

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи



Новиков Алексей Вячеславович

**Влияние различных зубных щеток на абразивный износ керамических
искусственных коронок**

3.1.7. Стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор
Севбитов Андрей Владимирович

Москва – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1 Развитие средств индивидуальной гигиены полости рта	12
1.2 Методы эстетической реставрации зубов.....	22
1.3 Влияние абразивного износа на эстетику прямой и непрямой реставрации зубов.....	30
1.4 Методы оценки абразивного износа прямой и непрямой реставраций зубов ..	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	40
2.1 Лабораторные методы исследования	40
2.1.1 Общая характеристика исследуемых образцов.....	40
2.1.2 Характеристика зубных щеток и методов абразии.....	41
2.1.3 Оценка шероховатости поверхности образцов керамики.....	42
2.2 Клиническое исследование	43
2.2.1 Общая характеристика исследуемых групп	43
2.2.2 Клиническое стоматологическое обследование	44
2.2.3 Индексная оценка состояния полости рта	45
2.2.4 Анкетирование пациентов.....	46
2.2.5 Проведение ортопедического лечения.....	47
2.2.6 Оценка износа искусственных коронок.....	47
2.3 Статистическая обработка данных.....	48
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	51
3.1 Результаты лабораторного исследования шероховатости поверхности образцов керамики после воздействия различных зубных щеток	51
3.2 Результаты клинического исследования состояния поверхности керамических реставраций	61

3.2.1 Результаты оценки износа керамических реставраций под воздействием различных зубных щеток.....	61
3.2.2 Результаты анкетирования пациентов	70
3.2.3 Результаты индексной оценки тканей полости рта	78
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
ВЫВОДЫ	101
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	102
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Восстановление разрушенных кариесом твердых тканей зуба в настоящее время является одной из самых распространенных стоматологических манипуляций [9, 61, 70, 135].

Одним из наиболее надежных способов восстановления целостности зубов является покрытие их искусственными коронками. Данный метод предпочтителен при обширном разрушении структуры зуба. В настоящее время при реставрации зубов искусственными коронками отдается предпочтение конструкциям на безметалловой основе [11]. Это позволяет воссоздать максимальную эстетику естественного зуба. Керамические искусственные коронки являются более долговечной альтернативой прямым реставрациям из композитного материала [30]. Однако и они со временем подвержены износу.

Искусственные коронки подвергаются различным нагрузкам в процессе эксплуатации, в том числе жевательному давлению, изменению температуры, химическому воздействию, механическому износу [27].

Если ко всем вышеперечисленным пунктам добавить нарушение методик чистки, с неправильным подбором средств индивидуальной гигиены, это может приводить как к уменьшению срока службы керамических реставраций, с преждевременной их заменой, так и к жалобам пациентов на изменение эстетики с положительной на отрицательную.

Для современного человека немыслимо игнорировать ежедневную чистку зубов, что способствует росту спроса на товары индивидуальной гигиены рта. Одним из основных средств гигиены полости рта является зубная щетка. На современном рынке на данный момент наблюдается огромный выбор зубных щеток, отличающихся друг от друга размером, формой, материалом изготовления и многим другим. На данный момент наряду с мануальными зубными щетками получили очень большое распространение электрические зубные щетки различных

механизмов действия. В мировой литературе встречаются сведения о параметрах именно мануальных зубных щеток [42, 50, 167, 183].

На данный момент довольно мало информации о сравнении влияния на степень абразивного износа керамических реставраций от зубных щеток с различным механизмом работы по сравнению с классическими мануальными.

В этом круге вопросов практический интерес представляют исследования, направленные на изучение влияния различных видов зубных щеток, электрических и мануальных, на не прямые керамические реставрации, чему и посвящена настоящая работа.

Степень разработанности темы исследования

Тема износа керамических искусственных коронок зубов под воздействием различных зубных щеток изучена в недостаточном объеме. Хотя стоматология активно развивается, исследование влияния абразивности зубных щеток на долговечность и качество реставрации проводятся редко. Основные причины слабого изучения вопроса включают сложность проведения длительных клинических исследований, разнообразие материалов и конструкций протезов, а также индивидуальные особенности пациентов.

Однако существуют некоторые лабораторные и клинические исследования, показывающие потенциальные риски повреждения поверхности керамических коронок вследствие чрезмерного механического воздействия. Например, грубые волокна зубной щетки или «жесткая чистка» могут привести к появлению микротрещин и снижению эстетики конструкции. Важно отметить, что степень повреждения зависит от типа используемой зубной щетки, частоты гигиены и силы давления.

Для предотвращения преждевременного износа керамических коронок рекомендуется выбирать мягкие или средней жесткости зубные щетки, соблюдать правильную технику чистки и регулярно посещать стоматолога для профилактического осмотра. Регулярная профессиональная гигиена полости рта

также помогает поддерживать сохранность реставраций и минимизировать риск повреждений.

Таким образом, хотя износ керамических коронок под влиянием зубных щеток остается недостаточно исследованной темой, имеющиеся данные подчеркивают важность правильного ухода за искусственными конструкциями для поддержания их долговечности и функциональности.

Цель и задачи исследования

Цель исследования:

Повышение качества ортопедического стоматологического лечения путем оптимизации подбора типа керамической реставрации.

Задачи исследования:

1. В лабораторных условиях оценить износостойкость непрямых керамических реставраций с различным типом покрытия.
2. В лабораторных условиях оценить состояние поверхности керамических реставраций до и после воздействия различных зубных щеток.
3. В клинических условиях провести оценку качества непрямых реставраций до и после воздействия различных зубных щеток.
4. Оценить взаимосвязь используемой зубной щетки и стоматологического статуса обследованных пациентов.

Научная новизна

Впервые проведена оценка шероховатости образцов керамики с различным типом покрытия на разных сроках эксплуатации в лабораторных условиях.

Впервые определена степень влияния различных зубных щеток на поверхность керамических реставраций в лабораторных условиях.

В ходе клинического исследования впервые проведен анализ сохранности не прямых реставраций у пациентов, использующих различные типы зубных щеток.

Теоретическая и практическая значимость работы

Доказано преимущество использования звуковых зубных щеток для повышения уровня гигиены полости рта, а также снижения влияния на сохранность поверхности не прямых реставраций.

Уточнены данные о сохранности поверхности керамической реставрации в зависимости от типа поверхности после воздействия различных зубных щеток.

Результаты настоящего исследования внедрены в учебный процесс кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии имени Е.В. Боровского при изучении дисциплины «Пропедевтика стоматологических заболеваний», читаемой студентам по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 Стоматология. Акт № 734 от 08.09.2025 г. о внедрении результатов диссертации в учебный процесс.

Материалы диссертации могут быть использованы для образовательного процесса у студентов стоматологических факультетов медицинских университетов, а также в системе дополнительного профессионального образования врачей-стоматологов.

Результаты настоящего исследования внедрены в лечебный процесс стоматологической клиники ГАУЗ «СП № 24 ДЗМ» Акт б/н от 08.09.2025 г.

Практическому здравоохранению предложены рекомендации по подбору средств индивидуальной гигиены у пациентов, использующих несъемные ортопедические конструкции из керамики, что увеличит срок службы не прямых реставраций.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. В работе были использованы клинические и лабораторные методы исследования. Исследование проведено на обширном клиническом материале – 60 пациентов, нуждающихся в восстановлении зубов искусственными коронками. Предметом исследования являлась оценка шероховатости поверхности непрямых керамических реставраций зубов.

С помощью лабораторного исследования оценена шероховатость 60 образцов керамики в зависимости от типа поверхности и типа используемой зубной щетки на различных сроках эксплуатации.

С помощью анкетирования установлены предпочтения пациентов по выбору типа зубной щетки.

В ходе клинического исследования по плану, одобренному локальным этическим комитетом, проведена оценка сохранности керамических реставраций в зависимости от различных факторов, таких как тип поверхности реставрации, вид зубной щетки, пол, возраст. 60 пациентов были разделены на 2 группы методом случайной выборки на основании утвержденных критериев включения и не включения. С каждым пациентом, включенным в исследование, было оформлено добровольное информированное согласие на участие в диссертационной работе с многократным и многокритериальным клиническим обследованием до и после ортопедического лечения керамическими реставрациями с использованием разрешенных на территории РФ.

Уточнены сведения об уровне гигиены и уровне интенсивности кариеса в зависимости от используемой зубной щетки.

В работе использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением статистических программ.

Личный вклад автора

Автор лично участвовал в планировании, постановке целей и задач исследования, проводил подбор и анализ литературы. Автор разработал схему лабораторного и клинического исследования и самостоятельно провел его. Автор самостоятельно подготавливал образцы для лабораторного исследования. Автор лично проводил обследование и лечение 60 пациентов. Автор оценивал отдаленные результаты проведенного лечения. Автором самостоятельно проведена статистическая обработка полученных результатов исследования с использованием компьютерных программ. На основании проведенной работы автор сделал обобщающие выводы и разработал практические рекомендации.

Положения, выносимые на защиту

1. Образцы керамики, покрытые глазурью, в большей степени подвержены износу, чем образцы заполированной керамики.
2. Электрические зубные щетки не оказывают негативного воздействия на поверхность керамических реставраций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, пункту 1 «Изучение этиологии, патогенеза, эпидемиологии, методов профилактики, диагностики и лечения поражений твердых тканей зубов (кариес и др.), их осложнений» и пункту 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».

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность проведенного исследования определяется данными лабораторных и клинических исследований на современном оборудовании с использованием соответствующего программного обеспечения, с применением современных методов статистической обработки данных.

Основные положения диссертационной работы доложены на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной стоматологии», посвященной 90-летию КГМУ (Курск, 2024); III Международной научно-практической конференции «Современная медицина: взгляд молодого врача» (Курск, 2025).

Апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедры терапевтической стоматологии, кафедры ортопедической стоматологии, кафедры хирургической стоматологии, кафедры челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, 10.12.2025 г., протокол № 5).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 4 работы, в том числе 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; 1 иная публикация по результатам исследования.

Структура и объем диссертации

Диссертационное исследование изложено на 127 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 34 таблицами, 34 рисунками. Список литературы содержит 202 источника, из них 71 – отечественных и 131 – зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Развитие средств индивидуальной гигиены полости рта

По данным многочисленных исследований у большинства пациентов отсутствует навык правильной чистки зубов. Многие опираются лишь на второстепенные факторы, влияющие на здоровье зубов, такие как наследственность, экология, правильное питание и отсутствие вредных привычек. Помимо этого, в образовании и развитии кариозного процесса, а также патологий пародонта основное значение имеют микробиологические факторы риска. Ведущим фактором в этом процессе является распространение бактерий на поверхности зубов. Неудовлетворительная гигиена приводит к увеличению количества налета, который скапливается в труднодоступных для полноценного очищения местах. Меры профилактики способны стать эффективными в случае качественного проведения гигиенических процедур [2].

Микробиота полости рта является важной частью микробиоты человека и содержит несколько сотен и даже тысяч разных видов. Она является здоровой частью полости рта и выполняет основную роль, защищая от контаминации патогенными микроорганизмами, повышающими риски развития кариеса и болезней пародонта. Хотя медицинские исследования, проводившиеся за последнее столетие, основаны на планктонной фазе бактерий, на данный момент известно, что микроорганизмы в ротовой полости представлены в виде биопленок. На любых не покрытых слюной поверхностях полости рта начинает формироваться зубной налет, который соответствует всем критериям микробной биопленки и подвержен так называемой сукцессии. Когда чувствительная экосистема выходит из равновесия – из-за перегрузки или ослабления иммунной системы, – это становится проблемой для местного или системного здоровья. Таким образом, наиболее распространенной стратегией и главным способом профилактики кариеса, гингивита и пародонтита является механическое удаление биопленки с

поверхности зуба, реставраций или зубных протезов путем регулярного очищения зубов [45, 83, 89, 92].

Микробиом полости рта отличается видовым разнообразием, сложностью, динамичностью и малоизученностью. В исследованиях была описана микробиота четырех участков полости рта и изучены различия в зависимости от пола, гигиены полости рта и статуса курения, наличия кариеса и состояния пародонта. Взяты образцы биопленки полости рта с передних губных наддесневых участков, задних язычных наддесневых участков, поддесневых участков и языка у 841 участника и проанализированы с помощью шахматной гибридизации ДНК-ДНК. У мужчин были более высокие показатели, чем у женщин, по патогенам пародонта в наддесневых участках. Относительное обилие нескольких предполагаемых видов кариеса и патогенов пародонта различалось у курильщиков и некурящих. При плохой гигиене полости рта в поддесневой биопленке присутствовало значительно большее количество грамотрицательных факультативных анаэробов, а также были более высокие показатели основных компонентов, характеризующих предполагаемые кариесогенные и пародонтопатогенные микроорганизмы в каждом участке [85, 165, 200].

Полость рта играет важнейшую роль в переваривании пищи и иммунной защите, по этой причине необходимо поддерживать ее здоровье. Постбиотические и убитые термически пробиотические клетки обладают повышенным антибактериальным потенциалом и стабильной жизнеспособностью по сравнению с живыми штаммами. Однако клинических данных об их влиянии на здоровье полости рта недостаточно. В общей сложности 75 здоровых людей в исследовании случайным образом были разделены на группы, принимавшие плацебо, постбиотические и убитые нагреванием пробиотические леденцы, и получали соответствующий тип леденцов в течение 4 недель. Постбиотические и убитые нагреванием пробиотические леденцы продемонстрировали антибактериальную активность со значительным увеличением количества *L. salivarius* в полости рта. Кроме того, у них повысился уровень иммуноглобулина А в слюне, лактобактерий и бифидобактерий. Субъективные опросники, заполненные участниками,

показали, что у обеих экспериментальных групп состояние полости рта и кишечника было лучше, чем у участников из группы плацебо. В целом исследование показало, что пищевая добавка в виде сублингвальных постбиотиков или сублингвальных пробиотиков может эффективно укреплять иммунитет полости рта, подавлять рост патогенных микроорганизмов в полости рта и увеличивать количество полезной микробиоты полости рта [104, 128, 150].

Кариес считается распространенной патологией в стоматологии, влияющей на здоровье и качество жизни [7, 54, 55, 57, 71]. Исследования подтверждают высокую частоту воспалений пародонта [55, 59]. В этой связи в здравоохранении поставили глобальную задачу по профилактическим мерам [26, 44, 69]. Главной причиной, играющей основную значимость в развитии кариеса и гингивита, считается нерациональная гигиена [1, 39, 56]. Бактерии способствуют трансформации в среде ротовой полости и созданию предпосылок к развитию патологической микробиоты, влияющей негативно на ткани зубов и пародонт [5, 29, 32, 46]. По этой причине главным условием здоровья полости рта является проведение постоянных гигиенических мероприятий [2, 10, 40, 43]. Целью их является очищение зубных рядов, удаление биопленки и уменьшение объема высокопатогенной микробиоты [33, 41, 60].

В процессе очищения зубных рядов с помощью зубной щетки от налета необходим в первую очередь прямой контакт волокон зубной щетки с поверхностью зуба и прилежащей слизистой [14, 62, 68]. Доказано, что во время тщательного удаления налета снижается воспаление тканей десны [35, 48, 58, 64]. Важный фактор – формирование гигиенического воспитания у людей [24, 66, 67].

Рациональная гигиена возможна только благодаря регулярности очищения зубных рядов, в процессе которой проводят полноценное устранение налета по всем поверхностям зуба. Благоприятный исход очищения зубов обусловлен множеством обстоятельств: навыки ручной чистки пациента, кратность, техника и длительность очищения зубных рядов, конструкция щетки, степень изнашивания щетинок [6, 22, 38, 69]. В ручном очищении налета принимает активное участие пациент, из-за этого нужно сформировывать надлежащие навыки ухода в условиях

дома. Данный процесс продолжительный и в немалой степени зависит от реакции пациента, навыков и мотивации. Длительность чистки существенно короче, рекомендаций стоматологов и технически несовершенная [37, 53]. Формирование необходимого знания стоматологического ухода формируются в детстве, для обеспечения важного вложения в будущее здоровье [5, 21]. Необходимо с раннего возраста начинать обучение гигиеническим навыкам в стоматологии. Во время формирования гигиенических навыков в детском возрасте главная роль отводится старшим родственникам, являющимся фигурой для подражания [34, 65]. Обучая гигиене ротовой полости, важно постоянно контролировать очищение зубных рядов, вовремя производить корректирующие процедуры для улучшения гигиены с повторениями для закрепления привычек [4, 20, 51]. Важное значение отводится соответствию инструкции по очищению зубных рядов с познавательными способностями и стадиями формирования ребенка [12, 25].

Новейшие образцы зубных щеток обладают рабочей частью с синтетически произведенной щетиной. Помимо этого, в данный момент продолжается выпуск щеток, в составе которых натуральная свиная щетина. Она отличается неоднородным строением и присутствием каналов внутри, где скапливается бактериальная флора. Кроме того, натуральный материал ломкий и подвержен расслоению, вследствие чего образуется неровная поверхность, и острые кончики щетинок повреждают ткани зуба и десны [23, 31, 52].

Зубная щетка является наиболее часто используемым инструментом для механического контроля зубного налета. На рынке представлено множество ручных и электрических зубных щеток, и для обычного человека часто возникает дилемма, какую из них выбрать среди широкого ассортимента. Таким образом, была оценена и сравнена шероховатость поверхности зубов, вызванная тремя различными электрическими зубными щетками. Было обнаружено, что микрошероховатость поверхности, вызванная чисткой зубов, наименьшая при использовании многонаправленной и колебательно-вращательно-пульсирующей электрической зубной щетки, на втором месте – звуковая электрическая зубная щетка, а наибольшая – мануальная зубная щетка [101, 107, 133, 186].

В настоящее время нет единого мнения относительно рекомендаций по ручным методам чистки зубов между стоматологами. Целью большинства исследований является выявление и оценка качества эффективности ручных методов чистки зубов. К сожалению, были обнаружены значительные различия между исследованиями, что делает невозможным окончательный вывод с точки зрения идеальной ручной техники чистки зубов, которая способствовала бы удалению зубного налета и уменьшала гингивит. До сих пор недостаточно доказательств, позволяющих предположить, что один метод чистки зубов эффективнее другого в удалении зубного налета и уменьшении гингивита. Чрезмерная вариабельность во многих аспектах дизайна и методологии выбранных исследований препятствует выводам об идеальной технике ручной чистки зубов. Для предоставления доказательств адекватного качества и принятия окончательных выводов об относительной эффективности методов ручной чистки зубов необходимы экспериментальные рандомизированные контролируемые испытания, соответствующие рекомендациям CONSORT [69, 76, 132, 168].

Сравнивались ручные и электрические зубные щетки, используемые в повседневной жизни людьми любого возраста, с точки зрения удаления зубного налета, здоровья десен, появления пятен и зубного камня, надежности, побочных эффектов и стоимости. Осуществлялись рандомизированные контролируемые исследования, в ходе которых не менее четырех недель проводилась самостоятельная чистка зубов электрической зубной щеткой по сравнению с чисткой зубов вручную для поддержания здоровья полости рта у детей и взрослых. Электрические зубные щетки уменьшают зубной налет и гингивит больше, чем ручная чистка зубов в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Клиническая значимость этих результатов остается неясной. Соблюдение методологических рекомендаций и большая стандартизация дизайна пойдут на пользу как будущим испытаниям, так и метаанализам. Стоимость, надежность и побочные эффекты сообщались непоследовательно. Все сообщенные побочные эффекты были локализованы и были временными [125, 172, 179].

В ходе недавно опубликованного исследования с последующим наблюдением в течение 1 года все участники выполняли схожую базовую домашнюю гигиену полости рта. Поэтому им было поручено чистить зубы в течение 2 минут два раза в день по методике Басса и использовать стандартную зубную пасту, содержащую фторид натрия. Зубные щетки менялись каждые 3 месяца, и степень износа оценивалась. Данные среднего балла зубного налета были дополнительно проанализированы и сопоставлены с баллами износа зубных щеток [195].

Для анализа каждому из 172 участников был предоставлен набор из трех идентичных зубных щеток, каждая из которых использовалась 3 месяца. Степень износа зубных щеток значительно различалась у разных участников. Однако у каждого пациента степень износа трех оцениваемых зубных щеток за 3 месяца была сильно коррелирована ($\rho = 0,8$, $P < 0,0001$). Участники, вернувшие зубные щетки с экстремальным износом, показали значительно более высокий уровень зубного налета, чем те, кто вернул зубные щетки без видимого или легкого износа ($P = 0,01$).

Износ зубной щетки у каждого пациента довольно постоянен. Зубные щетки с сильным износом были менее эффективны, чем те, у которых износ был слабым или отсутствовал. Таким образом, распускание щетины, по-видимому, является более подходящим показателем времени замены щетки, чем обычно используемый возраст зубной щетки. Распускание внешних пучков за пределы основания зубной щетки является состоянием, которое указывает на то, что пора менять щетку [100, 108, 195].

Оценивалась эффективность электрической аккумуляторной зубной щетки возвратно-вращательного действия с новой круглой головкой, состоящей из обычных и конических щетинок, в уменьшении зубного налета и гингивита по сравнению с обычной зубной щеткой. Было проведено рандомизированное слепое исследование в параллельных группах. Участники с легким или умеренным налетом и гингивитом прошли осмотр полости рта и были оценены на предмет исходного налета, гингивита и кровоточивости десен. Квалифицированные участники были случайным образом распределены по двум группам, одна из

которых использовала новые головки щетки Oral-B sensitive (EB60) на ручке Oral-B Vitality OR (D12), а вторая – мануальные зубные щетки ADA. Участники чистили зубы дважды в день назначенной щеткой и стандартной фторидной зубной пастой в течение 5 недель, прежде чем вернуться для осмотра полости рта и оценки зубного налета и гингивита. Ручка OR и круглая головка щетки с коническими и обычными щетинками обеспечивают более эффективное уменьшение зубного налета и гингивита, чем мануальная щетка [72, 77, 122].

Определение силы чистки, прилагаемой во время чистки зубов *in vivo* с помощью мануальных и звуковых зубных щеток, а также анализ влияния этой силы чистки на истирание здоровой эмали и дентина *in vitro*. Силы чистки мануальной и двух звуковых зубных щеток (низкочастотный и высокочастотный режим) измерялись у взрослых до и после обучения соответствующей технике чистки и статистически анализировались с помощью дисперсионного анализа с повторными измерениями (ANOVA). Абразию определяли с помощью профилометрии и статистически анализировали с помощью одностороннего ANOVA. Средняя сила чистки мануальной зубной щеткой была значительно выше, чем у звуковых зубных щеток, которые существенно не отличались друг от друга. Сила чистки до и после обучения технике чистки существенно не отличалась. Мануальная зубная щетка вызывала наибольшее истирание здорового и эродированного дентина, но наименьшее – здоровой эмали. Существенных различий в отношении эродированной эмали обнаружено не было. Сила чистки мануальными и звуковыми зубными щетками различна и влияет на их абразивную способность [88, 90, 120].

Были проведены рандомизированные клинические испытания, напрямую сравнивающие чистку мануальными и электрическими зубными щетками, включая пациентов с фиксированными ортодонтическими аппаратами, сообщающих о predetermined результатах с периодом наблюдения не менее 4 недель. Оценка качества основывалась на инструменте Cochrane Risk of Bias, а общая доказательная база оценивалась с использованием системы Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation. Метаанализ случайных

эффектов объединил эффекты лечения в разных исследованиях. Использование ручной или электрической щетки при чистке зубов у пациентов с фиксированными ортодонтическими приспособлениями не снижает индексы зубного налета или десны на 4 и 8 неделях. Однако этот вывод основан на низком качестве доказательств из нескольких исследований. Желательна большая стандартизация используемой методологии в будущих испытаниях, чтобы повысить уверенность в результатах [138, 173].

Недавние данные показывают сопоставимые дефициты чистоты полости рта после чистки зубов у постоянных пользователей электрических зубных щеток и ручных зубных щеток. Настоящий анализ исследует происхождение этих дефицитов, связывая аспекты наблюдаемого поведения при чистке зубов с зубным налетом после чистки зубов. Продолжительность чистки играет важную роль в эффективности чистки и здоровье десен у пользователей постоянных электрических зубных щеток и ручных зубных щеток. То, применяют ли пользователи электрических зубных щеток чистящие движения или нет, не влияет на результат. У пользователей ручных зубных щеток круговые движения кажутся более эффективными, чем вертикальные движения на внешних поверхностях [51, 140, 170].

В клинических испытаниях представлен всесторонний обзор результатов статистического анализа для изучения различий между щетками, особенно в язычных, десневых и апроксимальных («трудноочищаемых») областях, при удалении зубного налета после чистки электрическими зубными щетками колебательно-вращательного действия по сравнению с представленной на рынке звуковой электрической зубной щеткой или мануальной зубной щеткой. В то время как все зубные щетки обеспечивали значительную эффективность удаления зубного налета после чистки по сравнению с исходным уровнем, величина снижения была последовательно выше для электрической щетки по сравнению с звуковой мощностью или ручным управлением щеткой во всех анализах, специфичных для областей, «трудно поддающихся чистке» [110, 171].

Исследовали влияние различных типов ручных зубных щеток и нагрузки при чистке на прогрессирование эрозивного износа эмали зубов. Потерю поверхности оценивали с помощью оптической профилометрии по завершении цикла. Оценивали некоторые характеристики зубной щетки. Данные статистически анализировали. При нагрузке жесткая щетка показала самое высокое значение потери поверхности со статистической значимостью. Другие зубные щетки существенно не отличались. Хотя при использовании разных зубных щеток наблюдалась разная степень потери поверхности эмали, не было обнаружено никакой связи между характеристиками зубной щетки и потерей поверхности. В зависимости от зубной щетки сила чистки могла модулировать. Исходя из нагрузок чистки, обычно применяемых здоровыми людьми, жесткие щетки не рекомендуются для использования пациентами. Использование щеток с жесткой щетиной не рекомендуется для использования лицами, которые прилагают здоровые усилия при чистке зубов. Характеристики зубной щетки имеют второстепенное значение с точки зрения возникновения потери эмали [99, 157].

