но и опытным специалистам [Лавров А.А. Особенности финишной обработки культи зуба, 2016].

В этой части практической стоматологии остается больше вопросов, чем ответов, в частности, как этапировать лечение, какой объем вмешательств осуществить и на каком этапе, как организовать взаимодействие со специалистами другого профиля, обеспечивающими эстетики лица, как выстроить работу с самим пациентом после завершения лечения [Окромелидзе М.Т. и др., 2021; Утюж А.С. и др., 2021; Geller D.T., 2009; Hoque M.E. et al. 2022].

Тем не менее, использованная в работе технология обеспечивает необходимый прогресс в работе в этой области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая работа была выполнена в классическом дизайне, в котором вначале предусматривалось экспериментальное доказательство выбора автором определенной стоматологической технологии, а затем был использован проспективный алгоритм открытого рандомизированного исследования по свободной обращаемости путем доказательного сравнения эффективности использования общепринятой технологии, модификации метода лечения с помощью авторской технологии и использования авторского инструментария.

Экспериментальный этап включал в себя три доказательных процедуры. Вначале с помощью сканирующей электронной микроскопии была оценена шероховатость поверхности препарированного зуба при использовании доступных боров и финиров с различной степенью дисперсности и углом уступа. На следующем этапе экспериментального исследования было оценено краевое прилегание материала коронки к отпрепарированной культе зуба при различных вариантах одонтопрепарирования до и после фиксации протеза. Завершающим этапом экспериментального этапа исследования стало определение прочности изготовленной конструкции при ее испытании на разрыв.

Проведенные исследования позволили внести в общепринятую технологию протезирования несъемными конструкциями предложения, которые могут потенциально улучшить результаты лечения пациентов с частичным отсутствием зубов. В итоге стратегической линией улучшения признана необходимость одонтопрепарирования низкодисперсными борами (оптимально – 60 мкм) под угол уступа 135°. Для цельнокерамических безметалловых конструкций в качестве необходимого был внедрен компонент CAD/CAM технологий.

В клиническом исследовании спустя 12-15 месяцев и после 3 лет с момента завершения лечения последовательно осуществлен анализ причин повторной обращаемости, удовлетворенности пациентов изготовленными протезами и проведено детальное клиническое стоматологическое обследование. Дополнительно были оценены результаты рентгенологического исследования (включая денситометрию костной ткани в зоне протезирования и проведена оценка эстетического состояния после протезирования).

В итоге доказана эффективность предложенного инструмента и технологии изготовления протезов на основе анализа результатов протезирования в течение от 1 года до трех лет с момента завершения лечения. Разработанные и предложенные для практической деятельности методики позволяют улучшить качество протезирования несъемными конструкциями.

ВЫВОДЫ

1. По результатам исследования микрорельефа зубов с помощью сканирующей электронной микроскопии установлено, что использование техники одонтопрепарирования, обеспечивающей минимально возможные, но технологически требуемые показатели микрошероховатости и трещин на поверхности дентина, приводят к формированию поверхности с высокими абразивными и агрегационными свойствами. Максимальное среднее значение силы фиксации обеспечивается при окончательном препарировании культи зуба бором с дисперсностью 60 мкм в сочетании с обработкой уступной части под 135° .

2. Выбранная автором технология одонтопрепарирования зуба обеспечивает максимальное краевое прилегание. Использование финиров улучшает итоговое качество одонтопрепарирования и снижает размер краевого прилегания материала протеза к твердым тканям зуба вне зависимости от выбранного исходного уровня дисперсности бора.

3. По испытаниям системы «культя зуба – фиксированная коронка» на разрыв наибольшая прочность достигается при одонтопрепарировании бором с дисперсностью 60 мкм в сочетании с обработкой уступной части под углом 135° и конечной обработкой твердосплавными финирами при использовании для трехмерной прецессионной фокусировки CAD/CAM на основе технологии Cerec.

4. Анализ удовлетворенности пациентов результатами лечения и объективное стоматологическое обследование свидетельствуют о том, что предложенный автором инструмент для финишной обработки культи зуба под несъемные протезы в сочетании с использованием для трехмерной прецессионной фокусировки CAD/CAM на основе технологии Cerec обеспечивает формирование долговечных (свыше 3 и 7 лет с момента протезирования) и эстетически приемлемых конструкций, в сравнении с классическими технологиями.

5. Рентгенологические исследования доказывают, что одонтопрепарирование оригинальными борами производства Final Cut (Verdent, Польша) и CAD/CAM на основе технологии Cerec обеспечивает 98% эффективность в отношении локальной атрофии кости в области шейки зуба и 100% эффективность под протезом, исключая осложнения, не имеющие прямого отношения к материалам конструкции и технологии протезирования.

6. При установке несъемных конструкций с использованием оригинальных боров производства Final Cut (Verdent, Польша) и CAD/CAM на основе технологии Cerec, по истечению третьего года наблюдается практическое отсутствие локальной атрофии кости в области шейки зуба, расколов искусственной культи или корня, нарушения краевого прилегания при зондировании, или минимальный процент осложнений, связанных с локальным воспалением и атрофией маргинальной десны (4%), нарушением фиксации коронки (4%), что достоверно ниже аналогичных показателей в группе сравнения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. По результатам клинических наблюдений несъемных ортопедических конструкций в течение 3 лет можно отметить, что наиболее важным аспектом несъемного протезирования является деликатное отношение к твердым тканям при одонтопрепарировании. На клинических этапах изготовления несъемных ортопедических конструкций именно качественные характеристики проведенного одонтопрепарирования определяют как ретенцию, так и кариесустойчивость. Основополагающими также остаются предварительная оценка состояния твердых тканей, тканей пародонта и эндодонтический статус, и, конечно, качество лабораторного этапа. Успех или неудачу ортопедического лечения определяют много факторов, но именно клинический врачебный этап одонтопрепарирования способен обеспечить оптимальное краевое прилегание и необходимую эстетику на долгие годы.