Была оценена эффективность удаления зубного налета с помощью недавно разработанной электрической ионной зубной щетки по сравнению с ручной зубной щеткой. Электрические ионные зубные щетки продемонстрировали значительно более высокую эффективность удаления зубного налета, чем ручные зубные щетки, в области премоляров и моляров. Однако в области центральных резцов статистически значимой разницы не наблюдалось. По сравнению с ручными зубными щетками электрические ионные щетки значительно эффективнее удаляют зубной налет в области премоляров и моляров [69, 95, 119].

В ходе недавно опубликованного исследования с периодом наблюдения 1 год все участники соблюдали аналогичный базовый режим гигиены полости рта в домашних условиях. Следовательно, их проинструктировали чистить зубы в течение 2 минут два раза в день в соответствии с методикой Басса и с использованием стандартного средства для чистки зубов, содержащего фторид натрия. Зубные щетки меняли каждые 3 месяца и оценивали степень износа. Данные о среднем показателе зубного налета были дополнительно

проанализированы и соотнесены с показателями износа зубных щеток. Использование зубной щетки каждым отдельным пациентом является довольно постоянным. Зубные щетки с сильным износом были менее эффективными, чем щетки без износа или с небольшим износом. Таким образом, видимый износ щетинок представляется более подходящим показателем для замены щетки, чем время ее использования. Выступающие за пределы основания зубной щетки наружные пучки щетинок – это состояние, указывающее на то, что пришло время сменить щетку [93, 195].

Многие профилактические методы в стоматологии направлены на улучшение здоровья полости рта с помощью поведенческой терапии или вмешательства, связанного с поведением, влияющим на здоровье полости рта. Однако до сих пор неизвестно, какие факторы оказывают наибольшее влияние на гигиену полости рта, такие как чистка зубов или регулярные осмотры у стоматолога. Могут иметь значение различные внешние и внутренние индивидуальные факторы, такие как образование, опыт посещения стоматологов или влияние родителей. В исследовании изучалось влияние этих факторов на самооценку состояния полости рта. Сто семьдесят участников заполнили стандартизированные анкеты о стоматологической тревожности (шкала стоматологической тревожности (DAS) и восприятие стоматологом самоэффективности. Они также ответили на недавно составленные вопросники о поведении и отношении к гигиене полости рта, текущем стоматологическом опыте и опыте лечения зубов в детстве, а также об обучении родителей гигиене полости рта и уходе за ними. Четыре независимых фактора, а именно отношение к гигиене полости рта, отношение к стоматологическому здоровью, забота и самоконтроль состояния полости рта, были извлечены из этих анкет методом ротационного факторного анализа. Результаты анкетирования были сопоставлены с помощью линейной регрессии. Стоматологическая тревожность была связана с негативными эмоциями, которые испытывали участники при посещении стоматолога, и негативным опытом, связанным со стоматологией в детстве. Высокие показатели DAS, негативный опыт в детстве и в настоящее время показали значимую

отрицательную корреляцию с отношением к гигиене полости рта и своим зубам. Тревожность, связанная со стоматологией, и негативный опыт в стоматологии в настоящее время снизили уверенность участников в своих силах при посещении стоматолога, а также в том, что они могут самостоятельно поддерживать здоровье полости рта. В то время как родительская забота положительно влияла на отношение к зубам, восприятие собственной стоматологической эффективности значительно коррелировало с отношением к гигиене полости рта, самостоятельным осмотром зубов и родительской заботой. Стоматологическая тревожность, стоматологический опыт, забота родителей о гигиене полости рта своих детей и восприятие собственной стоматологической эффективности влияют на отношение к гигиене полости рта, а также на самостоятельный контроль собственного стоматологического здоровья. Таким образом, при обучении гигиене полости рта и разработке профилактических подходов, ориентированных на пациента, следует учитывать эти факторы [47, 163, 175].

1.2 Методы эстетической реставрации зубов

Эстетика улыбки основана на числовых, физических, физиологических и психологических данных о красоте, принимая во внимание желания пациента. Она определяется формой, цветом и положением губ, зубов и тканей десны. Пародонтологическое обследование поддерживает анализ отображения десны во время естественной и вынужденной улыбки, здоровья пародонта, контуров десны, эстетической линии десны и наличия десневых сосочков. Все эти данные помогают устанавливать эстетическую оценку десен, чтобы определить причины дисгармонии и возможное лечение. В ходе реализации комплексного плана ортодонтического лечения пародонтальная пластическая хирургия может изменить внешний вид и морфологию десны, чтобы восстановить гармонию улыбки [75, 166].

Спрос на эстетические процедуры по преобразованию улыбки растет, особенно с ростом использования социальных сетей. Исторически здоровая

структура зубов приносилась в жертву ради достижения быстрых результатов, но это неизменно приводило к нарушению окклюзии и неидеальному результату. Многопрофильное планирование лечения, включая использование ортодонтического лечения, теперь обычно используется для достижения оптимальных результатов. Необходимо подчеркнуть важность комбинированного процесса ортодонтического и реставрационного планирования для обеспечения долгосрочного эстетического и функционального результата для пациентов [180, 199].

Использование цифровых инструментов открывает новые перспективы для повседневной клинической деятельности. Цифровая информация служит отправной точкой для восковой модели и интраорального макета, которые широко описаны в литературе как объективный и эффективный инструмент общения между стоматологом, пациентом и техником. Было сообщено о случае реабилитации верхней челюсти, демонстрирующем эстетическое планирование с помощью системы цифрового дизайна улыбки (DSD) и техники прямого макета. После получения предоперационных фотографий было создано цифровое планирование с использованием DSD. Для восстановления передних зубов использовались фарфоровые виниры с использованием полевошпатной керамики. Во многих случаях моделирования DSD недостаточно для того, чтобы пациент понимал и наблюдал изменения, которые будут выполнены на передних зубах. Такое сочетание методов может обеспечить предсказуемость результатов, а также повысить удовлетворенность ожиданий пациента [106, 114, 181].

Сложное лечение часто требует сплоченного объединения нескольких дисциплин стоматологии. Использование цифрового рабочего процесса помогает упростить поток лечения от начала до конца и может привести к более быстрым и лучшим результатам для пациента по сравнению с традиционными аналоговыми методами. Цифровые рабочие процессы позволяют врачу сначала виртуально проектировать эстетические результаты и окклюзию, сообщать эти эстетические проекты пациенту, а затем передавать цифровые файлы на фрезерные и печатные

устройства у кресла, а также в зуботехнические лаборатории для изготовления постоянных реставраций [174, 198].

В последние годы в стоматологии появились новые адгезивные реставрационные материалы и методы для прямых реставраций, керамические материалы, которые сочетают в себе эстетику и прочность, и полимерные/керамические материалы для непрямых реставраций, которые изготавливаются в кресле с использованием технологии CAD/CAM, что позволяет стоматологу проектировать, фрезеровать и цементировать реставрацию за один визит. Несмотря на новизну и новые технологии, лежащие в основе внедрения новых материалов, имеющиеся доказательства, которые поддерживают некоторые из этих материалов, не оправдывают их использование по сравнению с аналогичными материалами или методами, которые использовались стоматологами в течение нескольких лет. Несмотря на успех виниров и популярность новых материалов и цифровых технологий, классический прямой композитный винир по-прежнему очень популярен среди врачей и преподается в стоматологии и на курсах повышения квалификации. Прямые композитные виниры обычно более доступны по цене, чем непрямые виниры, менее инвазивны для структуры зуба и легче поддаются коррекции. Современные композитные материалы можно отшлифовать до внешнего вида, похожего на зуб, но они подвержены изменениям поверхностного блеска и потенциальному изменению цвета композитной смолы. С другой стороны, подготовка к непрямым винирам, как правило, более инвазивна, а соответствующие реставрации сложнее ремонтировать. Кроме того, эстетический результат адгезивных керамических реставраций по-прежнему зависит от клинического поведения дентинного адгезива и цемента для фиксации, используемых для связывания реставрации со структурой зуба.

Конечные цели любого реставрационного лечения – восстановить функцию и эстетику, предотвратить рецидивы кариеса и распространение инфекции в пульпарное пространство, сохранить структуру зуба и способствовать благополучию пациентов. Арсенал новых стоматологических материалов для

эстетических клинических процедур за последние несколько лет увеличился в геометрической прогрессии. Использование различных материалов и методов для реставраций передних зубов с помощью виниров должно основываться на веских доказательствах, а не на маркетинге или отзывах [82, 118, 136, 137].

За последние десятилетия произошли важные изменения в клиническом применении стратегий реставраций боковых зубов – от амальгамы к композитам при прямых реставрациях и от традиционных резистивных коронок к адгезивным частичным реставрациям, таким как накладки. Несмотря на многочисленные доказательства этих достижений, все еще очень мало устоявшихся руководств по общим клиническим вопросам. Когда непрямая реставрация представляет клиническое преимущество перед прямой? Когда следует выполнять адгезивное покрытие бугорков, такое как накладка? Когда применять конструкции резистивных форм при адгезивных реставрациях? Какие условия создают ограничения для адгезии, поэтому подготовка резистивной формы с более жестким материалом, таким как традиционная коронка, может быть более подходящей? [80, 96, 124].

Отсутствуют убедительные доказательства относительно восстановления эндодонтически леченных жевательных зубов с помощью композитов или непрямых реставраций. В краткосрочной перспективе (от 2,5 до 3 лет) доказательства низкого качества не предполагали никакой разницы в выживаемости зубов. Для перспективных и ретроспективных клинических испытаний общий риск смещения был серьезным или критическим из-за риска смещения из-за разницы в показаниях к реставрации: прямые реставрации изготавливались, когда оставался один краевой гребень или когда прогноз для зуба был неблагоприятным. Для краткосрочного успеха реставрации доказательства низкого качества не предполагали никакой разницы между прямыми и непрямыми реставрациями. В краткосрочной перспективе (2,5-3 года) доказательства низкого качества не указывают на разницу в выживаемости зубов или качестве реставрации. Для оценки влияния типа реставрации на выживаемость и успешность реставрации эндодонтически леченных задних зубов необходимы клинические

испытания, которые контролируют количество коронковой ткани зуба и другие базовые характеристики [97, 105, 111, 156].

Изучали влияние различных методов реставрации, применяемых к модельным зубам с С-образной конфигурацией корневых каналов, на прочность на излом. Значения прочности на излом реставраций эндокоронками и реставраций из армированного волокном композита оказались такими же высокими, как и у неповрежденных моделей. Учитывая также восстанавливаемость переломов, реставрации эндокоронками могут быть рекомендованы для зубов с С-образной анатомией корневых каналов. Использование 3D-моделей зубов в исследованиях дает ценную возможность с точки зрения стандартизации образцов, особенно в зубах с анатомическими вариациями. Исследование показывает, что с помощью этой технологии можно создавать однородные группы и улучшать экспериментальные исследования [91, 116, 126].

Непрерывное развитие композитов может сделать выбор подходящей системы сложной задачей для клинициста. Обсуждаются различные типы композитов для прямого и непрямого применения, включая микронаполненные и микрогибридные композиты, нанокомпозиты, однотонные, объемные, армированные волокнами, обработанные при высокой температуре/высоком давлении, CAD/CAM и трехмерные печатные композиты. В мировой практике представлены последние достижения в области материалов, которые приводят к улучшению герметизации и прочности, устойчивости к деградации, антимикробным и самовосстанавливающимся возможностям. Освещены будущие направления, такие как разработка «умных» материалов, способных взаимодействовать с окружающей средой [87, 109, 139].

Композиты стали первым выбором для прямых реставраций в области фронтальных и жевательных зубов. Большая популярность связана с их эстетичным внешним видом и меньшей необходимостью удаления здоровой ткани зуба по сравнению с предыдущими методами лечения. Несколько исследований показали, что композитные реставрации могут служить долго в клинической эксплуатации. Композитные реставрации продемонстрировали хорошие

клинические показатели с годовыми показателями неудач, варьирующимися от 1% до 3% для жевательных зубов и от 1% до 5% для передних зубов. Факторы, связанные с пациентами, такие как риск кариеса и риск окклюзионной нагрузки, в дополнение к социально-экономическим факторам, могут значительно влиять на выживаемость. Характеристики клинических операторов, особенно их принятие решений, когда дело доходит до наблюдения или подхода к существующей реставрации, имеют решающее значение для долговечности. Характеристики полости, такие как количество восстановленных стенок, объем композита и наличие эндодонтического лечения, имеют большое значение и могут определять время обслуживания реставрационного подхода. Выбор реставрационного композита, по-видимому, оказывает незначительное влияние на долговечность при условии использования соответствующих технических процедур. Основными причинами неудач в области жевательных зубов являются вторичный кариес и перелом, тогда как в области передних зубов основными причинами неудач реставраций являются эстетические проблемы. Реставрации из композитных материалов можно считать надежным лечением, если и специалист, и пациент знают о факторах, влияющих на неудачи реставраций [121, 123, 178, 196].

Восстановление утраченного эстетического вида зубов пациента является одной из важнейших тем современной стоматологии. Для достижения этой цели изо дня в день появляются новые материалы и методы лечения. Большинство стоматологов предпочитают более консервативные и эстетичные подходы, такие как прямые и непрямые реставрации винирами вместо цельнокерамических коронок для передних зубов, где эстетика действительно важна. Виниры – это реставрации, которые предназначены для исправления существующих аномалий, эстетических недостатков и изменений цвета. Реставрации винирами могут быть изготовлены двумя различными способами: прямым или косвенным. Прямые виниры не требуют подготовки в лаборатории и основаны на принципе нанесения композитного материала непосредственно на подготовленную поверхность зуба в стоматологической клинике. Косвенные виниры могут быть изготовлены из

композитных материалов или керамики, которые фиксируются с помощью адгезивной смолы [115, 159, 162].

Композитные виниры уже давно используются в качестве консервативного и эстетического варианта лечения передних зубов. Хотя они обычно выполняются с использованием прямой техники, интерес к технике прямых-непрямых композитных виниров снова возрос из-за ее преимуществ и широких показаний для восстановления цвета и морфологии зуба. В технике прямых-непрямых композитных виниров выбранные композиты изначально наносятся на зуб с использованием послойного подхода без какого-либо связующего вещества, моделируются до первичной анатомической формы с небольшим избытком и фотополимеризуются. Затем частично полимеризованный винир удаляется с зуба, подвергается термической обработке и доводится до окончательной анатомии и обрабатывается вне полости рта перед фиксацией. Преимущества этой техники включают улучшенные физические и механические свойства, непревзойденную краевую адаптацию, улучшенную финишную отделку и полировку, а также возможность примерки винира перед фиксацией. Это позволяет проводить проверку и модуляцию оттенка, что невозможно при прямой технике. Прямой-непрямой подход также обеспечивает улучшение здоровья десен и комфорт для пациента.

Прямая-непрямая техника изготовления композитных виниров сочетает в себе преимущества техники прямого размещения композитных материалов с преимуществами техники непрямых виниров, включая контроль врача, изготовление и установку за одно посещение, улучшенные свойства материала и превосходную эстетику [145, 149, 161, 176, 194].

Адгезивные процедуры изменили способ восстановления эндодонтически леченных зубов. Все начинается с перехода от литых штифтовых и культевых вкладок к волоконным штифтам. Первоначальный акцент на прочности также сместился в сторону видов отломов, показав, что отломы стенок зубов по-прежнему являются проблемой при восстановлении эндодонтически леченных зубов даже с помощью волоконных штифтов. В качестве альтернативы были

предложены бесштифтовые подходы для повышения шансов на восстановление. Сохранение структуры зуба эндодонтически леченных зубов имеет первостепенное значение. Существует консенсус, что оставшаяся структура зуба играет важную роль, хотя современная литература по-прежнему противоречива относительно влияния типа штифта на переломы корня, а также преимуществ отказа от штифта или частичного восстановления зуба [81, 94, 103, 127, 182].

Существуют различные методы применения композита для восстановления зубов с повышенной стираемостью. Они могут быть выбраны на основе клинической картины или предпочтений врача. Однако для того, чтобы композит был успешным, необходимо учитывать множество факторов, чтобы оптимизировать результат. Важны этапы предварительной обработки, такие как изоляция для оптимального контроля влажности и адекватная подготовка поверхности зуба, а также пост-наращивание для достижения стабильной окклюзии, хорошей краевой адаптации и окончательной эстетики [79, 84, 144, 158, 190].

В настоящее время существует мало клинических данных, подтверждающих средне- и долгосрочную выживаемость и клиническую эффективность ультраконсервативных подходов с использованием адгезивных реставраций при реставрации всего рта. Исследованиями была проведена оценка среднесрочной клинической эффективности адгезивных реставраций передних и задних зубов, применяемых прямыми и непрямыми методами с использованием композитов и материалов на основе стеклокерамики. Критериями включения были эстетическая проблема как основная причина обращения к врачу и тяжелая генерализованная стираемость 2–4 степени по системе оценки стираемости зубов.

Согласно результатам, существует значительно более высокий риск реставрационных осложнений в области жевательных зубов по сравнению с передними зубами. Также можно сделать вывод, что показание адгезивных передних и задних реставраций оправдано при общей оральной реабилитации пациентов с тяжелой многофакторной стираемостью зубов, поскольку они связаны с низким риском неудачи [34, 151, 177, 191].

1.3 Влияние абразивного износа на эстетику прямой и непрямой реставрации зубов

Известны изменения поверхности реставраций из композитов, вызванные чисткой зубов, хотя средства гигиены усовершенствуются и применяются для различных видов протезирования. В исследованиях оценивалось влияние чистки зубов на абразивный износ и шероховатость поверхности современных реставрационных композитов. Были протестированы семь композитных материалов (Artglass, Axis, Cesead II, Conquest Sculpture, Estenia, Infis и Targis), а в качестве эталона использовался обрабатываемый керамический материал (Cerec 2 Vitablocs). Образцы композитных материалов, полимеризованные с помощью запатентованных устройств для отверждения, и распиленные керамические образцы хранились в воде в течение 14 дней, а затем подвергались истиранию зубной щеткой и пастой. Количество вертикальных потерь и шероховатость поверхности каждого образца после 20 000 ходов были определены с помощью профилометра. Средние значения групп из 5 образцов были сопоставлены с помощью дисперсионного анализа и критерия множественных диапазонов Дункана.

Абразивное воздействие и шероховатость поверхности реставрационных композитов, вызванные чисткой зубов, различаются в зависимости от материала. Тип композита существенно влияет на состояние поверхности после чистки зубов [86, 153, 185, 188].

Прессованные керамические реставрации были представлены и исследованы, и было установлено, что они сопоставимы с керамикой CAD/CAM по механическим свойствам; однако влияние чистки зубов на прессованную керамику не было тщательно изучено. Было оценено влияние имитации чистки зубов на шероховатость поверхности, микротвердость и цветоустойчивость различных керамических материалов. Были использованы три керамики на основе дисиликата лития. Из каждого керамического материала было подготовлено по восемь образцов в форме брусков, которые подверглись 10 000 циклам имитации чистки

зубов. Шероховатость поверхности, микротвердость и стабильность цвета (ΔE) были измерены до и после воздействия щетки. Для анализа профиля поверхности использовали сканирующую электронную микроскопию (СЭМ). Наблюдения проанализированы с использованием одностороннего ANOVA, post hoc-теста Тьюки и парного выборочного t-теста $\alpha = 0,05$. Полученные данные выявили незначительное снижение шероховатости поверхности групп после чистки щеткой соответственно. Чистка зубов показала снижение микротвердости в трех группах. Во всех группах отсутствуют значительные изменения. Чистка зубов не повлияла на шероховатость поверхности и стабильность цвета всех протестированных материалов, но снизила их микротвердость. Тип материала, обработка поверхности и глазурование керамических материалов повлияли на изменения поверхности керамических материалов, что требует дальнейших исследований с точки зрения влияния чистки зубов на различные виды глазурования [130, 154, 189, 192].

Сравнивалось сохранение блеска четырех различных композитных материалов с соответствующими им блоками CAD/CAM. Были протестированы четыре прямых композитных материала и соответствующие им композитные блоки CAD/CAM. Подготовили образцы и провели три различных теста: чистка щеткой, воздействие кислотного фторсодержащего геля и воздействие спиртового раствора. Значения блеска были получены с помощью блескомера.

Средние значения блеска варьировались от 0,9 после испытаний на истирание до 79,0 после испытаний на воздействие спирта, что свидетельствует о высокой вариативности блеска в зависимости от материалов и испытаний на старение. Статистический анализ с помощью двухфакторного дисперсионного анализа повторных измерений с последующим тестом Фишера LSD выявил значительные различия между материалами, средами хранения и их взаимодействием [13].

Сохранение блеска зависит от типа композита (прямой или CAD/CAM-блок) и марки композита, а также от типа старения. Материалы CAD/CAM показали более высокую устойчивость к воздействию спиртов [117, 146, 147, 155].

Четыре не прямых композита второго поколения (Artglass, belleGlass, Sculpture и Targis) были протестированы на износостойкость и твердость в сравнении с двумя контрольными материалами, применение которых в клинической практике хорошо задокументировано. Для сравнения также была протестирована эмаль.

Двенадцать образцов каждого материала были изготовлены в соответствии с инструкциями производителей и подвергнуты ускоренному износу в аппарате для абразивной обработки зубов. Для каждого из тестируемых материалов была измерена твердость по Виккерсу, а для определения элементного состава композитных наполнителей была проведена энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (EDX). Для оценки износа и твердости использовались статистические тесты: однофакторный дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с тестами Манна-Уитни и однофакторный дисперсионный анализ с множественными сравнениями (Tukey HSD). Для определения наличия взаимосвязи между твердостью материалов и степенью их износа использовался коэффициент корреляции Пирсона. Уровень статистической значимости был выбран равным 0,05.

Контрольный материал Concept превосходил другие композиты по износостойкости и твердости и имел наименьшую шероховатость поверхности. Наблюдалась значимая взаимосвязь между глубиной износа и твердостью, а также между глубиной износа и средней шероховатостью поверхности. Образцы эмали были более твердыми и износостойкими, чем любой из композитов. Энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия показала, что элементный состав наполнителей 4 новых композитов был практически идентичным, как и состав 2 контрольных композитов.

Различия в износостойкости, твердости и средней шероховатости поверхности могли быть вызваны различиями в химическом составе или методе полимеризации композитов. Также стало очевидно, что наполнитель, присутствующий в тестируемых композитах, не совсем соответствует описанию производителей [74, 102, 160, 184].

Непрямые композитные реставрации были улучшены по своей износостойкости и физическим свойствам. Утверждается, что несколько новых непрямых композитов успешно используются для изготовления коронок с полным покрытием, но имеется ограниченная информация о значениях износа этих новых непрямых композитов. Цель данного исследования заключалась в оценке характеристик износа 7 непрямых композитных реставраций и сравнение их с золотым сплавом III типа с помощью теста на износ *in vitro*. Были использованы семь непрямых композитов (2 фотополимеризуемых и 5 фото-/термополимеризуемых) и золотой сплав типа III (контрольный). Цилиндрические полости I класса (диаметром 4 мм и глубиной 3 мм) были подготовлены в удаленных молярах. Вкладки из соответствующих материалов были изготовлены на дубликатах слепков в соответствии с инструкциями производителей. Три типа испытаний на износ *in vitro* были проведены с использованием имитатора износа Университета Алабамы. Испытания на износ включали в себя общий износ, имитирующий износ при жевании, локальный износ, имитирующий истирание при окклюзионном контакте, и антагонистический износ эмали, имитирующий износ эмали при прямом контакте с реставрационными материалами. Для каждого материала и режима износа было протестировано по семь образцов, а глубина износа измерялась с помощью профилометрических кривых, полученных с помощью двухмерного профилометра с точностью до 1 микрона. Все данные были проанализированы с помощью однофакторного дисперсионного анализа, а множественные сравнения были выполнены с помощью критерия Фишера, для которого уровень значимости установлен на 0,05.

В подгруппе с золотым сплавом наблюдался очень незначительный износ как в целом ($0,2 \pm 0,1$ мкм), так и локально ($13,8 \pm 5,0$ мкм) по сравнению со всеми образцами из композита. Износ эмали в контрольной группе из золотого сплава был таким же, как и в группе Sculpture. В группу материалов, прошедших постполимеризацию или термообработку, входили BelleGlass, Sculpture, Estenia и Cristobal+, и они показали небольшие значения в диапазоне от 1,6 до 2,2 мкм при общем износе. При локальном износе Estenia показала минимальное значение (12,8

$\pm 4,9$ мкм), которое статистически не отличалось от значения для золотого сплава. Однако у Estenia был самый высокий показатель антагонистического износа эмали ($66,0 \pm 14,0$ мкм) среди всех материалов, протестированных в этом исследовании.

В рамках данного исследования было установлено, что некоторые композитные реставрационные материалы обладают такой же устойчивостью к износу, как и тестируемый золотой сплав типа III. Композитные материалы с высоким содержанием наполнителя сильнее истирают эмаль зубов-антагонистов [98, 129, 152].

1.4 Методы оценки абразивного износа прямой и непрямой реставраций зубов

Зубы, восстановленные с помощью прямой композитной пломбы, постоянно подвергаются воздействию специфических факторов полости рта. Эти проблемы могут изменить свойства материала и, если они связаны с ежедневной чисткой зубов, в конечном итоге изменить шероховатость его поверхности, что способствует размножению бактерий и удержанию внешних пигментов. Зубные пасты играют важную роль в износе (стирании) зубов и со временем могут также привести к увеличению шероховатости поверхности реставрационных материалов. Целью одного из проведенных исследований было оценить влияние зубных паст на долговечность прямых реставраций из композитных материалов с нанонаполнителями с точки зрения износа и шероховатости. Полость V класса была подготовлена на 90 удаленных зубах человека и восстановлена композитом Filtek Z350. Зубы были случайным образом разделены на 6 экспериментальных групп по 15 зубов в каждой, которые были обозначены как группа 1 (зубная паста Colgate), группа 2 (зубная паста Colgate Active Salt), группа 3 (зубная паста Persodent Regular), группа 4 (красная зубная паста Dabur), группа 5 (зубной порошок Dabur Lal) и контрольная группа 6 (вода). Образцы закрепляли на машине для чистки зубов и подвергали механической чистке зубов с использованием различных средств для чистки зубов в соответствии с соответствующими группами

в 3 этапа и регистрировали показания шероховатости поверхности (Ra). В результате исследования было установлено, что шероховатость поверхности (Ra) увеличивалась в следующем порядке: группа 6 < Группа 3 < Группа 2 < Группа 1 < Группа 4 < Группа 5. Все зубные пасты были сравнены, их воздействие оказалось схожим, поскольку статистически значимых различий между ними не было. Хотя все они уступали контрольной группе, и разница была статистически значимой. В то время как только зубной порошок Dabur Lal обеспечил максимальную шероховатость по сравнению с другими зубными пастами, и разница была статистически значимой. Таким образом, было установлено, что с увеличением времени чистки зубов шероховатость поверхности всех 5 зубных паст увеличилась, при этом максимальная шероховатость была у зубного порошка Dabur Lal [142].

Также проводилась оценка влияния чистки зубов на износ и шероховатость поверхности четырех различных композитных смол с микронаполнителем.

Шесть образцов (толщиной 2 мм и диаметром 8 мм) каждого испытуемого материала (Filtek Z250-Microhybrid, Spectrum TPH3-Submicron hybrid, Filtek Z350XT Nanofiller и Filtek P90-Microhybrid) были подготовлены в соответствии с инструкциями производителя. Для всех образцов была выполнена последовательность чистки щеткой в 5000, 10 000 и 20 000 циклов. Бесконтактный профилометр использовался для определения средней шероховатости поверхности (Ra) и износа материала, оцененного с помощью аналитических электронных весов на исходном уровне и в каждом интервале цикла. Полученные данные были проанализированы с помощью однофакторных дисперсионных анализов и апостериорных множественных сравнительных тестов. Парный t-критерий использовался для сравнения интервалов цикла для каждого материала. Также были выполнены анализы с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

Композит на основе смолы Filtek P90 продемонстрировал увеличение процентной потери веса после финальных циклов чистки зубов по сравнению с остальными материалами. Чистка зубов значительно увеличила шероховатость (Ra) для всех композитов. Filtek Z250 после чистки зубов был значительно

шероховатее других смол, за которыми следовали Filtek P90, Spectrum TPH 3 и Filtek Z350 XT. Однако изображения SEM показали серьезное изменение топографии поверхности образца Spectrum TPH 3 по сравнению с другими после чистки зубов.

Износ и шероховатость поверхности увеличивались с каждым циклом для всех материалов, и одна композитная смола продемонстрировала более высокий рост шероховатости поверхности, чем три другие протестированные марки композитных смол. Не было обнаружено большой разницы в потере веса между протестированными образцами [78].

Нанонаполненные композитные материалы, как утверждается, обеспечивают превосходные механические свойства по сравнению с микрогибридными. Таким образом, целью следующего исследования было сравнить нанонаполненные и микрогибридные композитные материалы. Нулевая гипотеза заключалась в том, что размер и распределение наполнителей не влияют на механические свойства шероховатости поверхности и износа после имитированного теста чистки зубов [148].

Десять прямоугольных образцов (15 мм x 5 мм x 4 мм) Filtek Z250 (FZ2), Admira (A), TPH3 (T), Esthet-X (EX), estelite sigma (ES), concept advanced (C), Grandio (G) и Filtek Z350 (F) были подготовлены в соответствии с инструкциями производителя. Половина каждой поверхности была защищена лаком в качестве контрольной поверхности (не очищенной), в то время как другая половина была оценена с помощью пяти случайных показаний с использованием тестера шероховатости (Ra). Затем образцы были подвержены имитации чистки зубов мягкими зубными щетками и суспензией, состоящей из 2:1 воды и зубной пасты (w/w). Было выполнено 100 000 движений, и очищенные поверхности были повторно проанализированы. Слои лака были удалены с образцов, так что шероховатость (Ra) и износ можно было оценить с помощью трех случайных показаний (мкм). Данные были проанализированы с помощью ANOVA и теста множественного сравнения Тьюки ($\alpha=0,05$) [148].

Общие результаты показали, что композитные материалы показали значительное увеличение шероховатости после имитации чистки зубов, за исключением Grandio, которая показала более гладкую поверхность. В целом износ наноуполненных композитов был значительно ниже по сравнению с микрогибридными [148].

Поскольку реставрационные материалы претерпевают изменения под воздействием механических нагрузок, таких как чистка зубов, использование наноуполненных материалов представляется более устойчивым, чем использование микрогибридных композитных материалов, поскольку они менее подвержены шероховатости и износу [134, 148].

Абразивность зубной пасты и время чистки могут увеличить изменение цвета (ΔE) и шероховатость поверхности (ΔRa) композитов на основе смолы. Целью данного исследования была оценка влияния времени механической чистки зубных паст с различной абразивностью на ΔE и ΔRa наноуполненных (Z350, 3M ESPE) и наногибридных (Tetric N-Ceram, Ivoclar Vivadent) композитов на основе смолы. Шестнадцать образцов (диаметром 12 мм и толщиной 2 мм) были изготовлены с использованием белой тефлоновой матрицы каждого композита на основе смолы и керамики (IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent), используемой в качестве контроля. После первоначальных показаний цвета на белом фоне (Spectrophotometer PCB 6807, Byk Gardner) со стандартным источником света D65 и шероховатостью поверхности (Rugosimeter Surfcom SE 1700, Kosalab) с отсечкой = 0,8 мм и скоростью = 0,25 мм/с, образцы были распределены ($n = 8$) в соответствии с абразивностью зубных паст: RDA* 68 (Colgate) и RDA* 180 (Colgate Total Plus Whitening). Образцы были подвергнуты механической чистке щеткой (58 400 циклов), и после каждых 14 600 циклов (соответствующих одному году чистки зубов здоровым человеком) снимались новые показания цвета и шероховатости поверхности. Стабильность цвета рассчитывалась с помощью CIEDE2000. Данные были проанализированы с помощью 3-стороннего повторного измерения ANOVA и теста Бонферрони ($p < 0,05$) и продемонстрировали, что абразивность зубной пасты ($p = 0,02$) и время чистки ($p < 0,0001$) повлияли на ΔE наноуполненного

композита из смолы. Не было никакой разницы в шероховатости поверхности материалов ($p = 0,6752$) или времени чистки ($p = 0,7997$). Было установлено, что чем больше время чистки и абразивность зубной пасты, тем больше изменение цвета наноуполненного композита из смолы. Шероховатость поверхности не зависела от абразивности зубной пасты [112, 141, 148].

Вследствие контакта с неорганическими кислотами поверхность зуба становится мягкой и более подверженной истиранию при чистке зубов. Средства для чистки зубов, содержащие различные активные вещества, могут быть полезны для повышения поверхностной устойчивости к дальнейшему кислотному или механическому воздействию. Однако средства для чистки зубов применяются вместе с чисткой зубов и, в зависимости от того, как и когда выполняется чистка зубов, а также от типа средства для чистки зубов и зубной щетки, могут усиливать износ. В следующем обзоре основное внимание уделялось потенциальным вредным и полезным эффектам, связанным с использованием средств для чистки зубов в отношении эрозионного износа. Хотя было показано, что активные ингредиенты, такие как фториды или вещества со специальными противоэрозионными свойствами, обеспечивают некоторую степень защиты от эрозии и комбинированной эрозии/истирания, абразивное воздействие средств для чистки зубов может усиливать потерю поверхности эродированных зубов. Однако на сегодняшний день большинство доказательств получено в ходе исследований *in vitro* и *in situ*, поэтому для лучшего понимания сложного взаимодействия активных ингредиентов и абразивов, а также их влияние на эрозионный износ зубов необходимы клинические испытания [131, 164, 187].

Средства гигиены полости рта в настоящее время настолько продвинуты и глобализированы. Существует так много типов зубных щеток; зубные пасты, зубные нити, скребки для языка, ополаскиватели для полости рта, доступны ирригаторы различных типов. Современные средства гигиены полости рта, особенно зубные пасты, имеют разнообразный химический состав и, соответственно, побочные эффекты. Несомненно, эти продукты имеют свои преимущества, такие как легкая доступность и возможность регулировки в

соответствии с текущим образом жизни. Но их безопасность сомнительна при длительном использовании. Растительные продукты имеют дополнительные преимущества по сравнению с ними, поскольку они натуральны и легко регулируются и приемлемы для физиологии тела [105, 113, 143].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на клинических базах кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Исследование включало в себя два этапа. Первый – лабораторное исследование, второй – клиническое. Для проведения исследования было получено одобрение Локального этического комитета при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), выписка из протокола №17-24 от 04.07.2024.

2.1 Лабораторные методы исследования

2.1.1 Общая характеристика исследуемых образцов

Для проведения лабораторного исследования были изготовлены образцы из литий-дисиликатной керамики в количестве 60 штук. Все образцы имели одинаковую форму и размер. Образцы керамики имели форму блоков со следующими размерами: 15 мм (длина), 5 мм (ширина), 3 мм (толщина) (Рисунок 2.1) [13].

Все образцы были разделены на две группы (по 30 образцов в каждой) в зависимости от способа придания сухого блеска поверхности. В группу 1 вошли образцы керамики, которые были покрыты глазурью, в группу 2 вошли образцы керамики, которые были заполированы. В свою очередь каждая группа была разделена на три подгруппы (по 10 образцов в каждой), в зависимости от того, какой зубной щеткой она будет истираться (Таблица 2.1) [13].

Таблица 2.1 – Распределение образцов по группам и подгруппам

Группа	Способ воздействия		
	Возвратно-вращающаяся зубная щетка (Подгруппа А)	Звуковая зубная щетка (Подгруппа Б)	Ультразвуковая зубная щетка (Подгруппа В)
Группа 1 (глазурь)	10 образцов	10 образцов	10 образцов
Группа 2 (полирование)	10 образцов	10 образцов	10 образцов

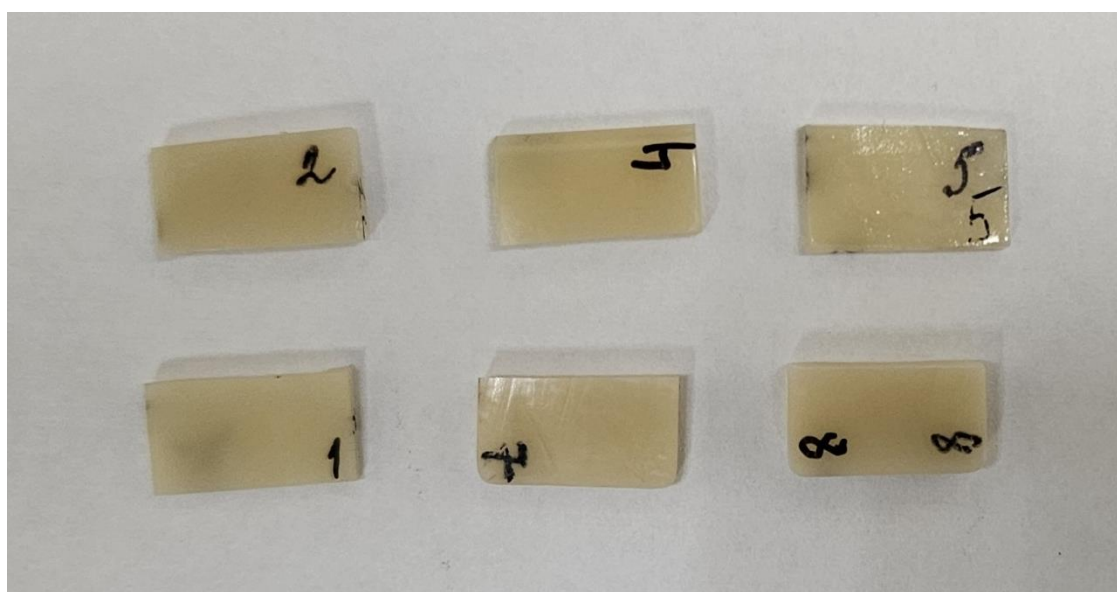


Рисунок 2.1 – Образцы керамики, применяемые в исследовании

2.1.2 Характеристика зубных щеток и методов абразии

Для исследования были выбраны три типа зубных щеток: возвратно-вращающаяся, звуковая и ультразвуковая.

В качестве вращающейся зубной щетки мы выбрали щетку Oral-B Pro 750 (с насадкой Oral-B CrossAction) со скоростью возвратно-вращательных движений 8800 об/мин и количеством пульсирующих движений 20000 движений/мин.

В качестве звуковой зубной щетки была выбрана щетка Revyline RL 040 (с насадкой Revyline RL 040), которая создает колебательные движения со скоростью 35000 колебаний в минуту.

В качестве ультразвуковой зубной щетки была выбрана щетка Megasonex M8 (с насадкой MB2 средней жесткости), которая выдает лечебную терапевтическую ультразвуковую частоту 1,6 МГц или 96 млн колебаний в минуту.

В нашем исследовании было решено оценить воздействие зубных щеток на поверхность керамической реставрации на двух этапах – 12 и 24 месяца эксплуатации. Для этого было рассчитано время, в течении которого зубная щетка взаимодействует с одним зубом на протяжении указанного периода. Для расчета было взято среднее время чистки зубов 2 минуты по 2 раза в день. Из этого следует, что за одну чистку зубная щетка воздействует на одну поверхность зуба в среднем около 4 секунд. Соответственно за период 12 месяцев зубная щетка воздействует на одну поверхность зуба в среднем 50 минут, а за 24 месяцев – 100 минут. Направление движения и давление были стандартизированы путем фиксации электрической щетки на готовом держателе. Головка щетки располагалась под прямым углом к поверхности образца, с вертикальной нагрузкой 2,5 Н.

2.1.3 Оценка шероховатости поверхности образцов керамики

Качественную оценку шероховатости поверхности образцов керамики проводили при помощи профилометра Sensofar Profiler S Neox (Испания) (Рисунок 2.2).

Сканирование проводилось в три этапа. Первое сканирование проводилось сразу после изготовления образцов. Второе сканирование проводилось через 12 месяцев эксплуатации, что приравнено к 50 минутам воздействия зубной щетки на образец. Третье сканирование проводилось через 24 месяца эксплуатации, что соответствует 100 минутам воздействия зубной щеткой на поверхность. Для стандартизации измерения Ra (среднее арифметическое отклонение профиля) до и после чистки зубов был изготовлен специальный держатель. Для каждого образца сканировались три точки и записывалось среднее значение Ra. Все полученные данные заносились в таблицу, для проведения анализа [13].

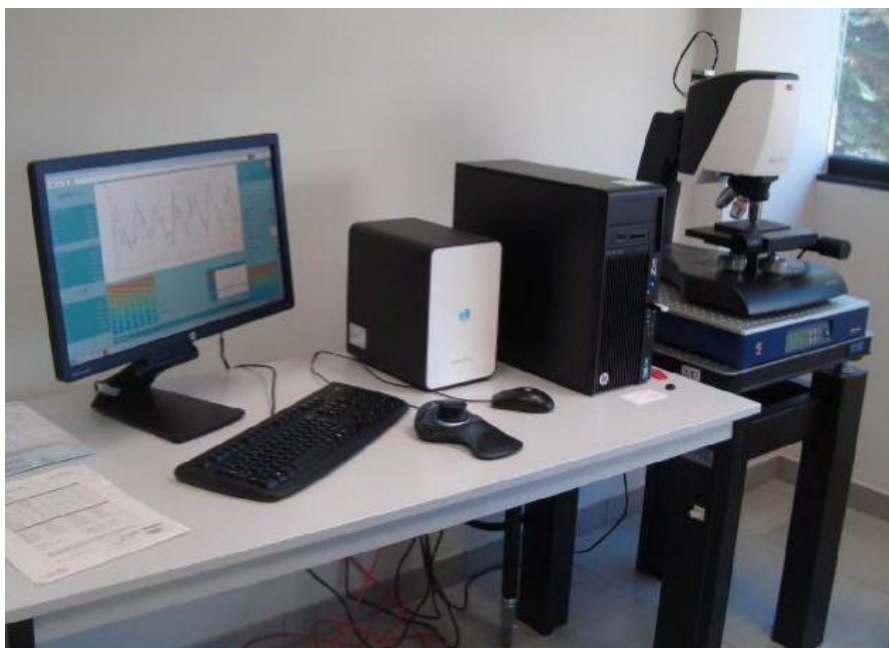


Рисунок 2.2 – Профилометр Sensofar Profiler S Neox (Испания)

2.2 Клиническое исследование

2.2.1 Общая характеристика исследуемых групп

Для проведения клинического этапа исследования были сформированы критерии включения, невключения и исключения из исследования.

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании;
2. Возраст от 18 до 44 лет;
3. Пол мужской и женский;
4. Необходимость установки искусственной зубной коронки на резцы, клыки или премоляры верхней или нижней челюсти.

Критерии невключения пациентов в исследование:

1. Возраст менее 18 и более 44 лет;
2. Отсутствие необходимости в установке искусственной зубной коронки на резцы, клыки или премоляры верхней или нижней челюсти;

3. Наличие повышенной стираемости зубов;
4. Бруксизм.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Отказ пациента от дальнейшего участия в исследовании;
2. Нарушение рекомендаций врача, этапов диспансерного наблюдения.

В исследовании было запланировано участие не менее 60 пациентов. Каждый пациент перед исследованием проходил анкетирование на предмет используемой зубной щетки для ежедневного ухода за зубами [3].

2.2.2 Клиническое стоматологическое обследование

Клиническое стоматологическое обследование включало в себя несколько этапов.

Опрос пациента: сбор анамнеза, выявление жалоб, наличия хронических заболеваний, вредных привычек, аллергии на лекарственные препараты.

Осмотр лица и полости рта: осмотр зубов, слизистой оболочки рта, языка, мягких тканей лица, области височно-нижнечелюстных суставов.

Пальпация: ощупывание мягких тканей лица и шеи для выявления уплотнений, болезненности, подвижности.

Перкуссия: постукивание по зубам для определения их чувствительности к боли.

Зондирование: использование зонда для исследования кариозных полостей, зубного камня.

Рентгенологическое исследование: назначался рентгеновский снимок для более детального изучения состояния зубов и костной ткани.

Дополнительные методы исследования: при необходимости назначались дополнительные исследования, такие как компьютерная томография, ортопантограмма, электроодонтометрия, термометрия и другие.

2.2.3 Индексная оценка состояния полости рта

Оценка уровня интенсивности кариеса

Оценка уровня интенсивности кариеса у пациентов проводилась с помощью индекса КПУ, который учитывает количество кариозных, пломбированных и удаленных зубов.

Для пациентов с постоянным прикусом индекс КПУ рассчитывается следующим образом:

Кариозные зубы – это зубы, пораженные кариесом, но еще не подвергшиеся лечению.

Пломбированные зубы – это зубы, которые были подвергнуты лечению кариеса и имеют пломбы.

Удаленные зубы – это зубы, которые были удалены из-за кариеса или других причин.

Индекс КПУ может быть использован для определения уровня интенсивности кариеса у взрослого пациента и сравнения этого уровня с другими пациентами или группами пациентов. Он также может использоваться для отслеживания динамики развития кариеса у одного пациента.

В нашем исследовании оценка уровня интенсивности кариеса проводилась до начала лечения.

Оценка уровня гигиены полости рта

Упрощенный индекс гигиены (ОHI-S) – это метод оценки уровня гигиены полости рта, который используется стоматологами и гигиенистами. Он основан на визуальном осмотре и оценке количества зубного налета на определенных участках зубов.

Для проведения оценки уровня гигиены полости рта с помощью ОHI-S необходимо выполнить следующие шаги:

1. Осмотреть все поверхности зубов пациента.
2. Определить наличие зубного налета и его количество на вестибулярных поверхностях зубов 1.6, 1.1, 2.6, 3.1 и на язычных поверхностях зубов 3.6, 4.6.

3. Подсчитать общее количество баллов за все поверхности зубов.
4. Перевести полученные баллы в процентное соотношение.

По результатам оценки уровня гигиены можно сделать вывод о том, насколько хорошо пациент ухаживает за своими зубами и какие меры следует предпринять для улучшения гигиены.

Оценку уровня гигиены мы проводили до начала лечения.

Оценка состояния тканей пародонта

Комплексный пародонтальный индекс (КПИ) позволяет оценить общее состояние тканей пародонта.

Оценку тканей пародонта проводят на 6 зубах из шести разных сегментов. Рекомендованные зубы: 1.6, 1.1, 2.6, 3.6, 3.1, 4.6. В случае отсутствия какого-либо из зубов можно обследовать близлежащий из той же группы.

Данный индекс оценивает такие факторы как наличие зубного налета, кровоточивость десен, наличие зубного камня, наличие пародонтальных карманов и подвижность зубов.

Оценку тканей пародонта мы проводили до начала лечения.

2.2.4 Анкетирование пациентов

Все пациенты, которые принимали участие в исследовании, проходили анкетирование на предмет используемых средств индивидуальной гигиены. Анкета включала в себя следующие вопросы:

1. Какой зубной щеткой вы ежедневно пользуетесь для чистки зубов?
2. Какой зубной пастой вы ежедневно пользуетесь для чистки зубов?
3. Сколько раз в день вы чистите зубы?
4. Сколько времени длится чистка зубов?
5. Как часто вы меняете зубную щетку/насадку?

На основании анкетирования планировалось оценить взаимосвязь используемой зубной щетки и износ ортопедической конструкции.

2.2.5 Проведение ортопедического лечения

В нашем исследовании приняли участие пациенты, которым было необходимо установить искусственную зубную коронку или коронки на фронтальную группу зубов или премоляры. В исследование были включены пациенты, которые выбрали в качестве ортопедической конструкции искусственную коронку из литий-дисиликатной керамики. Все пациенты случайным образом были разделены на две равные группы [3]. В группу 1 вошли пациенты, у которых сухой блеск искусственным коронкам придали при помощи глазури. В группу 2 вошли пациенты, у которых сухой блеск искусственным коронкам придали при помощи полирования (Таблица 2.2). Контрольные осмотры после изготовления и фиксации искусственной коронки проводили через 12 и 24 месяца.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов по группам

Группа	Количество пациентов
Группа 1 (глазурь)	30
Группа 2 (полирование)	30

2.2.6 Оценка износа искусственных коронок

Оценка износа искусственных коронок проводилась через 12 и 24 месяца после фиксации. Для оценки использовался операционный микроскоп ZmAx OMS 2380 (Китай) с увеличением 25,6х (Рисунок 2.3). Искусственная коронка высушивалась, после чего проводилась фотосъемка при помощи микроскопа. Полученный результат оценивался по следующим параметрам: наличие царапин на вестибулярной поверхности и количество царапин на вестибулярной поверхности. Все полученные данные заносились в таблицу для последующей оценки.



Рисунок 2.3 – Операционный микроскоп Zumax OMS 2380 (Китай)

2.3 Статистическая обработка данных

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.7.2 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50) [47].

Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ) [47].

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей ($Q1 - Q3$).

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента.

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, выполнялось с помощью однофакторного дисперсионного анализа, апостериорные сравнения проводились с помощью критерия Тьюки (при условии равенства дисперсий) [47].

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни [47].

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма [47].

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении показателей, отличном от нормального) [47].

Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии [8].

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера-Пирсона [19].

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10) [19].

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ) [19].

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Апостериорные сравнения выполнялись с помощью критерия хи-квадрат Пирсона с поправкой Холма [19].

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты лабораторного исследования шероховатости поверхности образцов керамики после воздействия различных зубных щеток

Перед началом эксперимента все образцы керамики были изучены на предмет шероховатости, для выявления ее исходного уровня и оценки распределения на нормальность.

Далее нами был проведен анализ шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности (Таблица 3.1). Это было необходимо для того, чтобы понять исходный уровень шероховатости у образцов керамики с различным способом обработки поверхности.

Таблица 3.1 – Анализ шероховатость до абразивного воздействия в зависимости от группы

Показатель	Категории	Шероховатость до исследования (мкм)			MD (95% ДИ)	t	df	p
		M ± SD	95% ДИ	n				
Группа	Группа 1	0,740 ± 0,048	0,723 – 0,758	30	-0,070 (-0,092 – 0,048)	6,446	58	< 0,001*
	Группа 2	0,670 ± 0,035	0,657 – 0,684	30				
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).								

В результате оценки шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности нами были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: *t*–критерий Стьюдента). Образцы керамики, покрытые глазурью, показали чуть более высокий уровень шероховатости по сравнению заполированными образцами (Рисунок 3.1) [13].