2. С целью повышения эффективности работы в клинике ортопедической стоматологии необходимо максимально использовать при окончательном препарировании культи зуба бор 60 мкм в сочетании с обработкой уступной части под 135° . Минимальное значение установлено при окончательном препарировании культи зуба бором 30 мкм в сочетании с обработкой уступной части под 135° . Использование более грубых боров создает значительно более грубый краевой контур уступа. Финишное препарирование культи зуба следует проводить борами дисперсностью 50 мкм по ISO с формой уступа 135° .

3. Для обеспечения стабильного функционирования несъемных конструкций целесообразно сочетать тонкое одонтопрепарирование с использованием специального инструментария для финального препарирования и CAD/CAM на основе технологии Ceres на этапе изготовления коронок. Эффективность изготовления искусственных коронок по данной технологии составляет более 98%, включая осложнения, не имеющие прямого отношения к материалам конструкции.

4. Наиболее важным аспектом несъемного протезирования является деликатное отношение к твердым тканям при одонтопрепарировании. Препарирование в пределах эмали без пересечения ЦЭС потенциально более предпочтительно в связи с наличием микрошероховатости и трещин на поверхности дентина, так как это значительно повышает абразивные и агрегационные качества поверхности.

5. Для оценки качества установленных конструкций целесообразно проводить, помимо анализа жалоб пациентов и общего стоматологического обследования, прицельное исследование плотности костной ткани денситометрическим методом, а также анализ эстетических характеристик с помощью оценочных методов и упрощенных опросников.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Лавров, А. А.** Как сделать эстетику долговечной / **А. А. Лавров**, К. В. Чудинов // Проблемы стоматологии. – 2007. – № 4. – С. 68-69.
2. **Патент на изобретение № 2445044**, Российская Федерация. А61С 13/24, А61С 5/10. Способ препарирования зубов под несъемный мостовидный протез / Ибрагимов Т.И., Батрак И.К., Кузнецов О.Е., Цаликова Н.А., **Лавров А.А.**, Басков Д.В., Атаева С.Д., Мирзоев М.Г.; патентообладатели: Ибрагимов Т.И., Батрак И.К., Кузнецов О.Е., Цаликова Н.А., **Лавров А.А.**, Басков Д.В., Атаева С.Д., Мирзоев М.Г – 2010148111/14, заявл. 26.11.2010, **опубл. 20.03.2012**, **Бюллетень №8**
3. **Лавров, А.** SDR: Трехлетнее наблюдение и клинический случай / **А. Лавров**, И. Жигулин // Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. – 2013. – № 43. – С. 60-64.
4. Особенности подготовки культи зуба к протезированию / Х. А. Родригес, Д. С. Андраде, Т. С. Пероте, **А. А. Лавров**, П. Э. Кабраль, К.Е. Бусова // Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. – 2014. – № 47. – С. 38-42.
5. **Лавров, А. А.** Комплексная реабилитация улыбки: классический и современный подходы к протезированию. Отчет о клиническом случае / **А. А. Лавров** // Dental magazine. – 2015. – №11(143). – С. 28–35.
6. **Лавров, А. А.** Особенности финишной обработки культи зуба / **А. А. Лавров** // Dental Magazine. – 2016. – № 9(153). – С. 56-61.
7. Использование цельнокерамических конструкций E-max для улучшения эстетики фронтальных зубов верхней челюсти / **А. А. Лавров**, М. Т. Окроелидзе, А. О. Зекий, Е. А. Матвеева, С. В. Ширшов // **Институт Стоматологии**. – 2021. - №4(93). - С. 64-65.
8. Исследование профиля препарированной поверхности культи зуба с помощью сканирующего электронного микроскопа / **А. А. Лавров**, А.О. Зекий, Н. С. Гильманова, Е. А. Матвеева, К. Ю. Юркевич // **Институт стоматологии**. – 2022. – № 3(96). – С. 100-102.
9. Виды ортопедических конструкций у пациентов с жалобами после протезирования на дентальных имплантатах / **А. А. Лавров**, К. Ю. Юркевич, А. О. Зекий, А. В. Юмашев, Е. А. Матвеева, Н. С. Гильманова // **Институт стоматологии**. – 2022. – № 3(96). – С. 66-67.
10. Анализ различных ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты / **А. А. Лавров**, А. О. Зекий, Н. С. Гильманова, Р. С. Кутлакаев // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Пенза, 05 ноября 2022 года. Часть 1. – Пенза: Наука и Просвещение, 2022. – С. 140-143.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОП – одонтопрепарирование

CAD/CAM – компьютерное моделирование и компьютерное изготовление

СЭМ – сканирующая электронная микроскопия

ПМ - профилометрия

ЭОД - электроодонтодиагностика

Д - десенситайзеры

МКК - металлокерамические конструкции

ОПП - ортопедическая практика

Ш - шероховатость

РП - режим препарирования

мкм - микроны

ПЭМ - просвечивающий электронный микроскоп

СКМ - сканирующий микроскоп

СВМ - световой микроскоп

ДСР - диаграмма статического растяжения

ЦЭС – цементно-эмалевое соединение