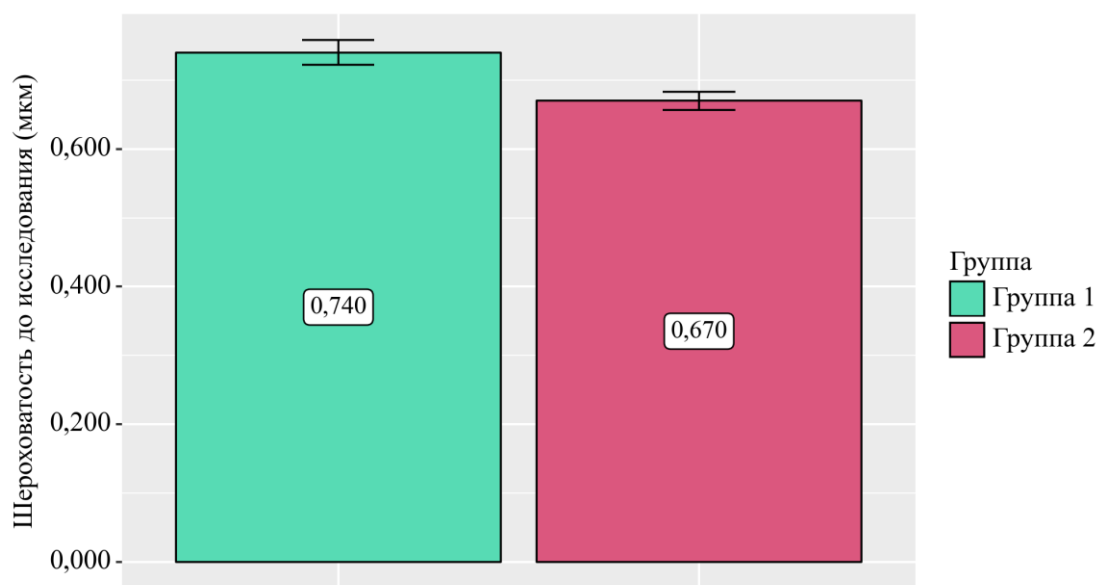


Рисунок 3.1 – Анализ шероховатость до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности

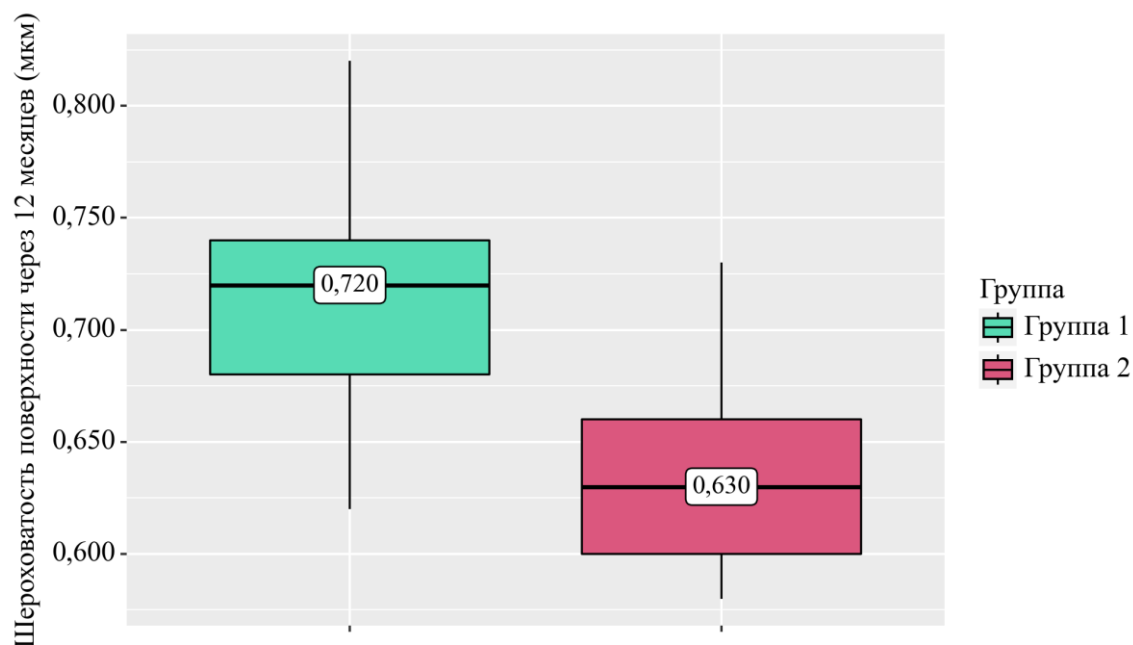
Далее проводилось экспериментальное исследование, имитирующее чистку зубов различными зубными щетками на протяжении 12 месяцев. После чего нами был проведен анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа поверхности.

Таблица 3.2 – Анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа поверхности

Показатель	Категории	Шероховатость поверхности через 12 месяцев (мкм)			U	df	p
		Me	$Q_1 - Q_3$	n			
Группа	Группа 1	0,720	0,680 – 0,740	30	101	–	< 0,001*
	Группа 2	0,630	0,600 – 0,660	30			

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

При сопоставлении шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа поверхности были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U–критерий Манна–Уитни).



Экспериментальное исследование повторилось, для того чтобы симитировать 24 месяца использования зубной щетки. После чего был проведен анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа поверхности керамических образцов.

Показатель	Категории	Шероховатость поверхности через 24 месяца (мкм)			U	df	p
		Me	$Q_1 - Q_3$	n			
Группа	Группа 1	0,685	0,643 – 0,720	30	138,5	–	< 0,001*
	Группа 2	0,590	0,573 – 0,627	30			
Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).							

При сравнении шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от группы были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: *U*-критерий Манна–Уитни). Как и через 12 месяцев, у образцов керамики, покрытых глазурью, отмечалось более высокая шероховатость, чем в группе образцов с заполированной поверхностью [13].

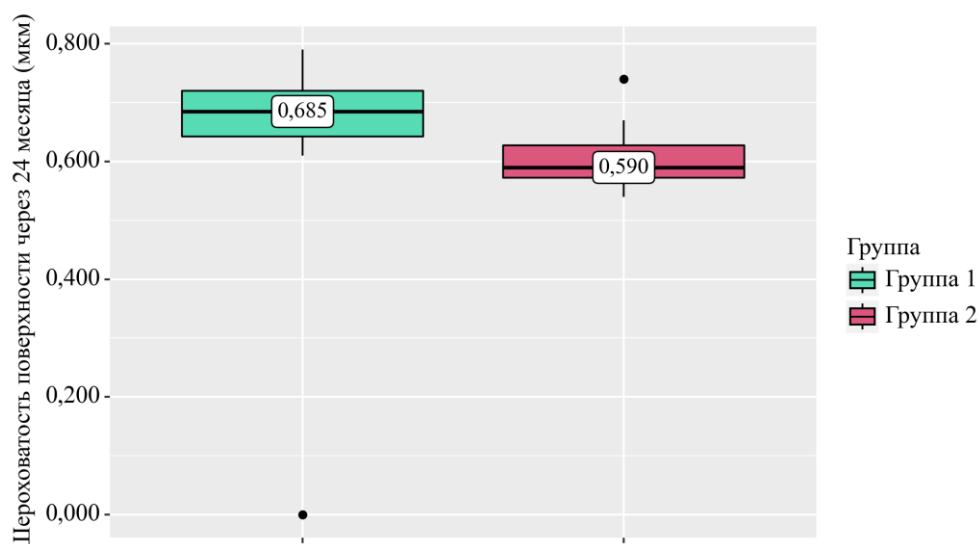


Рисунок 3.3 – Анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа поверхности

Таблица 3.4 – Описательная статистика количественных переменных в зависимости от группы

Показатели	Группа		p
	Группа 1	Группа 2	
Шероховатость до исследования (мкм), M (SD)	0,740 (0,048)	0,670 (0,035)	< 0,001*
Шероховатость поверхности через 12 месяцев (мкм), Me [IQR]	0,720 [0,680; 0,740]	0,630 [0,600; 0,660]	< 0,001*
Шероховатость поверхности через 24 месяца (мкм), Me [IQR]	0,685 [0,643; 0,720]	0,590 [0,573; 0,627]	< 0,001*

В нашем исследовании было решено оценить степень воздействия различных зубных щеток на образцы керамики. Нами был проведен анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки, которой осуществлялось воздействие.

Таблица 3.5 – Анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки

Показатель	Категории	Шероховатость поверхности через 12 месяцев (мкм)			F	df	p
		M ± SD	95% ДИ	n			
Тип зубной щетки	Возвратно-вращающаяся щетка	0,689 ± 0,053	0,664 – 0,714	20	0,92	2/57	0,405
	Звуковая щетка	0,667 ± 0,057	0,640 – 0,694	20			
	Ультразвуковая щетка	0,666 ± 0,069	0,634 – 0,699	20			

При сопоставлении шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,405$) (*используемый метод: F–критерий Фишера*) [28]. Это говорит о том, что через 1 год степень воздействия различных зубных щеток не отличается друг от друга.

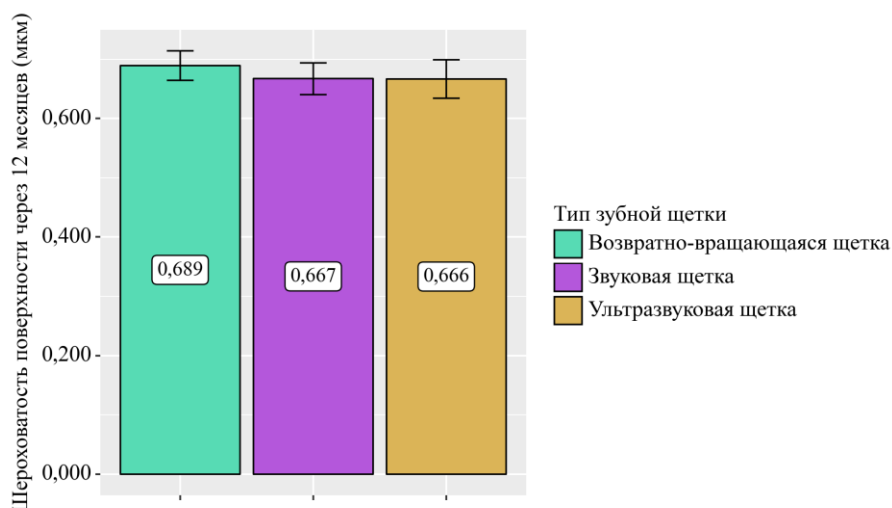


Рисунок 3.4 – Анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки

После повторного эксперимента, имитирующего воздействие зубных щеток на образцы керамики на протяжении 24 месяцев, нами был выполнен анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки [49].

Таблица 3.6 – Анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки [47]

Показатель	Категории	Шероховатость поверхности через 24 месяца (мкм)			N	df	p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n			
Тип зубной щетки	Возвратно-вращающаяся щетка	0,670	0,637 – 0,725	20	8,672	–	0,013* Р _{Ультразвуковая щетка – Возвратно-вращающаяся щетка} = 0,015
	Звуковая щетка	0,620	0,597 – 0,670	20			
	Ультразвуковая щетка	0,600	0,560 – 0,675	20			
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).							

Согласно полученным данным, при сравнении шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,013$) (используемый метод: Критерий Краскела–Уоллиса) [18]. Отмечается увеличение шероховатости поверхности образцов керамики при воздействии возвратно-вращающихся зубных щеток.

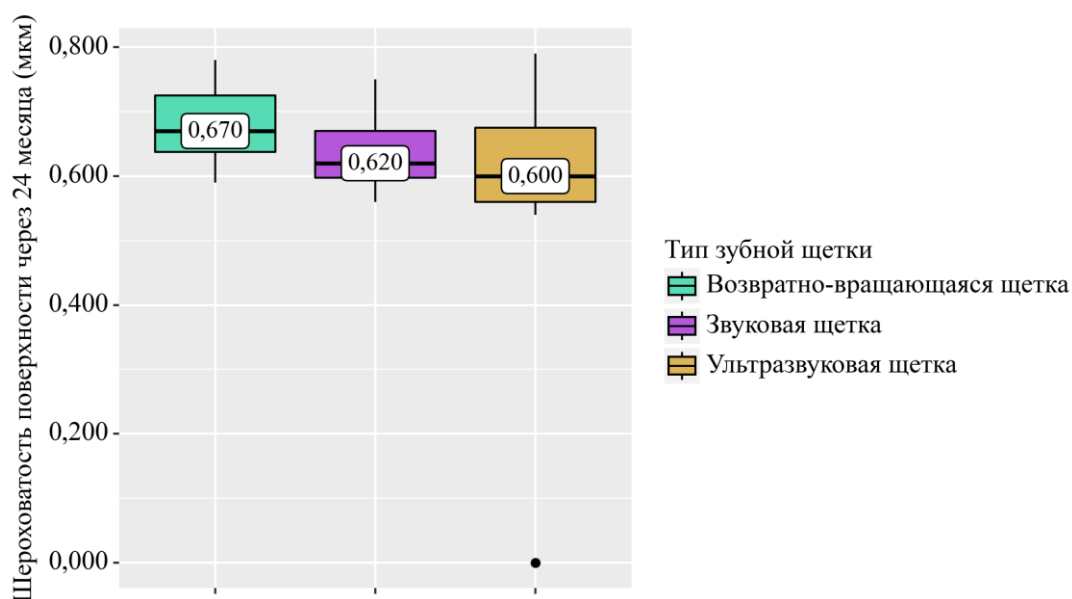


Рисунок 3.5 – Анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки

В нашем исследовании мы также провели корреляционный анализ взаимосвязи шероховатость до исследования и шероховатости поверхности через 12 месяцев воздействия различных зубных щеток.

Таблица 3.7 – Описательная статистика количественных переменных в зависимости от типа зубной щетки

Показатели	Тип зубной щетки			p
	Возвратно-вращающаяся щетка	Звуковая щетка	Ультразвуковая щетка	
Шероховатость поверхности через 12 месяцев (мкм), M (SD)	0,689 (0,053)	0,667 (0,057)	0,666 (0,069)	0,405
Шероховатость поверхности через 24 месяца (мкм), Me [IQR]	0,670 [0,637; 0,725]	0,620 [0,597; 0,670]	0,600 [0,560; 0,675]	0,013* Р _{Ультразвуковая щетка – Возвратно-вращающаяся щетка} = 0,015

Таблица 3.8 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи шероховатость до исследования и шероховатости поверхности через 12 месяцев

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Шероховатость до исследования – Шероховатость поверхности через 12 месяцев	0,960	Весьма высокая	< 0,001*
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).			

При оценке связи шероховатости поверхности через 12 месяцев и шероховатости до исследования была установлена весьма высокой тесноты прямая связь.

Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 12 месяцев от шероховатости до исследования описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 12 месяцев}} = 1,054 \times X_{\text{Шероховатость до исследования}} - 0,07$$

При увеличении шероховатости до исследования на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 12 месяцев на 1,054 мкм. Полученная модель объясняет 92,7% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 12 месяцев [36].

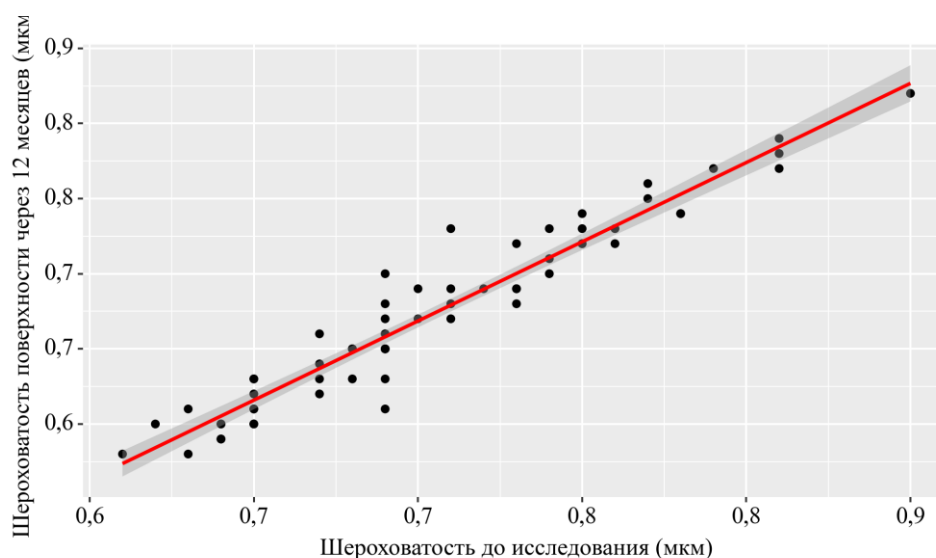


Рисунок 3.6 – График регрессионной функции, характеризующий зависимость шероховатости поверхности через 12 месяцев от шероховатости до исследования

Также был выполнен корреляционный анализ взаимосвязи шероховатости до исследования и шероховатости поверхности через 24 месяца.

Таблица 3.9 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи шероховатость до исследования и шероховатости поверхности через 24 месяца [16]

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Шероховатость до исследования – Шероховатость поверхности через 24 месяца	0,854	Высокая	$< 0,001^*$
Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).			

При оценке связи шероховатости поверхности через 24 месяца и шероховатости до исследования была установлена высокой тесноты прямая связь. Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от

шероховатости до исследования описывается уравнением парной линейной регрессии [28]:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 24 месяца}} = 0,995 \times X_{\text{Шероховатость до исследования}} - 0,067$$

При увеличении шероховатости до исследования на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 24 месяца на 0,995 мкм. Полученная модель объясняет 26,6% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 24 месяца [36].

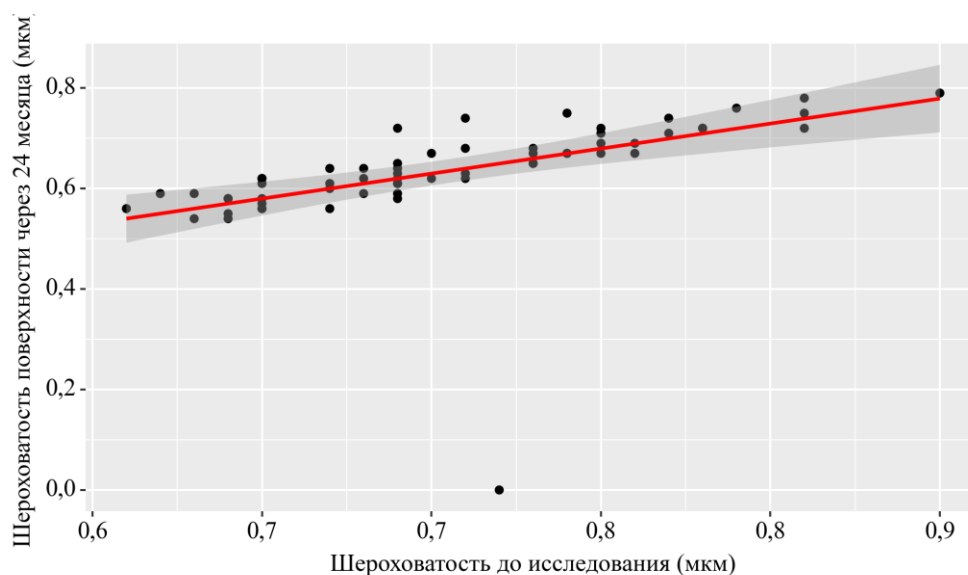


Рисунок 3.7 – График регрессионной функции, характеризующий зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от шероховатости до исследования

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи шероховатости поверхности через 12 месяцев и шероховатости поверхности через 24 месяца.

Таблица 3.10 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи шероховатости поверхности через 12 месяцев и шероховатости поверхности через 24 месяца

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Шероховатость поверхности через 12 месяцев – Шероховатость поверхности через 24 месяца	0,932	Весьма высокая	< 0,001*
Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).			

При оценке связи шероховатости поверхности через 24 месяца и шероховатости поверхности через 12 месяцев была установлена весьма высокой тесноты прямая связь.

Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от шероховатости поверхности через 12 месяцев описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 24 месяца}} = 0,991 \times X_{\text{Шероховатость поверхности через 12 месяцев}} - 0,033$$

При увеличении шероховатости поверхности через 12 месяцев на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 24 месяца на 0,991 мкм. Полученная модель объясняет 31,7% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 24 месяца.

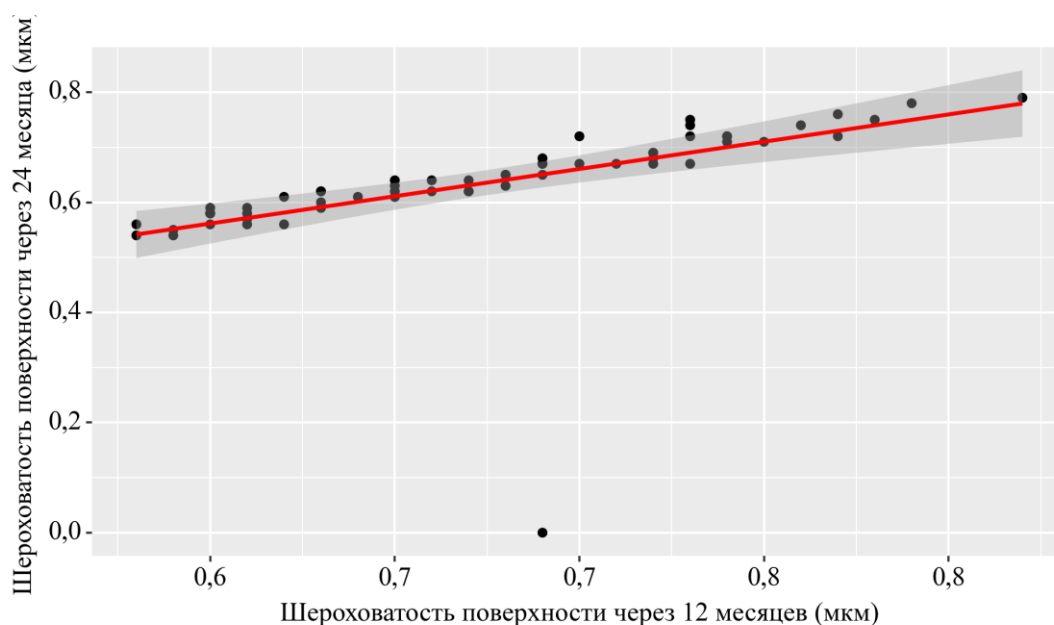


Рисунок 3.8 – График регрессионной функции, характеризующий зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от шероховатости поверхности через 12 месяцев

На основании полученных результатов экспериментального исследования можно сделать вывод о том, что наиболее агрессивное воздействие на поверхность керамических реставраций оказывают возвратно-вращающиеся зубные щетки. Также было выявлено, что керамические реставрации, покрытые глазурью, изначально обладают большей шероховатостью и больше ей подвержены.

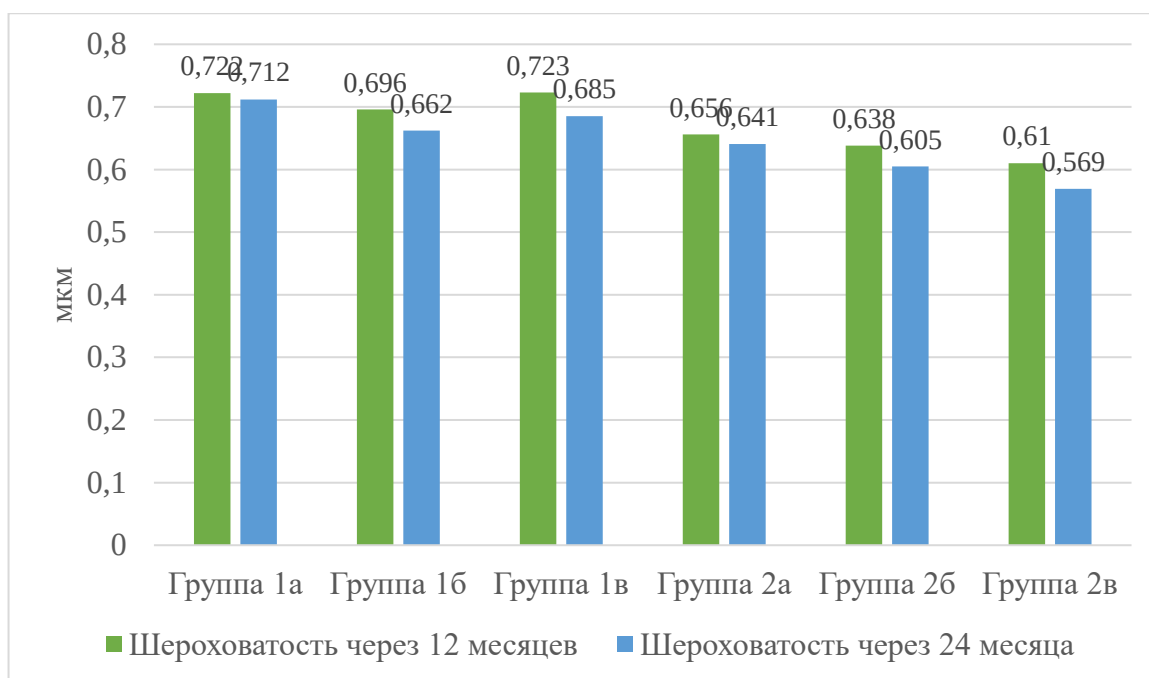


Рисунок 3.9 – Сравнение шероховатости образцов керамики в зависимости от типа поверхности и зубной щетки

3.2 Результаты клинического исследования состояния поверхности керамических реставраций

В клиническом исследовании приняло участие 60 пациентов. Всем пациентам в ходе лечения были установлены искусственные коронки из литий-дисиликатной керамики на резцы, клыки или премоляры. Пациенты были случайным образом распределены на две равные группы. У пациентов группы 1 блеск реставрации обеспечивался за счет глазури, в группе 2 блеск реставрации осуществлялся при помощи полирования.

3.2.1 Результаты оценки износа керамических реставраций под воздействием различных зубных щеток

Через 12 месяцев после протезирования при помощи операционного микроскопа оценивали сохранность керамических реставраций и наличие на них царапин.

Был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы.

Таблица 3.11 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Наличие царапин через 12 месяцев	да	7 (23,3%)	2 (6,7%)	0,145
	нет	23 (76,7%)	28 (93,3%)	

При сопоставлении наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,145$) (используемый метод: Точный критерий Фишера) [28].

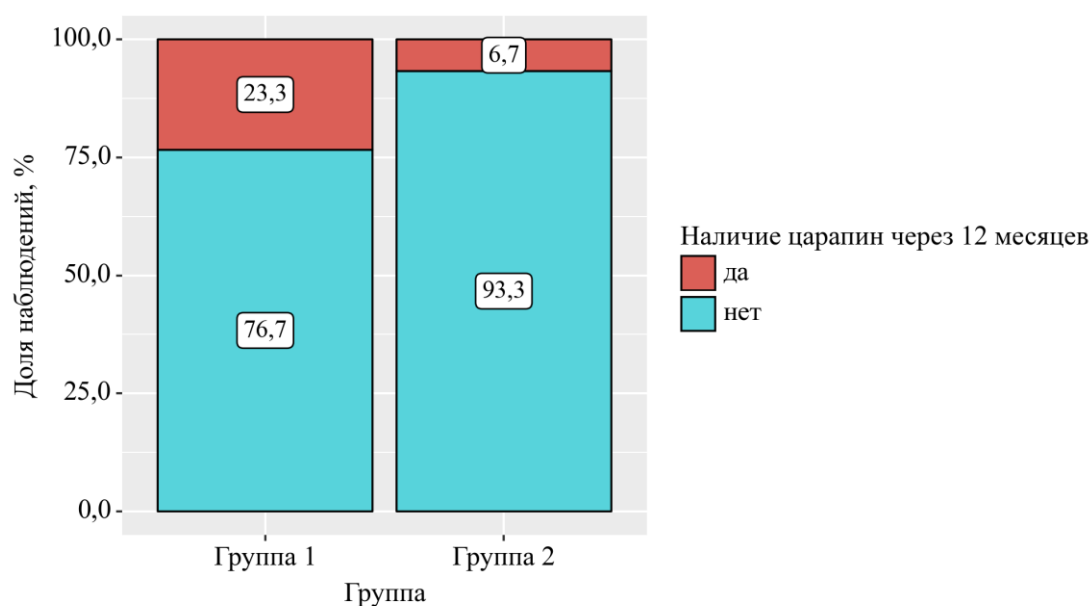


Рисунок 3.10 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы

Шансы «нет» в группе 2 были выше в 4,261 раза по сравнению с группой 1, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,806 – 22,532) [8].

Повторное исследование на наличие царапин проводилось через 24 месяца после протезирования. Нами был проведен анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы.

Таблица 3.12 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Наличие царапин через 24 месяца	да	15 (50,0%)	7 (23,3%)	0,032*
	нет	15 (50,0%)	23 (76,7%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).				

Согласно полученным данным, при оценке наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы нами были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,032$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Результаты показывают, что в группе пациентов, у которых керамические реставрации были покрыты глазурью, царапины на поверхности выявлялись чаще [49].

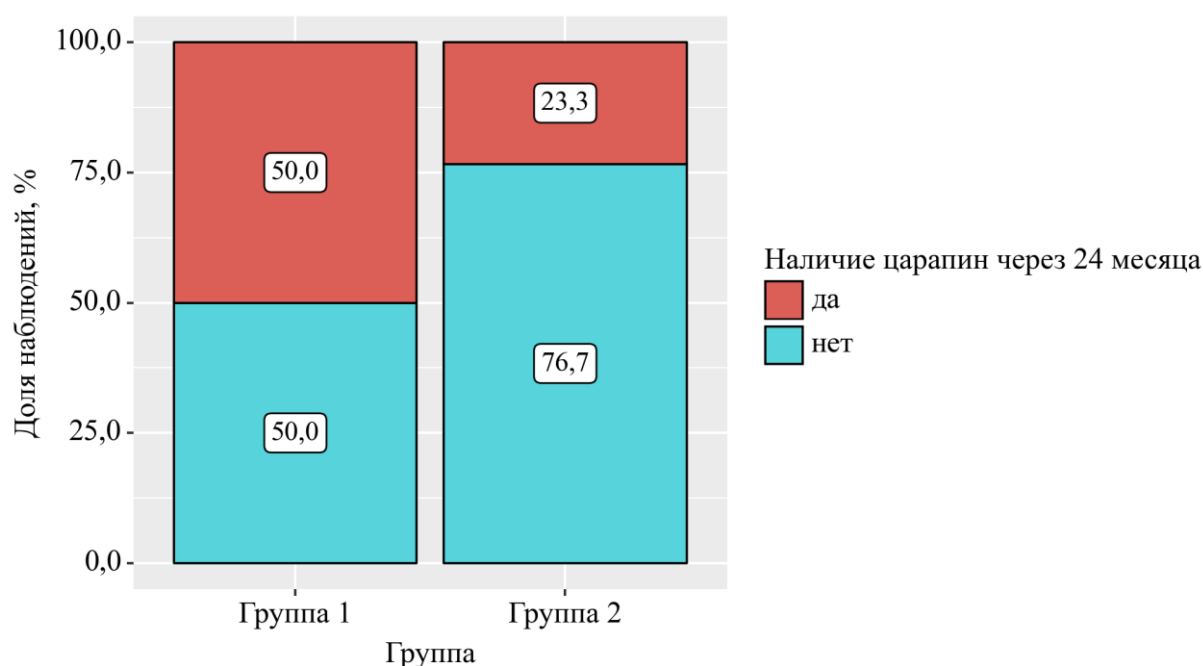


Рисунок 3.11 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы

Шансы «нет» в группе 2 были выше в 3,286 раза по сравнению с группой 1, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,085 – 9,952) [8].

В рамках клинического исследования нами был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола исследуемых пациентов.

Таблица 3.13 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола пациентов

Показатель	Категории	Пол		p
		ж	м	
Наличие царапин через 12 месяцев	да	4 (16,0%)	5 (14,3%)	1,000
	нет	21 (84,0%)	30 (85,7%)	

При анализе наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 1,000$) (*используемый метод: Точный критерий Фишера*). Повреждения поверхности реставраций были выявлены лишь у 16% пациентов женского пола и у 14% пациентов мужского пола [49].

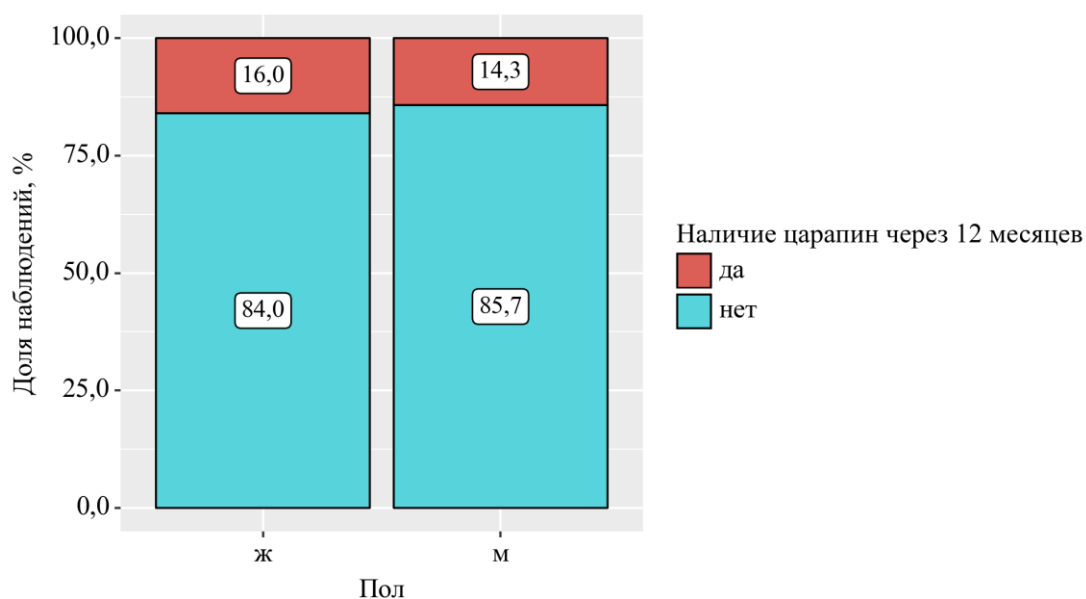


Рисунок 3.12 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола пациентов

Шансы «нет» у мужчин были выше в 1,143 раза по сравнению с женщинами, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,274 – 4,767) [17].

Повторное исследование на наличие дефектов поверхности керамических реставраций проводилось через 24 месяца после протезирования. Нами был выполнен анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола пациентов.

Таблица 3.14 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола пациентов

Показатель	Категории	Пол		р
		ж	м	
Наличие царапин через 24 месяца	да	9 (36,0%)	13 (37,1%)	1,000
	нет	16 (64,0%)	22 (62,9%)	

При сравнении наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 1,000$) (*используемый метод: Точный критерий Фишера*). Стоит отметить, что количество пациентов с повреждениями поверхности увеличилось в два раза по сравнению с первым исследованием. Среди пациентов мужского пола дефекты были выявлены у 36% исследуемых, а среди пациентов женского пола – у 37% исследуемых.

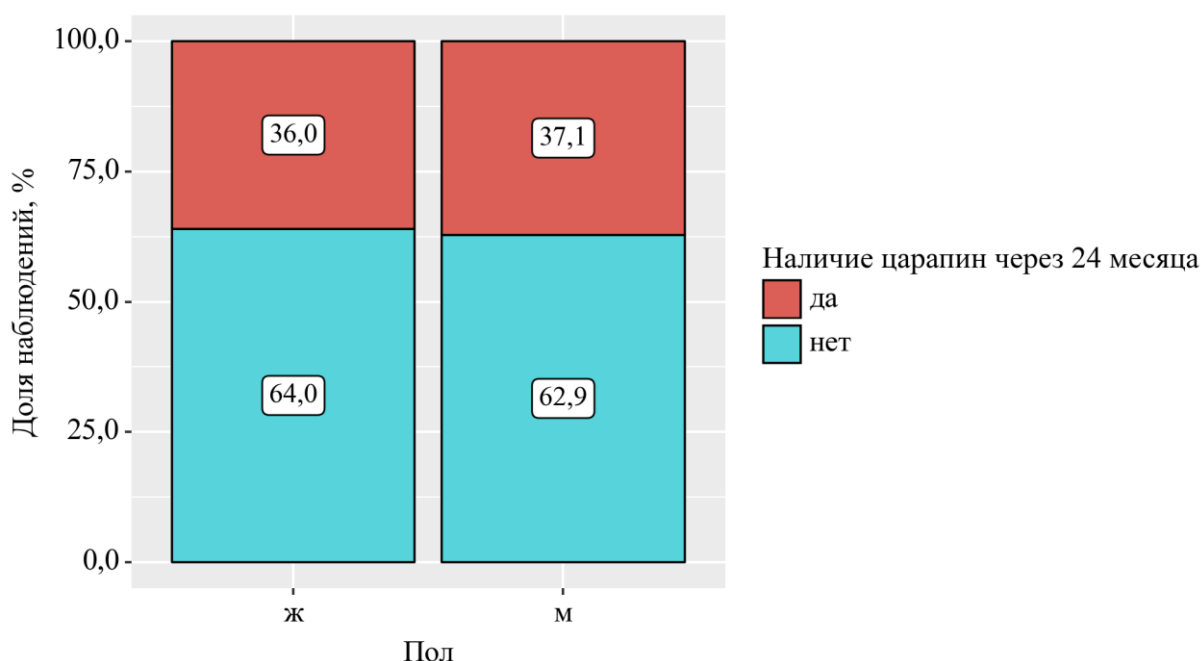


Рисунок 3.13 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола пациентов

Нами был выполнен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки, используемой исследуемыми пациентами.

Таблица 3.15 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки [49]

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				p
		звуковая	мануальная	ротационная	ультразвуковая	
Наличие царапин через 12 месяцев	да	0 (0,0%)	7 (20,0%)	2 (22,2%)	0 (0,0%)	0,275
	нет	10 (100,0%)	28 (80,0%)	7 (77,8%)	6 (100,0%)	

При оценке наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,275$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*). Однако дефекты на поверхности реставраций были выявлены у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (20% случаев) и ротационные (22% случаев) [49].

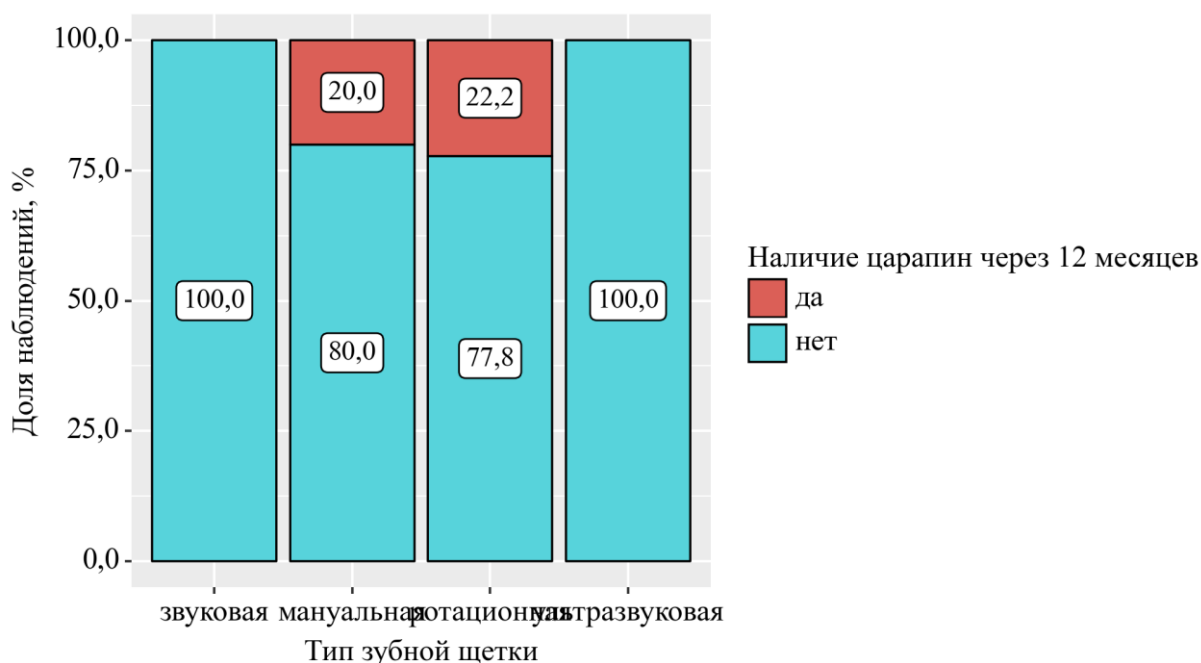


Рисунок 3.14 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки

Повторный анализ наличия царапин был проведен через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки.

Таблица 3.16 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки [49]

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				p
		звуковая	мануаль ная	ротацион ная	ультразвук овая	
Наличие царапин через 24 месяца	да	1 (10,0%)	18 (51,4%)	3 (33,3%)	0 (0,0%)	0,020*
	нет	9 (90,0%)	17 (48,6%)	6 (66,7%)	6 (100,0%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).						

Согласно представленной таблице, при сравнении наличия царапин через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки нами были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,020$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*). У 51% пациентов, пользующихся мануальными зубными щетками, были выявлены царапины на поверхности керамических реставраций. У пациентов, использующих ротационные щетки, дефекты были отмечены у 33% обследованных. В 10% случаев царапины были обнаружены у пациентов, использующих звуковые зубные щетки [3].

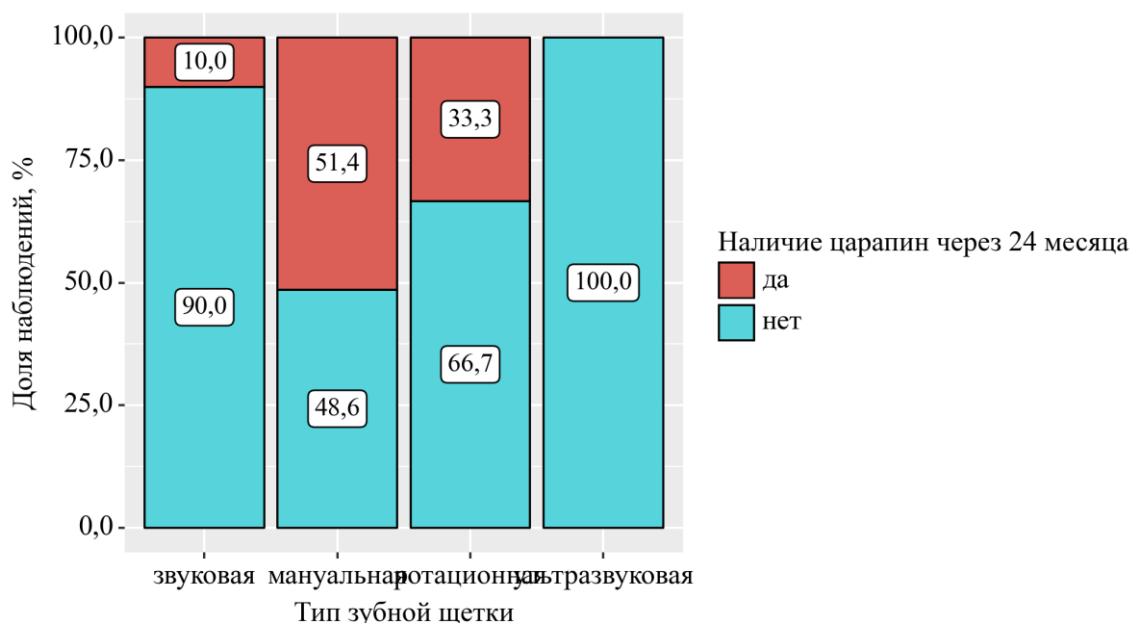


Рисунок 3.15 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки

В рамках исследования нами был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов в день.

Таблица 3.17 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов

Показатель	Категории	Количество чисток зубов			p
		1 раз в день	2 раза в день	3 раза в день	
Наличие царапин через 12 месяцев	да	1 (6,2%)	4 (11,4%)	4 (44,4%)	0,024*
	нет	15 (93,8%)	31 (88,6%)	5 (55,6%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).					

В соответствии с представленной таблицей, при анализе наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,024$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [63]. Наибольшее количество дефектов (44% случаев) было выявлено у пациентов, которые чистили зубы 3 и более раз в день.

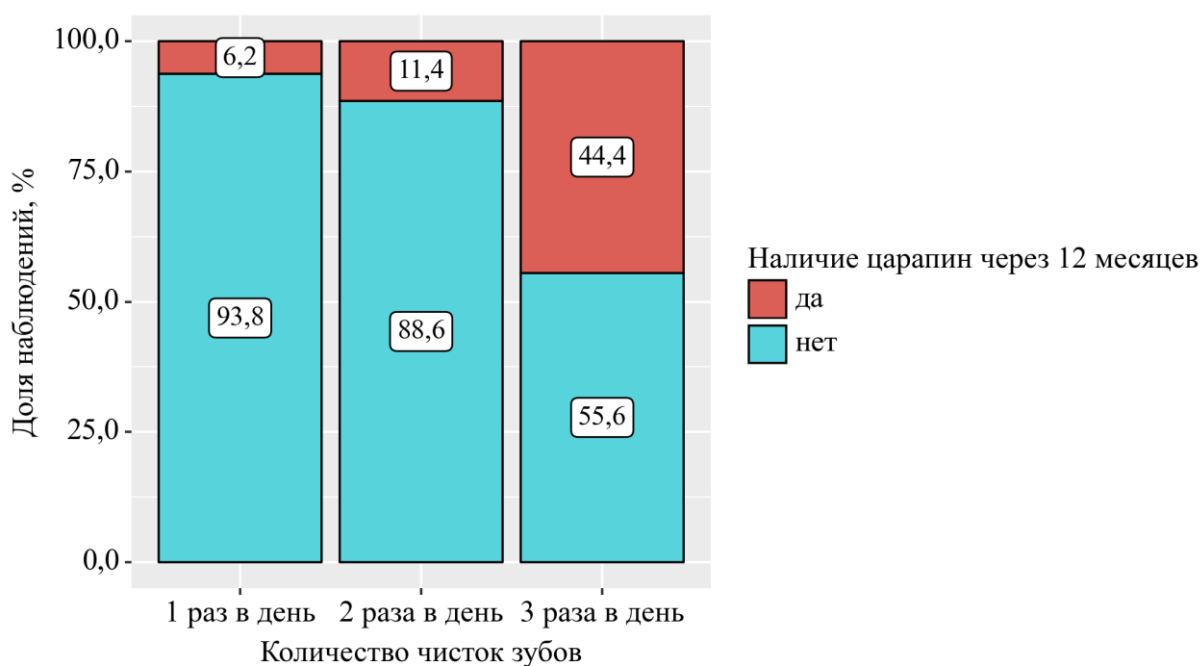


Рисунок 3.16 – Анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов

Повторный анализ наличия царапин был проведен через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов в день.

Таблица 3.18 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов

Показатель	Категории	Количество чисток зубов			p
		1 раз в день	2 раза в день	3 раза в день	
Наличие царапин через 24 месяца	да	5 (31,2%)	10 (28,6%)	7 (77,8%)	0,021* Р2 раза в день – 3 раза в день = 0,021
	нет	11 (68,8%)	25 (71,4%)	2 (22,2%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).					

Согласно полученным данным, при анализе наличия царапин через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов были установлены статистически значимые различия ($p = 0,021$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Было установлено, что у пациентов, чистящих зубы 3 и более раз в день, дефекты поверхности керамических реставраций встречались в 77,8% случаев. В то время как у пациентов, которые чистят зубы 2 раза в день, только в 28,6% случаев [3].

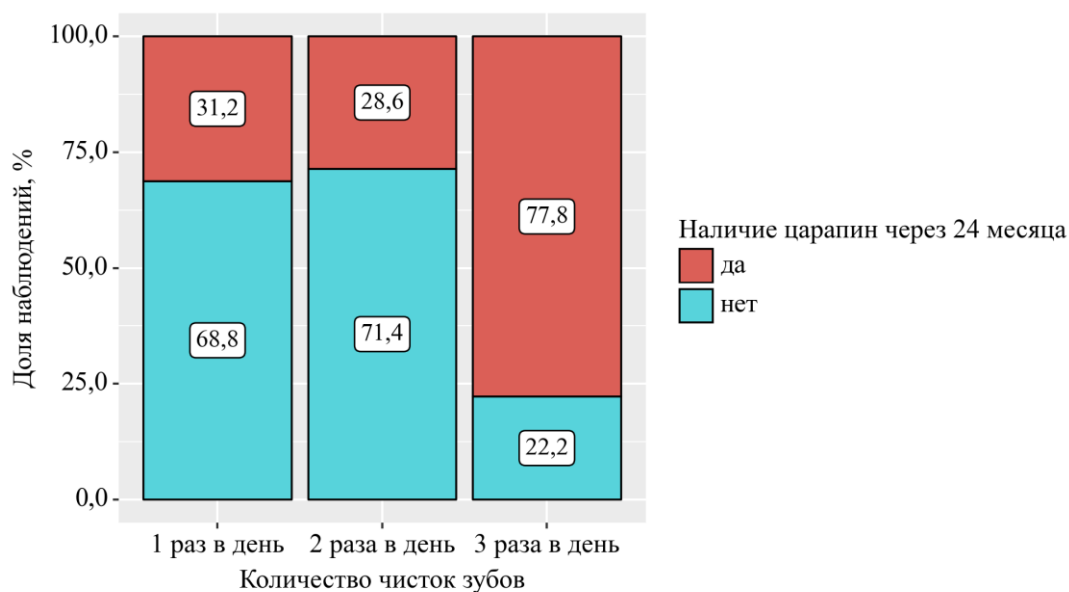


Рисунок 3.17 – Анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов

3.2.2 Результаты анкетирования пациентов

Нами был проведен анализ распределения типов зубных щеток в зависимости от группы.

Таблица 3.19 – Анализ типа зубной щетки в зависимости от группы

Показатель	Категории	Группа		р
		Группа 1	Группа 2	
Тип зубной щетки	звуковая	5 (16,7%)	5 (16,7%)	0,848
	мануальная	17 (56,7%)	18 (60,0%)	
	ротационная	4 (13,3%)	5 (16,7%)	
	ультразвуковая	4 (13,3%)	2 (6,7%)	

При сопоставлении типа зубной щетки в зависимости от группы нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,848$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [28]. Можно отметить, что в обеих группах более 50% пациентов в основном пользовались мануальными зубными щетками. Однако в нашем исследовании не учитывался тип мануальных зубных щеток и их жесткость.

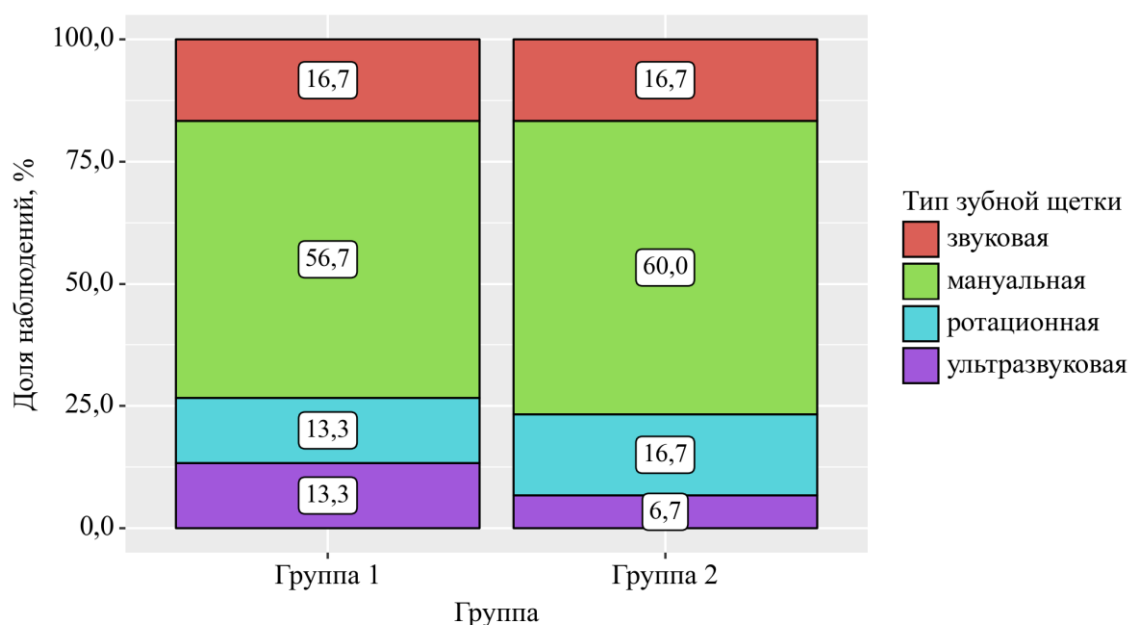


Рисунок 3.18 – Анализ типа зубной щетки в зависимости от группы

В рамках анкетирования мы изучали частоту чистки зубов у исследуемых пациентов. Нами был выполнен анализ количества чисток зубов в зависимости от группы.

Таблица 3.20 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от группы

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Количество чисток зубов	1 раз в день	10 (33,3%)	6 (20,0%)	0,401
	2 раза в день	15 (50,0%)	20 (66,7%)	
	3 раза в день	5 (16,7%)	4 (13,3%)	

При сравнении количества чисток зубов в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,401$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [17]. В обеих группах большая часть исследуемых указала, что чистит зубы 2 раза в день, однако в группе 1 было установлено, что 33% пациентов чистят зубы лишь раз в день.

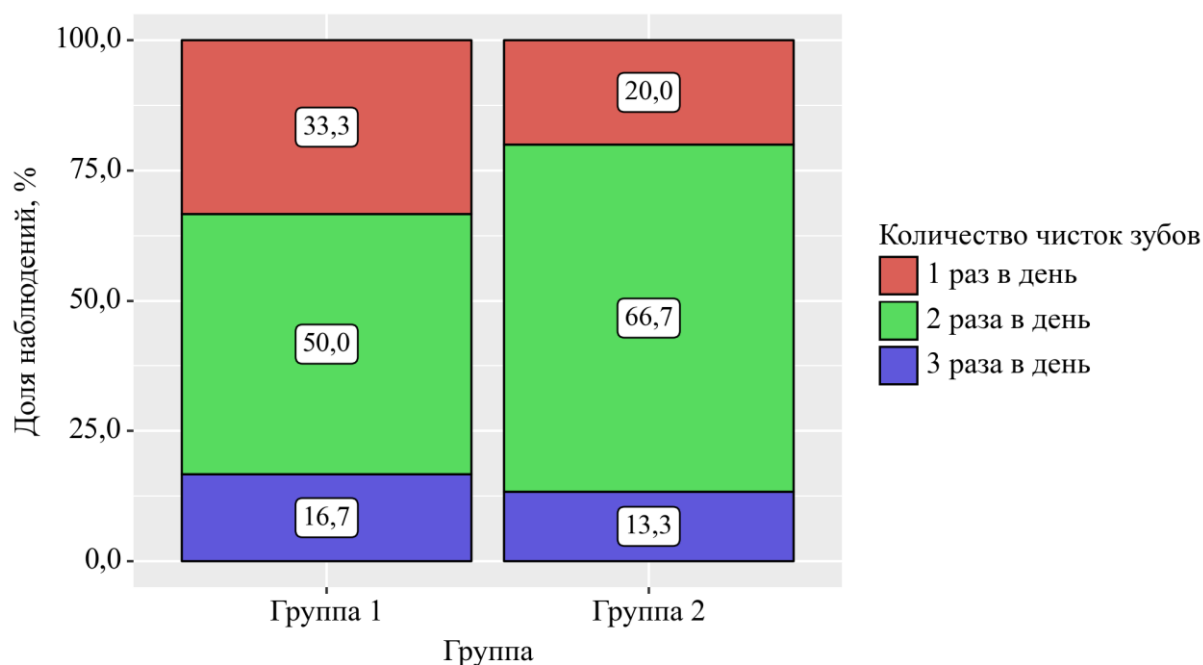


Рисунок 3.19 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от группы

Также в рамках анкетирования изучалась частота смены зубных щеток или насадок электрических зубных щеток. Был проведен анализ частоты замены щетки в зависимости от группы.

Таблица 3.21 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от группы

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Частота замены щетки	1 раз в 2-5 месяцев	9 (30,0%)	6 (20,0%)	0,646
	1 раз в 6-9 месяцев	15 (50,0%)	18 (60,0%)	
	1 раз в 10-12 месяцев	6 (20,0%)	6 (20,0%)	

При сравнении частоты замены щетки в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,646$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*). Большая часть исследуемых пациентов меняют щетку лишь раз в 6-9 месяцев, что является нарушением сроков их эксплуатации. Лишь 30% в группе 1 и 20% в группе 2 меняют зубные щетки раз в 2-5 месяцев.

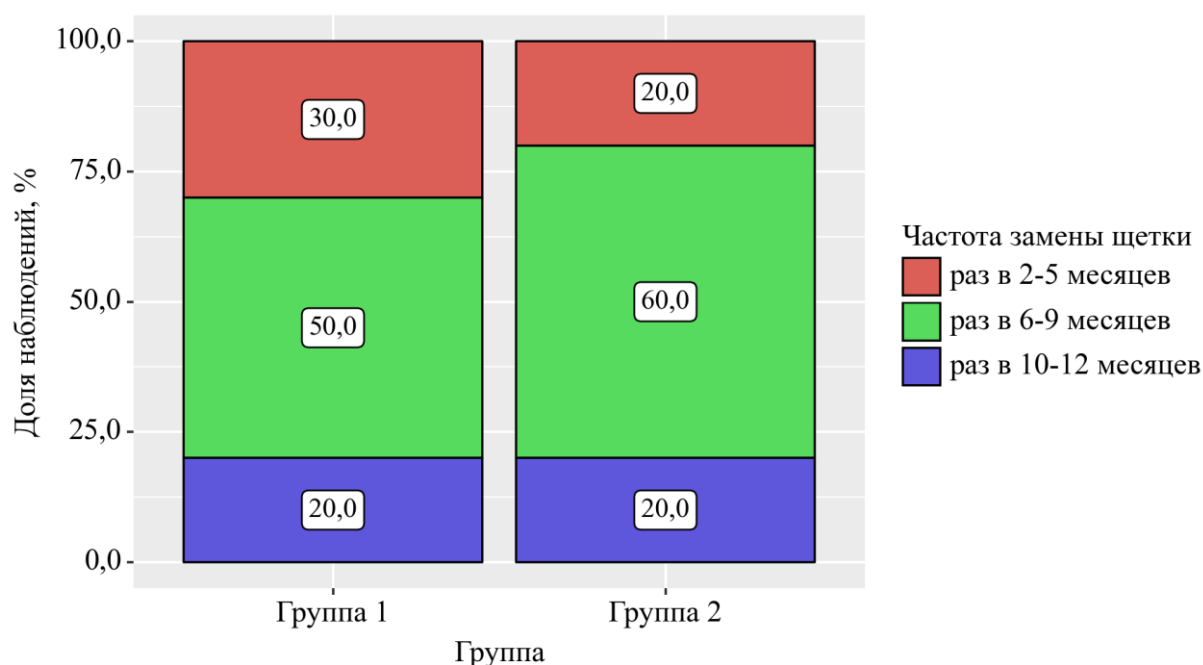


Рисунок 3.20 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от группы

В рамках нашего исследования мы оценили распространенность различных типов зубных щеток в зависимости от пола пациентов. Был выполнен анализ типа зубной щетки в зависимости от пола.

Таблица 3.22 – Анализ типа зубной щетки в зависимости от пола пациентов

Показатель	Категории	Пол		p
		ж	м	
Тип зубной щетки	звуковая	3 (12,0%)	7 (20,0%)	0,802
	мануальная	16 (64,0%)	19 (54,3%)	
	ротационная	4 (16,0%)	5 (14,3%)	
	ультразвуковая	2 (8,0%)	4 (11,4%)	

При оценке типа зубной щетки в зависимости от пола пациентов не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,802$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*). По результатам анкетирования статистически значимой разницы при выборе типа зубной щетки выявлено не было [49].

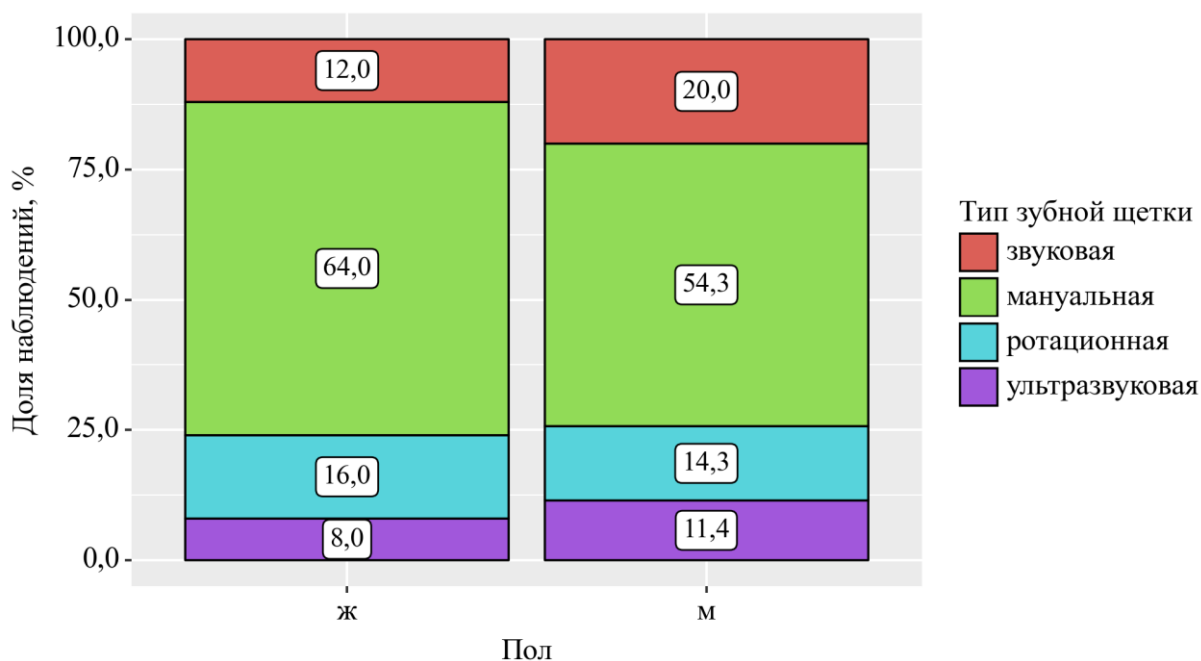


Рисунок 3.21 – Анализ типа зубной щетки в зависимости от пола пациентов

По результатам анкетирования мы провели оценку количества чисток зубов в день в зависимости от пола исследуемых пациентов. Нами был выполнен анализ количества чисток зубов в зависимости от пола.

Таблица 3.23 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от пола

Показатель	Категории	Пол		p
		ж	м	
Количество чисток зубов	1 раз в день	9 (36,0%)	7 (20,0%)	0,331
	2 раза в день	12 (48,0%)	23 (65,7%)	
	3 раза в день	4 (16,0%)	5 (14,3%)	

При сопоставлении количества чисток зубов в зависимости от пола не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,331$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*) [28]. Наибольшее количество пациентов (48% женщин и 65% мужчин) чистили зубы 2 раза в день.

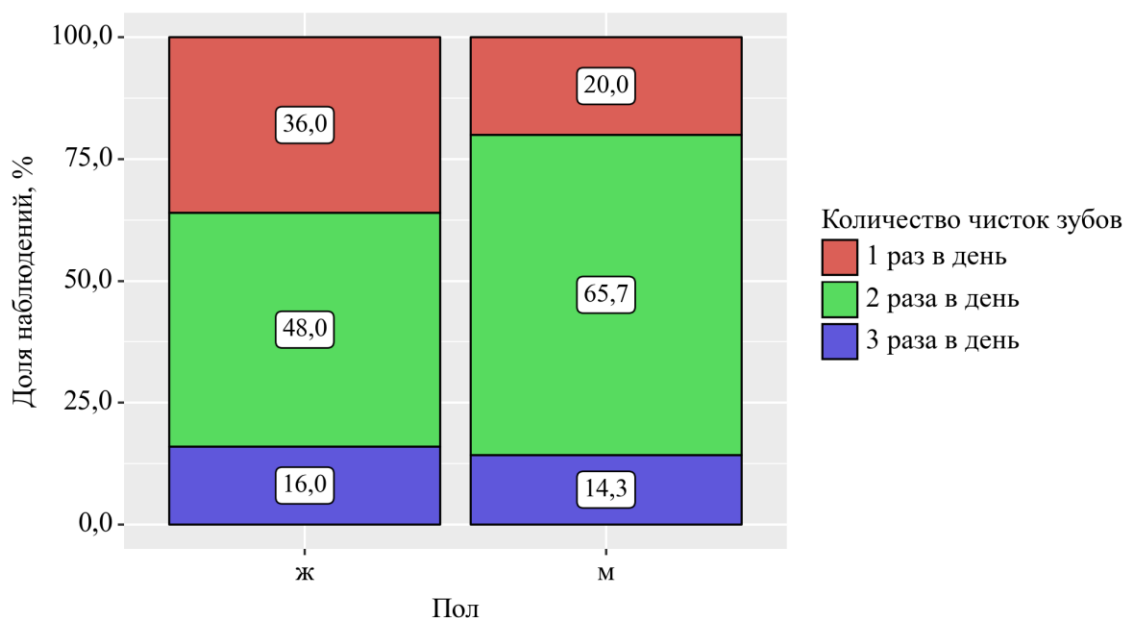


Рисунок 3.22 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от пола пациентов

Также мы изучили частоту замены зубных щеток у пациентов в зависимости от пола. Нами был выполнен анализ частоты замены щетки в зависимости от пола пациентов.

Таблица 3.24 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от пола

Показатель	Категории	Пол		р
		ж	м	
Частота замены щетки	раз в 2-5 месяцев	6 (24,0%)	9 (25,7%)	0,806
	раз в 6-9 месяцев	13 (52,0%)	20 (57,1%)	
	раз в 10-12 месяцев	6 (24,0%)	6 (17,1%)	

При оценке частоты замены щетки в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,806$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*) [17]. Наибольшее число респондентов проводило замену зубной щетки раз в 6-9 месяцев. 24% женщин и 17% мужчин проводили замену зубной щетки лишь раз в 10-12 месяцев.

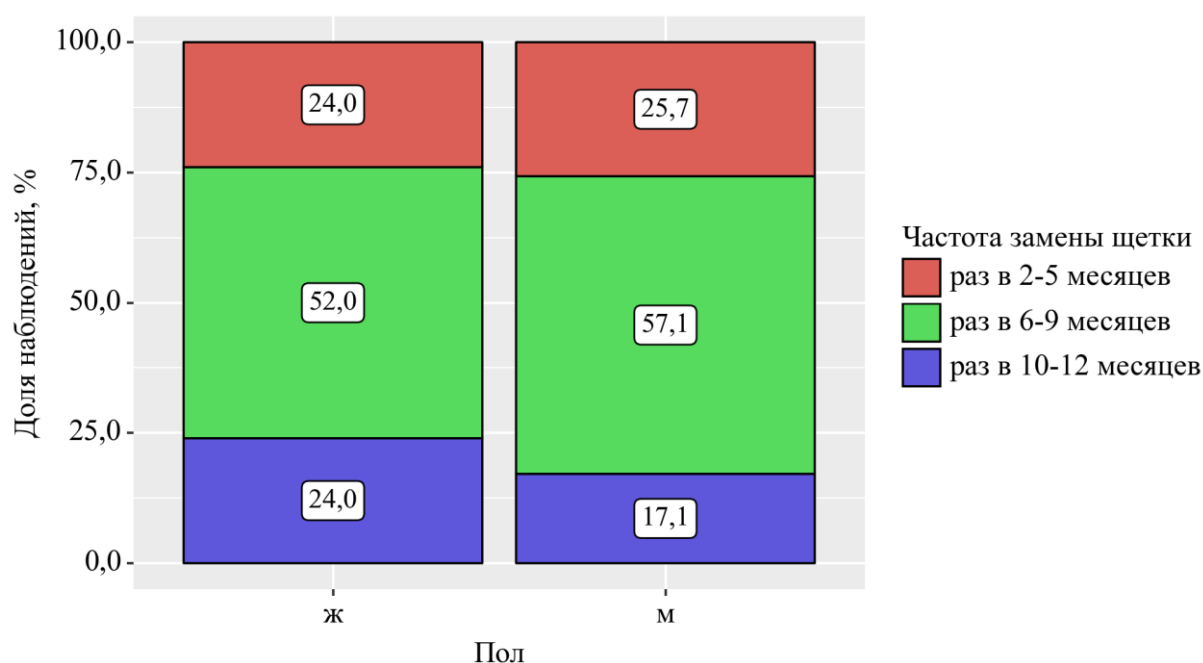


Рисунок 3.23 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от пола пациентов

Был выполнен анализ количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки на основании анкетирования исследуемых пациентов.

Таблица 3.25 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				р
		звуковая	мануальная	ротационная	ультразвуковая	
Количество чисток зубов	1 раз в день	1 (10,0%)	11 (31,4%)	0 (0,0%)	4 (66,7%)	0,069
	2 раза в день	7 (70,0%)	20 (57,1%)	6 (66,7%)	2 (33,3%)	
	3 раза в день	2 (20,0%)	4 (11,4%)	3 (33,3%)	0 (0,0%)	

При сопоставлении количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,069$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*) [28]. Статистической разницы выявлено не было, однако стоит отметить, что реже всех чистили зубы обладатели ультразвуковых зубных щеток.

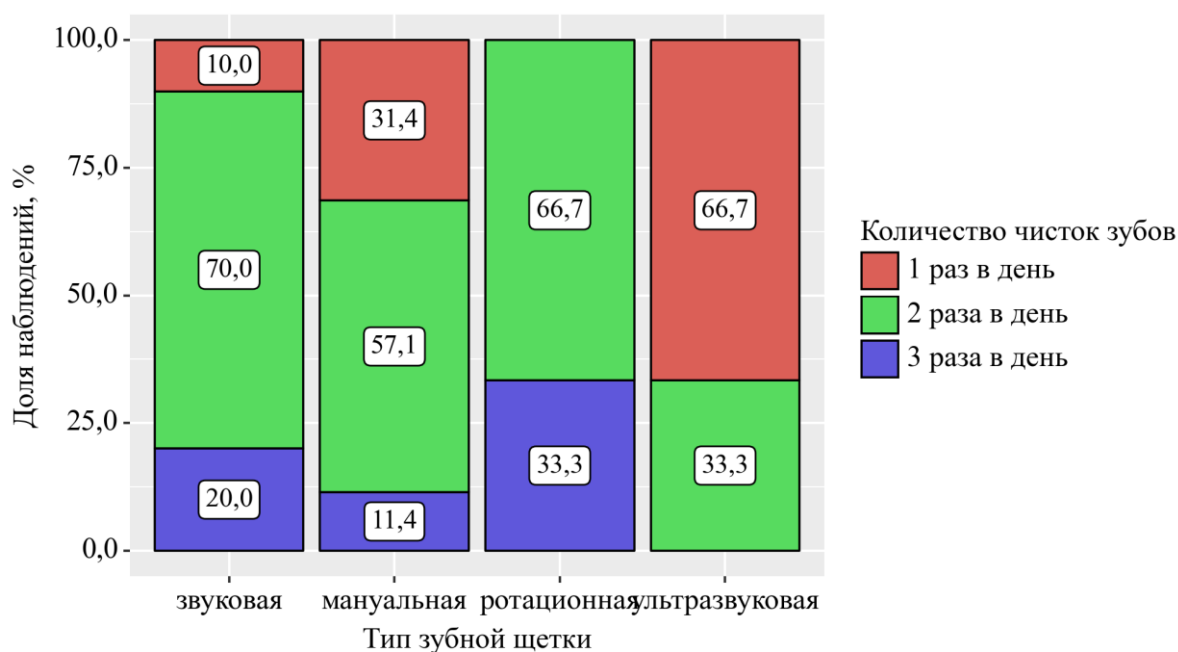


Рисунок 3.24 – Анализ количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки

На основании анкетирования был проведен анализ частоты замены щетки в зависимости от типа используемой зубной щетки нашими пациентами.

Таблица 3.26 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от типа зубной щетки

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				р
		звуковая	мануальн ая	ротацио нная	ультразв уковая	
Частота замены щетки	раз в 2-5 месяцев	1 (10,0%)	13 (37,1%)	1 (11,1%)	0 (0,0%)	0,001* Р _{звуковая – мануальная} = 0,012 Р _{мануальная – ультразвуков ая} = 0,002
	раз в 6-9 месяцев	4 (40,0%)	20 (57,1%)	7 (77,8%)	2 (33,3%)	
	раз в 10-12 месяцев	5 (50,0%)	2 (5,7%)	1 (11,1%)	4 (66,7%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (р < 0,05).						

Согласно полученным данным, при анализе частоты замены щетки в зависимости от типа зубной щетки были установлены статистически значимые различия ($p = 0,001$) (используемый метод: *Хи-квадрат Пирсона*). Реже всех меняли насадки для зубных щеток пациенты, использующие ультразвуковые зубные щетки (66% обследованных), на втором месте пациенты, использующие звуковые зубные щетки (50% обследованных). Только 37% пациентов, использующих мануальные зубные щетки, проводили их замену раз в 2-5 месяцев [3].

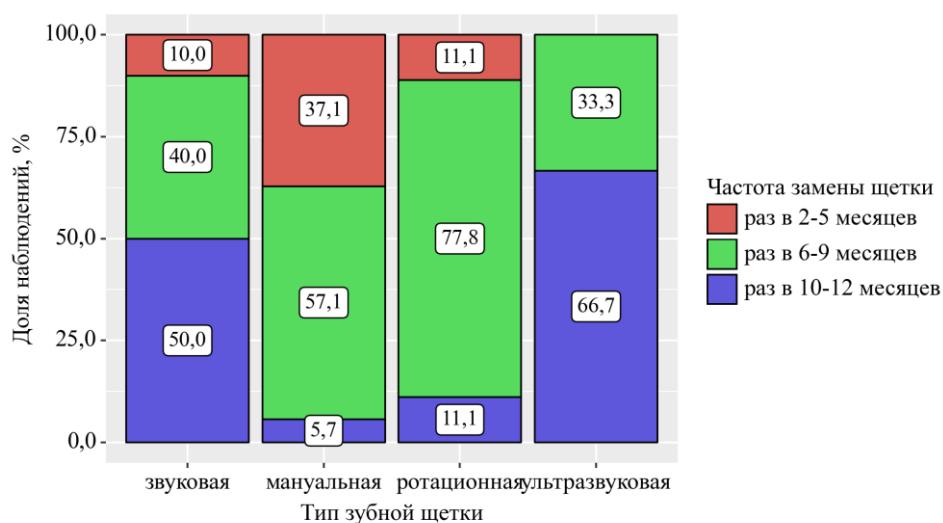


Рисунок 3.25 – Анализ частоты замены щетки в зависимости от типа зубной щетки

3.2.3 Результаты индексной оценки тканей полости рта

В рамках нашего исследования мы проводили индексную оценку состояния тканей полости рта. Был выполнен анализ интенсивности кариеса в зависимости от типа используемой зубной щетки.

Таблица 3.27 – Анализ КПУ в зависимости от типа зубной щетки

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				р
		звуковая	мануаль ная	ротацион ная	ультразву ковая	
КПУ	низкий	4 (40,0%)	3 (8,6%)	0 (0,0%)	2 (33,3%)	0,005*
	средний	6 (60,0%)	20 (57,1%)	9 (100,0%)	4 (66,7%)	
	высокий	0 (0,0%)	12 (34,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (р < 0,05).						

Согласно представленной таблице, при оценке индекса КПУ в зависимости от типа зубной щетки были установлены статистически значимые различия ($p = 0,005$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Высокий уровень индекса интенсивности кариеса был выявлен у 34% обследованных пациентов. Низкий уровень интенсивности кариеса был выявлен в 40% случаев у пациентов, использующих звуковые зубные щетки, и у 33% пациентов, использующих ультразвуковые зубные щетки [3].

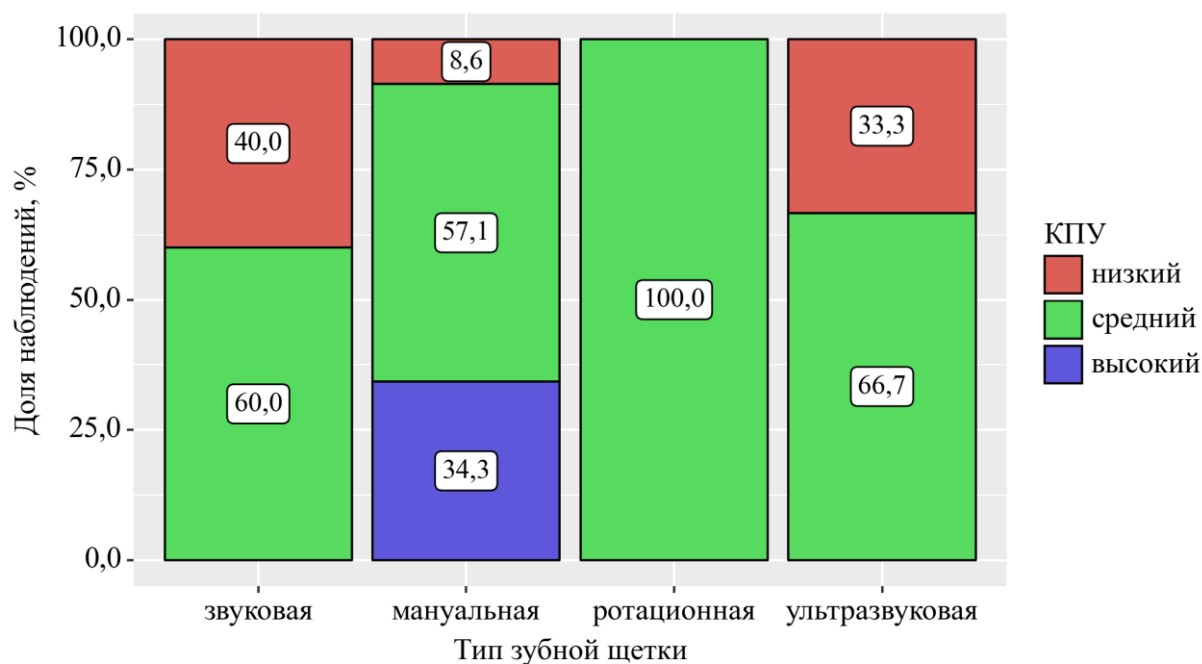


Рисунок 3.26 – Анализ КПУ в зависимости от типа зубной щетки

Был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от типа используемой зубной щетки.

Таблица 3.28 – Анализ ОНI-S в зависимости от типа зубной щетки

Показатель	Категории	Тип зубной щетки				р
		звуков ая	мануаль ная	ротацион ная	ультразвук овая	
ОНИ-S	неудовлетвор ительный	0 (0,0%)	14 (40,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0,001 * р _{звуков ая} – мануаль ная = 0,003
	удовлетворит ельный	3 (30,0 %)	17 (48,6%)	5 (55,6%)	3 (50,0%)	
	хороший	7 (70,0 %)	4 (11,4%)	4 (44,4%)	3 (50,0%)	
Примечание: * – различия показателей статистически значимы (р < 0,05).						

Согласно представленной таблице, при сопоставлении ОНI-S в зависимости от типа зубной щетки были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,001$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона). Наиболее часто

неудовлетворительный уровень гигиены встречался у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (40% случаев). В то же время наиболее высокий уровень гигиены был выявлен у пациентов, использующих звуковые зубные щетки (70% случаев) [3].

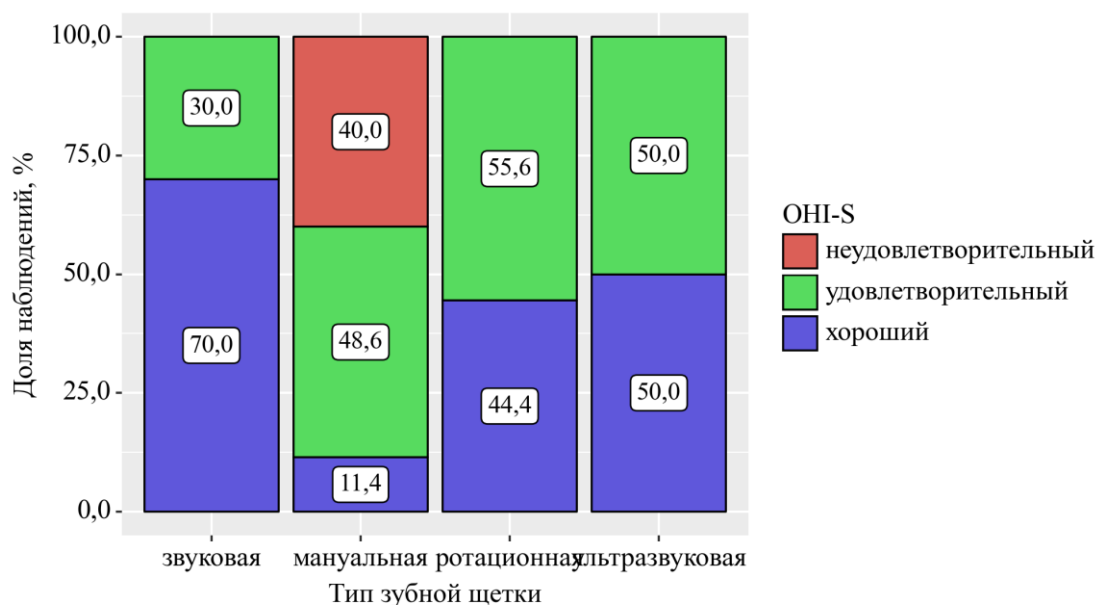


Рисунок 3.27 – Анализ ОНI-S в зависимости от типа зубной щетки

Нами был проведен анализ индекса интенсивности кариеса в зависимости от количества чисток зубов в день у обследованных пациентов.

Таблица 3.29 – Анализ КПУ в зависимости от количества чисток зубов

Показатель	Категории	Количество чисток зубов			p
		1 раз в день	2 раза в день	3 раза в день	
КПУ	низкий	3 (18,8%)	5 (14,3%)	1 (11,1%)	0,841
	средний	10 (62,5%)	24 (68,6%)	5 (55,6%)	
	высокий	3 (18,8%)	6 (17,1%)	3 (33,3%)	

При сравнении КПУ в зависимости от количества чисток зубов в день не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,841$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона) [28]. На основании чего можно сделать вывод, что частота чистки зубов в меньшей степени влияет на уровень интенсивности кариеса.

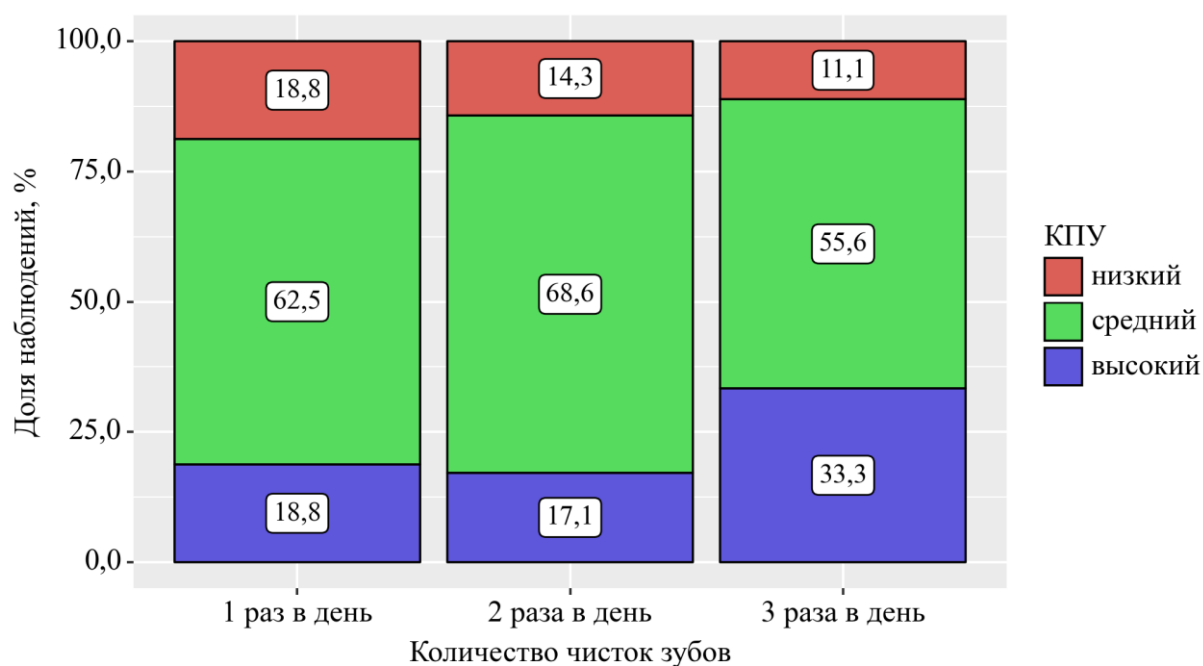


Рисунок 3.28 – Анализ КПУ в зависимости от количества чисток зубов

Нами был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от количества чисток зубов в день.

Таблица 3.30 – Анализ ОНI-S в зависимости от количества чисток зубов

Показатель	Категории	Количество чисток зубов			p
		1 раз в день	2 раза в день	3 раза в день	
ОНИ-S	неудовлетворительный	4 (25,0%)	7 (20,0%)	3 (33,3%)	0,882
	удовлетворительный	7 (43,8%)	18 (51,4%)	3 (33,3%)	
	хороший	5 (31,2%)	10 (28,6%)	3 (33,3%)	

При сопоставлении ОНI-S в зависимости от количества чисток зубов в день не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,882$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона) [49].

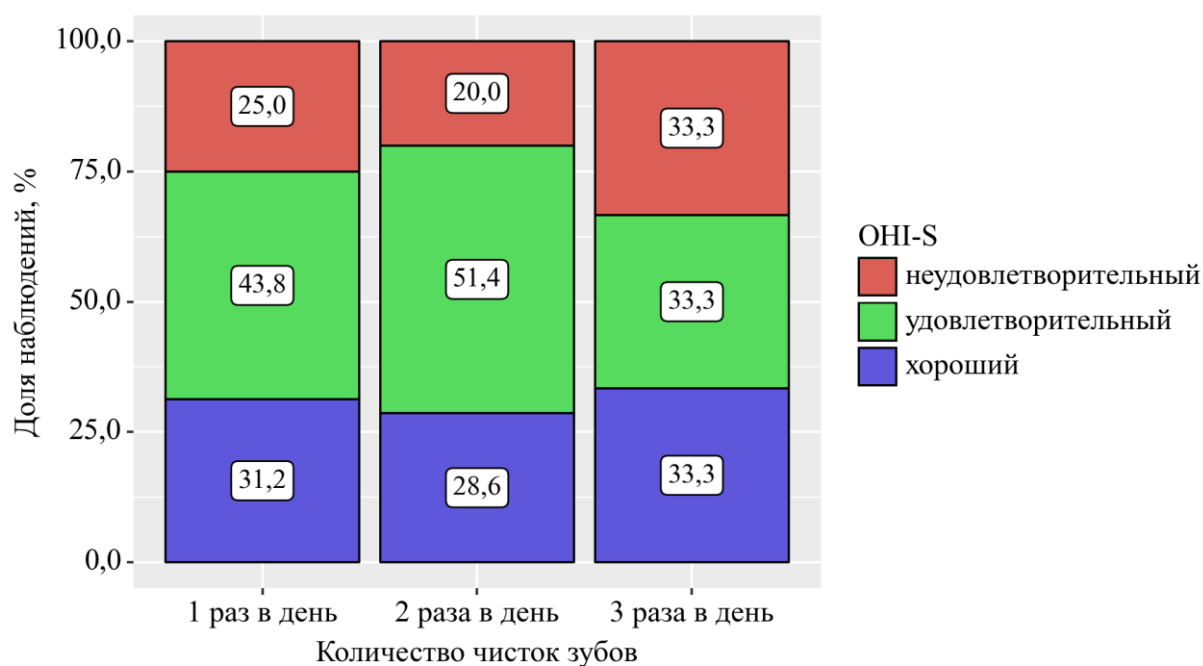


Рисунок 3.29 – Анализ ОНI-S в зависимости от количества чисток зубов

Был проведен анализ индекса интенсивности кариеса в зависимости от частоты замены зубной щетки или насадки.

Таблица 3.31 – Анализ КПУ в зависимости от частоты замены зубной щетки

Показатель	Категории	Частота замены щетки			p
		раз в 2-5 месяцев	раз в 6-9 месяцев	раз в 10-12 месяцев	
КПУ	низкий	2 (13,3%)	4 (12,1%)	3 (25,0%)	0,510
	средний	11 (73,3%)	20 (60,6%)	8 (66,7%)	
	высокий	2 (13,3%)	9 (27,3%)	1 (8,3%)	

При сравнении КПУ в зависимости от частоты замены зубной щетки нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,510$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона) [28].

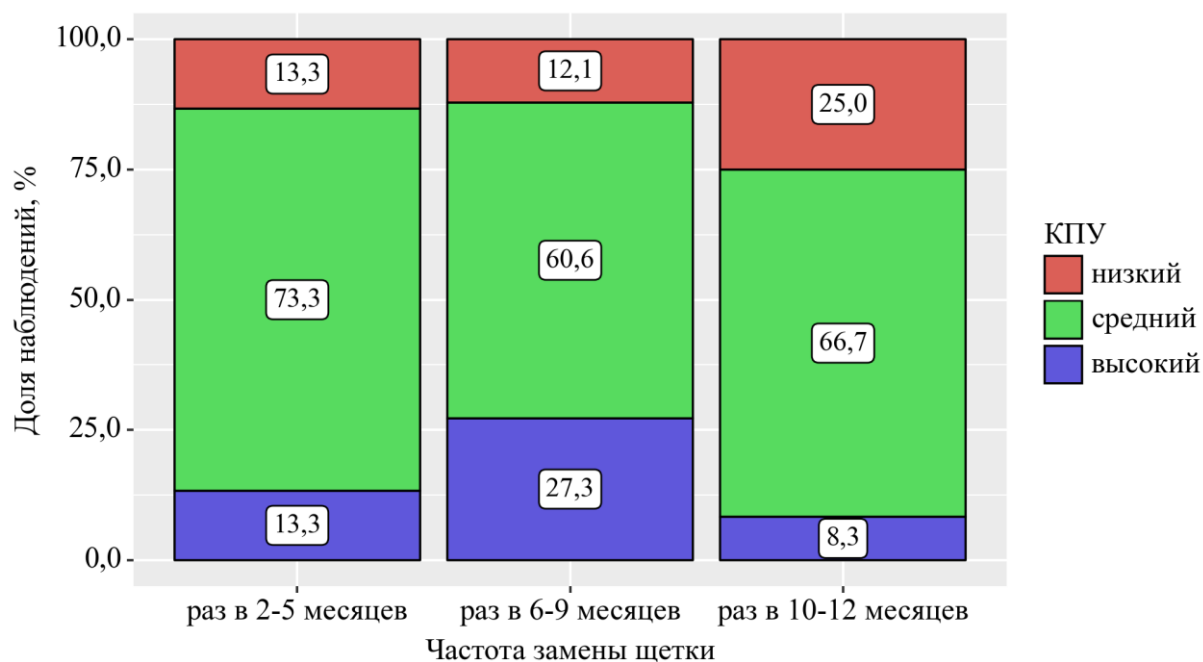


Рисунок 3.30 – Анализ КПУ в зависимости от частоты замены щетки

Нами был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от частоты замены зубной щетки или насадки.

Таблица 3.32 – Анализ ОНI-S в зависимости от частоты замены зубной щетки

Показатель	Категории	Частота замены щетки			р
		раз в 2-5 месяцев	раз в 6-9 месяцев	раз в 10-12 месяцев	
ОНI-S	неудовлетворительный	3 (20,0%)	10 (30,3%)	1 (8,3%)	0,373
	удовлетворительный	9 (60,0%)	12 (36,4%)	7 (58,3%)	
	хороший	3 (20,0%)	11 (33,3%)	4 (33,3%)	

При сравнении ОНI-S в зависимости от частоты замены зубной щетки не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,373$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона) [28].

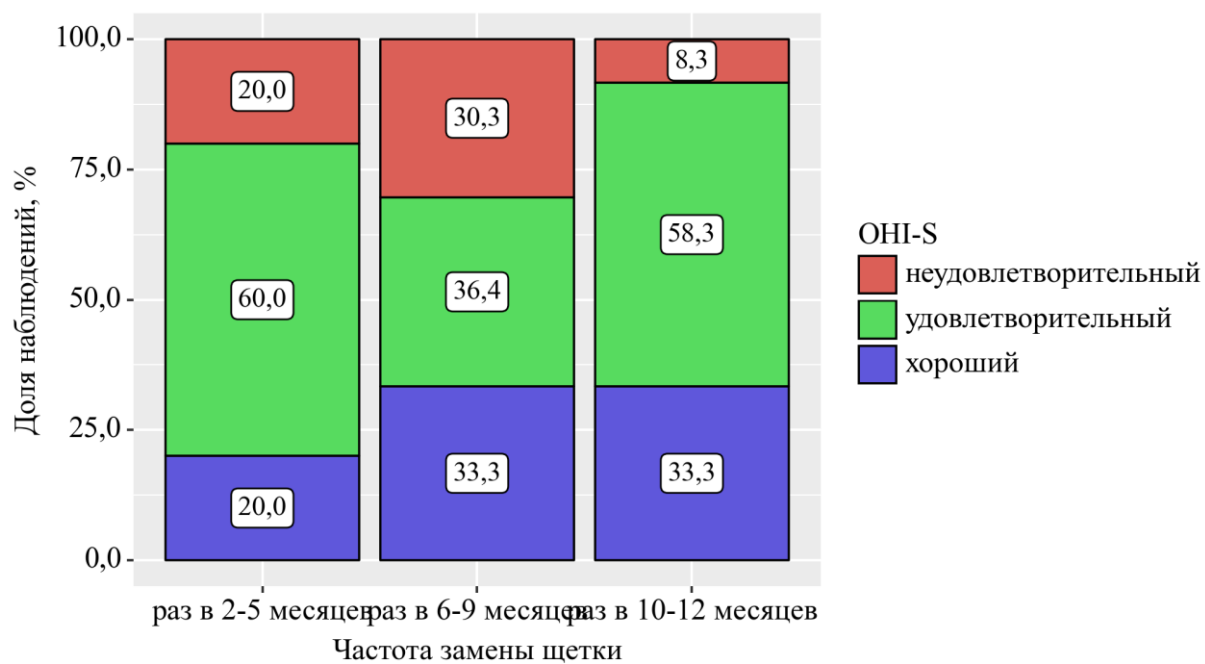


Рисунок 3.31 – Анализ ОHI-S в зависимости от частоты замены зубной щетки

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным многочисленных исследований, у большинства пациентов отсутствует навык правильной чистки зубов. Многие опираются лишь на второстепенные факторы, влияющие на здоровье зубов, такие как наследственность, экология, питание и витамины. Помимо этого, в образовании и развитии кариозного процесса, а также патологий пародонта основное значение имеют микроорганизмы. Ведущим фактором в этом процессе является распространение бактерий на поверхности зубов. Неудовлетворительная гигиена приводит к увеличению количества налета, который скапливается в труднодоступных для полноценного очищения областях. Меры профилактики способны стать эффективными в случае качественного проведения гигиенических процедур [2].

Микробиота полости рта является важной частью микробиоты человека и содержит несколько сотен и даже тысяч разных видов. Она является здоровой частью полости рта и выполняет основную роль, защищая от патогенных микроорганизмов, влияющих на общее состояние пациента. Однако самые распространенные болезни ротовой полости – кариес, гингивит и пародонтит – вызваны микроорганизмами. Хотя медицинские исследования, проводившиеся за последнее столетие, основаны на планктонной фазе бактерий, на данный момент известно, что микроорганизмы в ротовой полости представлены в виде биопленок. На любых не покрытых слюной поверхностях полости рта начинает формироваться зубной налет, который соответствует всем критериям микробной биопленки и подвержен так называемой сукцессии. Когда чувствительная экосистема выходит из равновесия – из-за перегрузки или ослабления иммунной системы, – это становится проблемой для местного или системного здоровья. Таким образом, наиболее распространенной стратегией и главным способом профилактики кариеса, гингивита и пародонтита является механическое удаление биопленки с

поверхности зуба, реставраций или зубных протезов путем регулярного очищения зубов [45, 83, 89, 92].

Зубная щетка является наиболее часто используемым инструментом для механического контроля зубного налета. На рынке представлено множество ручных и электрических зубных щеток, и для обычного человека часто возникает дилемма, какую из них выбрать среди широкого ассортимента. Таким образом, была оценена и сравнена шероховатость поверхности зубов, вызванная тремя различными электрическими зубными щетками. Было обнаружено, что микрошероховатость поверхности, вызванная чисткой зубов, наименьшая при использовании многонаправленной и колебательно-вращательно-пульсирующей электрической зубной щетки, на втором месте – звуковая электрическая зубная щетка, а наибольшая – мануальная зубная щетка [101, 107, 133, 186].

В настоящее время нет единого мнения относительно рекомендаций по ручным методам чистки зубов между стоматологами. Целью большинства исследований является выявление и оценка качества эффективности ручных методов чистки зубов. К сожалению, были обнаружены значительные различия между исследованиями, что делает невозможным окончательный вывод с точки зрения идеальной техники мануальной чистки зубов, которая способствовала бы удалению зубного налета и уменьшала бы гингивит. До сих пор недостаточно доказательств, позволяющих предположить, что один метод чистки зубов эффективнее другого в удалении зубного налета и уменьшении гингивита. Чрезмерная вариабельность во многих аспектах дизайна и методологии выбранных исследований препятствует выводам об идеальной технике мануальной чистки зубов. Для предоставления доказательств адекватного качества и принятия окончательных выводов об относительной эффективности методов мануальной чистки зубов необходимы экспериментальные рандомизированные контролируемые испытания, соответствующие рекомендациям CONSORT [69, 76, 132, 168].

Недавние данные показывают сопоставимую недостаточность чистоты полости рта после чистки зубов у постоянных пользователей электрических зубных

щеток и мануальных зубных щеток. Настоящий анализ исследует происхождение этих дефицитов, связывая аспекты наблюдаемого поведения при чистке зубов с зубным налетом после чистки зубов. Продолжительность чистки играет важную роль в ее эффективности и здоровье десен у пользователей электрических зубных щеток и ручных зубных щеток. То, применяют ли пользователи электрических зубных щеток чистящие движения или нет, не влияет на результат. У пользователей ручных зубных щеток круговые движения кажутся более эффективными, чем вертикальные движения на вестибулярных поверхностях зубов [51, 140, 170].

Исследовали влияние различных типов ручных зубных щеток и нагрузки при чистке на прогрессирование эрозивного износа эмали зубов. Потерю поверхности оценивали с помощью оптической профилометрии по завершении цикла. Оценивали некоторые характеристики зубной щетки. Данные статистически анализировали. При нагрузке жесткая щетка показала самое высокое значение потери поверхности (полученные данные статистически значимы). Другие зубные щетки существенно не отличались. Хотя при использовании разных зубных щеток наблюдалась разная степень потери поверхности эмали, не было обнаружено никакой связи между характеристиками зубной щетки и потерей поверхности. В зависимости от зубной щетки сила чистки могла модулировать. Исходя из нагрузок чистки, обычно применяемых здоровыми людьми, жесткие щетки не рекомендуются для использования пациентами. Использование щеток с жесткой щетиной не рекомендуется для использования лицами, которые прилагают значительные усилия при чистке зубов. Характеристики зубной щетки имеют второстепенное значение с точки зрения возникновения потери эмали [99, 157].

Эстетика улыбки основана на числовых, физических, физиологических и психологических данных о красоте, принимая во внимание желания пациента. Она определяется формой, цветом и положением губ, зубов и тканей десны. Обследование как в области лица, так и губ поддерживает анализ отображения десны во время естественной и вынужденной улыбки, здоровья пародонта, контуров десны, эстетической линии десны и наличия сосочков. Все эти данные помогают устанавливать эстетическую оценку десен, чтобы определить причины

дисгармонии и возможное лечение. В ходе реализации комплексного плана лечения пародонтальная пластическая хирургия может изменить внешний вид и морфологию десны, чтобы восстановить гармонию улыбки [75, 166].

Использование цифровых инструментов открывает новые перспективы для повседневной клинической деятельности. Цифровая информация служит отправной точкой для восковой модели и интраорального макета, которые широко описаны в литературе как объективный и эффективный инструмент общения между стоматологом, пациентом и техником. Было сообщено о случае реабилитации верхней челюсти, демонстрирующей эстетическое планирование с помощью системы цифрового дизайна улыбки (DSD) и техники прямого макета. После получения предоперационных фотографий было проведено цифровое планирование с использованием DSD. Для восстановления фронтальных зубов использовались виниры из полевошпатной керамики. Во многих случаях моделирования DSD недостаточно для того, чтобы пациент понимал и наблюдал изменения, которые будут выполнены на передних зубах. Такое сочетание методов может обеспечить предсказуемость результатов, а также повысить удовлетворенность ожиданий пациента [106, 114, 181].

Известны изменения поверхности композитных реставраций, вызванные чисткой зубов, хотя материалы постоянно совершенствуются и применяются для различных видов протезирования. В исследованиях оценивалось влияние чистки зубов на абразивный износ и шероховатость поверхности современных композитов. Были протестированы семь композитных материалов (Artglass, Axis, Cesead II, Conquest Sculpture, Estenia, Infis и Targis), а в качестве эталона использовался обрабатываемый керамический материал (Cerec 2 Vitablocs). Образцы композитных материалов, полимеризованные с помощью запатентованных устройств для отверждения, и распиленные керамические образцы хранились в воде в течение 14 дней, а затем подвергались истиранию зубной щеткой и пастой. Количество вертикальных потерь и шероховатость поверхности каждого образца после 20 000 ходов были определены с помощью профилометра. Средние значения групп из 5 образцов были сопоставлены с

помощью дисперсионного анализа и критерия множественных диапазонов Дункана.

Абразивное воздействие и шероховатость поверхности реставрационных композитов, вызванные чисткой зубов, различаются в зависимости от материала. Тип композита существенно влияет на состояние поверхности реставрации после чистки зубов [86, 153, 185, 188].

Целью нашего исследования явилось уменьшение абразивного износа непрямых реставраций зубов путем оптимизации подбора типа керамической реставрации и зубной щетки.

Для проведения лабораторного исследования были изготовлены образцы из литий-дисиликатной керамики в количестве 60 штук. Все образцы имели одинаковую форму и размер. Образцы керамики имели форму блоков со следующими размерами: 15 мм (длина), 5 мм (ширина), 3 мм (толщина). Все образцы были разделены на две группы (по 30 образцов в каждой) в зависимости от способа придания сухого блеска поверхности. В группу 1 вошли образцы керамики, которые были покрыты глазурью, в группу 2 вошли образцы керамики, которые были заполированы. В свою очередь каждая группа была разделена на три подгруппы (по 10 образцов в каждой), в зависимости от того, какой зубной щеткой она будет истираться [13].

Для исследования были выбраны три типа зубных щеток: возвратно-вращающаяся, звуковая и ультразвуковая. В качестве вращающейся зубной щетки мы выбрали щетку Oral-B Pro 750 (с насадкой Oral-B CrossAction) со скоростью возвратно-вращательных движений 8800 об/мин и количеством пульсирующих движений 20000 движений/мин. В качестве звуковой зубной щетки была выбрана щетка Revyline RL 040 (с насадкой Revyline RL 040), которая создает колебательные движения со скоростью 35000 колебаний в минуту. В качестве ультразвуковой зубной щетки была выбрана щетка Megasonex M8 (с насадкой MB2 средней жесткости), который выдает лечебную терапевтическую ультразвуковую частоту 1,6 МГц или 96 млн колебаний в минуту. В нашем исследовании было решено оценить воздействие зубных щеток на поверхность керамической

реставрации на двух этапах – 12 и 24 месяца эксплуатации. Для этого было рассчитано время, в течение которого зубная щетка взаимодействует с одним зубом на протяжении указанных периодов. Для расчета было взято среднее время чистки зубов 2 минуты по 2 раза в день. Из этого следует, что за одну чистку зубная щетка воздействует на одну поверхность зуба в среднем около 4 секунд. Соответственно, за период 12 месяцев зубная щетка воздействует на одну поверхность зуба в среднем 50 минут, а за 24 месяцев – 100 минут. Направление движения и давление были стандартизированы путем фиксации электрической щетки на готовом держателе. Головка щетки располагалась под прямым углом к поверхности образца, с вертикальной нагрузкой 2,5 Н.

Качественную оценку шероховатости поверхности образцов керамики проводили при помощи профилометра Sensofar Profiler S Neox (Испания). Сканирование проводилось в три этапа. Первое сканирование проводилось сразу после изготовления образцов. Второе сканирование проводилось через 12 месяцев эксплуатации, что приравнено к 50 минутам воздействия зубной щетки на образец. Третье сканирование проводилось через 24 месяца эксплуатации, что соответствует 100 минутам воздействия зубной щеткой. Для стандартизации измерения R_a (среднее арифметическое отклонение профиля) до и после чистки зубов был изготовлен специальный держатель. Для каждого образца сканировались три точки и записывалось среднее значение R_a . Все полученные данные заносились в таблицу для проведения анализа [13].

Все пациенты, которые принимали участие в исследовании, проходили анкетирование на предмет используемых средств индивидуальной гигиены. На основании анкетирования планировалось оценить взаимосвязь используемой зубной щетки и износ ортопедической конструкции [3].

В нашем исследовании приняли участие пациенты, которым было необходимо установить искусственную зубную коронку или коронки на фронтальную группу зубов или премоляры. В исследование были включены пациенты, которые выбрали в качестве ортопедической конструкции искусственную коронку из литий-дисиликатной керамики. Все пациенты

случайным образом были разделены на две равные группы [3]. В группу 1 вошли пациенты, у которых сухой блеск искусственным коронкам придали при помощи глазури. В группу 2 вошли пациенты, у которых сухой блеск искусственным коронкам придали при помощи полирования. Контрольные осмотры после изготовления и фиксации искусственной коронки проводили через 12 и 24 месяца.

Оценка износа искусственных коронок проводилась через 12 и 24 месяца после фиксации. Для оценки использовался операционный микроскоп Zumaх OMS 2380 (Китай) с увеличением 25,6х. Искусственная коронка высушивалась, после чего проводилась фотосъемка при помощи микроскопа. Полученный результат оценивался по следующим параметрам: наличие царапин на вестибулярной поверхности и количество царапин на вестибулярной поверхности. Все полученные данные заносились в таблицу для последующей оценки [49].

Перед началом эксперимента все образцы керамики были изучены на предмет шероховатости, для выявления ее исходного уровня и оценки распределения на нормальность. Далее нами был проведен анализ шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности. Это было необходимо для того, чтобы понять исходный уровень шероховатости у образцов керамики с различным способом обработки поверхности.

В результате оценки шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности нами были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (*используемый метод: t -критерий Стьюдента*). Образцы керамики, покрытые глазурью, показали чуть более высокий уровень шероховатости по сравнению заполированными образцами [13].

Далее проводилось экспериментальное исследование, имитирующее чистку зубов различными зубными щетками на протяжении 12 месяцев. После чего нами был проведен анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа поверхности.

При сопоставлении шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа поверхности были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (*используемый метод: U -критерий Манна–Уитни*).

Отмечается, что поверхность глазурованной керамики была более шероховатой по сравнению с заполированными образцами керамики после абразивного воздействия на протяжении 12 месяцев.

Экспериментальное исследование повторилось, для того чтобы симитировать 24 месяца использования зубной щетки. После чего был проведен анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа поверхности керамических образцов.

При сравнении шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от группы были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (*используемый метод: U-критерий Манна–Уитни*). Как и через 12 месяцев, у образцов керамики, покрытых глазурью, отмечалось более высокая шероховатость, чем в группе образцов с заполированной поверхностью [13].

В нашем исследовании было решено оценить степень воздействия различных зубных щеток на образцы керамики. Нами был проведен анализ шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки, которой осуществлялось воздействие.

При сопоставлении шероховатости поверхности через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,405$) (*используемый метод: F-критерий Фишера*). Это говорит о том, что через 1 год степень воздействия различных зубных щеток не отличается друг от друга [49].

После повторного эксперимента, имитирующего воздействие зубных щеток на образцы керамики на протяжении 24 месяцев, нами был выполнен анализ шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки.

Согласно полученным данным, при сравнении шероховатости поверхности через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,013$) (*используемый метод: Критерий Краскела–Уоллиса*). Отмечается увеличение шероховатости поверхности образцов керамики при воздействии возвратно-вращающихся зубных щеток [49].

В нашем исследовании мы также провели корреляционный анализ взаимосвязи шероховатости до исследования и шероховатости поверхности через 12 месяцев воздействия различных зубных щеток. При оценке связи шероховатости поверхности через 12 месяцев и шероховатости до исследования была установлена весьма высокая теснота прямой связи. Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 12 месяцев от шероховатости до исследования описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 12 месяцев}} = 1,054 \times X_{\text{Шероховатость до исследования}} - 0,07$$

При увеличении шероховатости до исследования на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 12 месяцев на 1,054 мкм. Полученная модель объясняет 92,7% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 12 месяцев.

Также был выполнен корреляционный анализ взаимосвязи шероховатости до исследования и шероховатости поверхности через 24 месяца. При оценке связи шероховатости поверхности через 24 месяца и шероховатости до исследования была установлена высокая теснота прямой связи. Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от шероховатости до исследования описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 24 месяца}} = 0,995 \times X_{\text{Шероховатость до исследования}} - 0,067$$

При увеличении шероховатости до исследования на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 24 месяца на 0,995 мкм. Полученная модель объясняет 26,6% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 24 месяца.

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи шероховатости поверхности через 12 месяцев и шероховатости поверхности через 24 месяца. При оценке связи шероховатости поверхности через 24 месяца и шероховатости поверхности через 12 месяцев была установлена весьма высокой тесноты прямая связь. Наблюдаемая зависимость шероховатости поверхности через 24 месяца от шероховатости поверхности через 12 месяцев описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Шероховатость поверхности через 24 месяца}} = 0,991 \times X_{\text{Шероховатость поверхности через 12 месяцев}} - 0,033$$

При увеличении шероховатости поверхности через 12 месяцев на 1 мкм следует ожидать увеличение шероховатости поверхности через 24 месяца на 0,991 мкм. Полученная модель объясняет 31,7% наблюдаемой дисперсии шероховатости поверхности через 24 месяца. На основании полученных результатов экспериментального исследования можно сделать вывод о том, что наиболее агрессивное воздействие на поверхность керамических реставраций оказывают возвратно-вращающиеся зубные щетки. Также было выявлено, что керамические реставрации, покрытые глазурью, изначально обладают большей шероховатостью и больше ей подвержены.

В клиническом исследовании приняло участие 60 пациентов. Всем пациентам в ходе лечения были установлены искусственные коронки из литий-дисиликатной керамики на резцы, клыки или премоляры. Пациенты были случайным образом распределены на две равные группы. У пациентов группы 1 блеск реставрации обеспечивался за счет глазури, в группе 2 блеск реставрации осуществлялся при помощи полирования. Через 12 месяцев после протезирования при помощи операционного микроскопа оценивали сохранность керамических реставраций и наличие на них царапин. Был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы.

При сопоставлении наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,145$) (*используемый метод: Точный критерий Фишера*) [28].

Шансы на отсутствие царапин на поверхности реставраций у пациентов в группе 2 были выше в 4,261 раза по сравнению с группой 1, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,806 – 22,532) [8].

Повторное исследование на наличие царапин проводилось через 24 месяца после протезирования. Нами был проведен анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы.

Согласно полученным данным, при оценке наличия царапин через 24 месяца в зависимости от группы нами были выявлены статистически значимые различия

($p = 0,032$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Результаты показывают, что в группе пациентов, где керамические реставрации были покрыты глазурью, царапины на поверхности выявлялись чаще.

Шансы на отсутствие царапин на поверхности реставраций у пациентов в группе 2 были выше в 3,286 раза, по сравнению с группой 1, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,085 – 9,952) [8].

В рамках клинического исследования нами был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола исследуемых пациентов. При анализе наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 1,000$) (*используемый метод: Точный критерий Фишера*). Повреждения поверхности реставраций были выявлены лишь у 16% пациентов женского пола и у 14% пациентов мужского пола [49].

Шансы на отсутствие царапин на поверхности реставраций у мужчин были выше в 1,143 раза по сравнению с женщинами, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,274 – 4,767) [17].

Повторное исследование на наличие дефектов поверхности керамических реставраций проводилось через 24 месяца после протезирования. Нами был выполнен анализ наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола пациентов. При сравнении наличия царапин через 24 месяца в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 1,000$) (*используемый метод: Точный критерий Фишера*). Стоит отметить, что количество пациентов с повреждениями поверхности увеличилось в два раза по сравнению с первым исследованием. У пациентов мужского пола дефекты были выявлены у 36% исследуемых, а у пациентов женского пола – у 37% исследуемых.

Шансы на отсутствие царапин на поверхности реставраций у мужчин были ниже в 1,051 раза по сравнению с женщинами, различия шансов не были статистически значимыми (ОШ = 0,952; 95% ДИ: 0,328 – 2,765) [8].

Нами был выполнен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки, используемой исследуемыми пациентами. При оценке

наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от типа зубной щетки не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,275$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Однако дефекты на поверхности реставраций были выявлены у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (20% случаев) и ротационные (22% случаев) [49].

Повторный анализ наличия царапин был проведен через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки. Согласно полученным данным, при сравнении наличия царапин через 24 месяца в зависимости от типа зубной щетки нами были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,020$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). У 51% пациентов, пользующихся мануальными зубными щетками, были выявлены царапины на поверхности керамических реставраций. У пациентов, использующих ротационный щетки, дефекты были отмечены у 33% обследованных. В 10% случаев царапины были обнаружены у пациентов, использующих звуковые зубные щетки [47, 49].

В рамках исследования нами был проведен анализ наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов в день. При анализе наличия царапин через 12 месяцев в зависимости от количества чисток зубов были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,024$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [63]. Наибольшее количество дефектов (44% случаев) было выявлено у пациентов, которые чистили зубы 3 и более раз в день.

Повторный анализ наличия царапин был проведен через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов в день. Согласно полученным данным, при анализе наличия царапин через 24 месяца в зависимости от количества чисток зубов были установлены статистически значимые различия ($p = 0,021$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [28]. Было установлено, что у пациентов, чистящих зубы 3 и более раз в день, дефекты поверхности керамических реставраций встречались в 77,8% случаев. В то время как у пациентов, которые чистят зубы 2 раза в день, только в 28,6% случаев.

Нами был проведен анализ распределения типов зубных щеток в зависимости от группы. При сопоставлении типа зубной щетки в зависимости от группы нам не

удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,848$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Можно отметить, что в обеих группах более 50% пациентов в основном пользовались мануальными зубными щетками. Однако в нашем исследовании не учитывался тип мануальных зубных щеток и их жесткость.

В рамках анкетирования мы изучали частоту чистки зубов у исследуемых пациентов. Нами был выполнен анализ количества чисток зубов в день в зависимости от группы. При сравнении количества чисток зубов в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,401$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). В обеих группах большая часть исследуемых указала, что чистит зубы 2 раза в день, однако в группе 1 было установлено, что 33% пациентов чистят зубы лишь раз в день.

Также в рамках анкетирования изучалась частота смены зубных щеток или насадок электрических зубных щеток. Был проведен анализ частоты замены щетки в зависимости от группы. При сравнении частоты замены щетки в зависимости от группы нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,646$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [28]. Большая часть исследуемых пациентов меняют щетку лишь раз в 6-9 месяцев, что является нарушением рекомендуемых сроков их эксплуатации. Лишь 30% пациентов в группе 1 и 20 % в группе 2 меняют зубные щетки раз 2-5 месяцев.

В рамках нашего исследования мы оценили распространенность различных типов зубных щеток в зависимости от пола пациентов. Был выполнен анализ типа зубной щетки в зависимости от пола. При оценке типа зубной щетки в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,802$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). По результатам анкетирования статистически значимой разницы при выборе типа зубной щетки выявлено не было.

По результатам анкетирования мы провели оценку количества чисток зубов в день в зависимости от пола исследуемых пациентов. Нами был выполнен анализ количества чисток зубов в зависимости от пола пациентов. При сопоставлении количества чисток зубов в день в зависимости от пола не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,331$) (*используемый метод: Хи-квадрат*

Пирсона) [28]. Наибольшее количество пациентов (48% женщины и 65% мужчины) чистили зубы 2 раза в день.

Также мы изучили частоту замены зубных щеток у пациентов в зависимости от пола. Нами был выполнен анализ частоты замены щетки в зависимости от пола. При оценке частоты замены щетки в зависимости от пола не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,806$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Наибольшее число респондентов проводило замену зубной щетки раз в 6-9 месяцев. 24% женщин и 17% мужчин проводили замену зубной щетки лишь раз в 10-12 месяцев.

Был выполнен анализ количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки на основании анкетирования исследуемых пациентов. При сопоставлении количества чисток зубов в зависимости от типа зубной щетки не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,069$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [49]. Статистической разницы выявлено не было, однако стоит отметить, что реже всех чистили зубы обладатели ультразвуковых зубных щеток.

На основании анкетирования был проведен анализ частоты замены щетки в зависимости от типа используемой зубной щетки нашими пациентами. Согласно полученным данным, при анализе частоты замены щетки в зависимости от типа зубной щетки были установлены статистически значимые различия ($p = 0,001$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Реже всех меняли насадки для зубных щеток пациенты, использующие ультразвуковые зубные щетки (66% обследованных), на втором месте пациенты, использующие звуковые зубные щетки (50% обследованных). Только 37% пациентов, использующих мануальные зубные щетки, проводили их замену раз в 2-5 месяцев [3, 49].

В рамках нашего исследования мы проводили индексную оценку состояния тканей полости рта. Был выполнен анализ интенсивности кариеса в зависимости от типа используемой зубной щетки. Согласно представленным данным, при оценке индекса КПУ в зависимости от типа зубной щетки были установлены статистически значимые различия ($p = 0,005$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Высокий уровень индекса интенсивности кариеса был выявлен у 34%

обследованных пациентов. Низкий уровень интенсивности кариеса был выявлен в 40% случаев у пациентов, использующих звуковые зубные щетки, и у 33% пациентов, использующих ультразвуковые зубные щетки [3, 49].

Был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от типа используемой зубной щетки. Согласно представленным данным, при сопоставлении ОНІ-S в зависимости от типа зубной щетки были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,001$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [49]. Наиболее часто неудовлетворительный уровень гигиены встречался у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (40% случаев). В то же время наиболее высокий уровень гигиены был выявлен у пациентов, использующих звуковые зубные щетки (70% случаев).

Нами был проведен анализ индекса интенсивности кариеса в зависимости от количества чисток зубов в день у обследованных пациентов. При сравнении КПУ в зависимости от количества чисток зубов не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,841$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). На основании чего можно сделать вывод, что частота чистки зубов в меньшей степени влияет на уровень интенсивности кариеса.

Нами был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от количества чисток зубов в день. При сопоставлении ОНІ-S в зависимости от количества чисток зубов не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,882$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [28].

Был проведен анализ индекса интенсивности кариеса в зависимости от частоты замены зубной щетки или насадки. При сравнении КПУ в зависимости от частоты замены щетки нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,510$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*).

Нами был выполнен анализ уровня гигиены полости рта в зависимости от частоты замены зубной щетки или насадки. При сравнении ОНІ-S в зависимости от частоты замены щетки не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,373$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*) [28].

Анализируя полученные результаты проведения анкетирования, стало возможным описать заключение. В результате оценки шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности было выявлено, что образцы керамики, покрытые глазурью, показали чуть более высокий уровень шероховатости по сравнению заполированными образцами. Отмечается, что поверхность глазурованной керамики была более шероховатой по сравнению с заполированными образцами керамики после абразивного воздействия на протяжении 12 месяцев. Через 24 месяца у образцов керамики, покрытых глазурью, отмечалась более высокая шероховатость, чем в группе образцов с заполированной поверхностью [13].

Клинические результаты показывают, что в группе пациентов, где керамические реставрации были покрыты глазурью, царапины на поверхности выявлялись чаще. Повреждения поверхности реставраций были выявлены лишь у 16% пациентов женского пола и у 14% пациентов мужского пола.

ВЫВОДЫ

1. По результатам лабораторного исследования установлено, что исходная шероховатость образцов была различна. В образцах керамики, покрытых глазурью, шероховатость была более выражена, чем в заполированных образцах. Через 12 месяцев эксплуатации глазурованная поверхность керамики оставалась более шероховатой по сравнению с заполированной керамикой, та же тенденция сохранялась и через 24 месяца ($p < 0,001$).

2. По результатам лабораторного исследования воздействия зубных щеток на поверхность керамики через 12 месяцев эксплуатации различий установлено не было, однако через 24 месяца было выявлено, что под воздействием возвратно-вращающейся зубной щетки шероховатость остается чуть большей по сравнению с воздействием звуковых и ультразвуковых зубных щеток ($p = 0,013$).

3. В ходе клинического исследования было выявлено, что через 24 месяца после установки искусственных коронок частота встречаемости царапин более выражена у реставраций, покрытых глазурью (50%) ($p = 0,032$). Наибольшая частота встречаемости царапин была у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (51%) и ротационные зубные щетки (33%) ($p = 0,02$).

4. Самый высокий уровень КПУ был выявлен у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (34,3%), а самый низкий уровень КПУ был отмечен у пациентов, использующих звуковые зубные щетки (40%) ($p < 0,005$). Наилучший уровень гигиены был выявлен у пациентов, использующих звуковые зубные щетки (70%), а наихудший уровень – у пациентов, использующих мануальные зубные щетки (40%) ($p < 0,003$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выборе способа придания блеска поверхности не прямой керамической реставрации зуба стоит отдавать предпочтение методу полирования, как более гладкому и износостойкому.

2. Для повседневной гигиены полости рта пациентам с непрямыми керамическими реставрациями рекомендовать звуковые зубные щетки.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДИ – доверительный интервал

КПИ – комплексный пародонтальный индекс

КПУ – индекс интенсивности кариеса

ОШ – отношение шансов

СЭМ – сканирующая электронная микроскопия

CAD/CAM – компьютеризированное проектирование и производство

DAS – шкала стоматологической тревожности

DSD – цифровой дизайн улыбки

EDX – энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия

OHI-S – упрощенный индекс гигиены

Ra – шероховатость поверхности

RDA – относительная абразивность дентина

SD – стандартное отклонение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдусаламова, Б. Ф. Клинико-лабораторная оценка эффективности различных зубных щеток : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Абдусаламова Бахтика Фаталиевна; ГОУ ВПО «МГМСУ» Росздрава. – Москва, 2010. – 154 с.
2. Аверьянов, С. В. Интервьюирование как метод определения уровня санитарно-гигиенических знаний / С. В. Аверьянов // Проблемы стоматологии. – 2015. – № 1. – С. 4-7.
3. Анализ влияния типа зубных щеток на уровень гигиены полости рта у пациентов с непрямыми реставрациями из литий-дисиликатной керамики / А. В. Севбитов, А. В. Новиков, К. А. Ершов [и др.] // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2025. – Т. 28. – № 2. – С. 34-37.
4. Бабина, К. С. Индексная оценка эффективности различных средств и методов индивидуальной гигиены полости рта : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Бабина Ксения Сергеевна; науч. рук. И.М. Макеева; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). – Москва, 2014. – 126 с.
5. Багинский, А. Л. Влияние средств гигиены полости рта на композитные реставрации твердых тканей зубов : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Багинский Алексей Леонидович; ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России – Красноярск, 2012. – 101 с.
6. Балуда, М. И. Клинико-лабораторная оценка эффективности и качества зубных щеток : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Балуда Мария Игоревна; науч. рук. Ю. А. Винниченко; ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России. – Москва, 2012. – 164 с.
7. Балуда, М. И. Электрические и мануальные зубные щетки - сравнительные характеристики и оценка эффективности / М. И. Балуда, Ю. А. Винниченко, О. А. Поповкина // Стоматология. – 2011. – № 6. – С. 85-87.

8. Богданов, Д. Ю. Вариативная оценка кардиоваскулярного риска у лиц молодого возраста различной этнической принадлежности : специальность 3.1.18. «Внутренние болезни» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Богданов Дмитрий Юрьевич; Тихоокеанский государственный медицинский университет. – Владивосток, 2022. – 127 с.
9. Боровский, Е. В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование / Е. В. Боровский. – Москва : Стоматология, 2001. – 144 с.
10. Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: учебное пособие / Т. П. Вавилова; - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 208 с. – ISBN 978-5-9704-7268-2.
11. Вартанов, Т. О. Сравнительная характеристика материалов, применяемых для изготовления безметалловых конструкций в стоматологии / Т. О. Вартанов // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2012. – Т. 110. – № 3. – С. 12-14.
12. Винниченко, Ю. А. Изучение эффективности мануальных и электрических зубных щеток у детей дошкольного и школьного возраста / Ю. А. Винниченко, Д. В. Крикотина // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2016. – № 1. – С. 67-71.
13. Влияние воздействия зубных щеток на поверхность керамических реставраций / А. В. Севбитов, А. В. Новиков, Ю. И. Енина [и др.] // Медицинский алфавит. – 2025. – № 10. – С. 13-16.
14. Влияние зубных щеток различного типа на протеолитический потенциал десневой жидкости в динамике ортодонтического лечения / О. А. Зорина, О. А. Борискина, Н. В. Старикова [и др.] // Стоматология. – 2020. – № 3. – С. 22-26.
15. Влияние чистки зубов на топографию поверхности и цвет различных керамических материалов (обзор литературы) / К. Е. Захарова, А. В. Севбитов, А. В. Новиков, И. Г. Махарадзе // Главный врач Юга России. – 2025. – № 6 (104). – С. 2-6.
16. Влияние электрофореза трилон-б на уровень гигиены полости рта пациентов по завершении комплексного ортодонтического лечения / Д. А. Шутова, М. Ю.

Путинцев, Н. С. Гильманова [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2025. – Т. 21. – № 3. – С. 178-183. – DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-178-183.

17. Возрастные и половые различия у пациентов с акромегалией и их влияние на отдаленные результаты хирургического лечения / В. Ю. Черebilло, Р. В. Плетнев, А. С. Шатилова [и др.] // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2022. – № 8. – С. 603-614. – DOI: 10.33920/med-01-2208-05.

18. Возрастные особенности течения и исходов лечения COVID-19 / М. Г. Атаев, И. М. Дагиров, А. А. Аминов [и др.] // Экологические проблемы Дагестана и пути решения : Материалы III Республиканской научно-практической конференции, посвященной ко Дню эколога, Махачкала, 02 июня 2022 года / Под редакцией Б.И. Шапиева и М.Г. Атаева. – Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2022. – С. 5-24.

19. Волошина, А. А. Клинико-экспериментальное обоснование применения активации раствора антисептика в корневых каналах зубов со сложной анатомией : специальность 3.1.7. «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Волошина Анна Анатольевна; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). – Москва, 2025. – 111 с.

20. Гарифуллина, А. Ж. Оценка уровня знаний о гигиене полости рта и о рациональном питании у детей дошкольного возраста, посещающих дошкольные образовательные учреждения / А. Ж. Гарифуллина // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 4. – С. 598-602.

21. Демурия, Л. Э. Комплексный подход к проведению профилактики стоматологических заболеваний с учетом формирования поведенческих навыков у детей г. Москвы / Л. Э. Демурия, И. Н. Кузьмина // Dental Forum. – 2018. – № 3. – С. 32-40.

22. Душанова, А. К. Обоснование эффективности использования электрических зубных щеток / А. К. Душанова, Э. Г. Мусаелян, М. И. Кахраманов // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 12. – С. 1741-1742.

23. Жданов, С. Е. Совершенствование методов эстетической реставрации зубов для повышения качества их лечения : специальность 14.01.14 «Стоматология» :

диссертация ... кандидата медицинских наук / Жданов Сергей Евгеньевич; ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия». – Нижний Новгород, 2015. – 169 с.

24. Журбенко В. А. Гигиенический уход за полостью рта как метод профилактики стоматологических заболеваний / В. А. Журбенко, А. Е. Карлаш // Инновационные направления в научной и образовательной деятельности. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Смоленск, 2015. – Ч. 1. – С. 49-50.

25. Журбенко, В. А. Особенности гигиенического ухода за полостью рта у детей / В. А. Журбенко // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. Сборник научных трудов. Курский государственный медицинский университет. – Курск, 2016. – С. 184-187.

26. Заборская, А. В. Влияние профилактических мероприятий на созревание эмали зубов у детей : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Заборская Анна Ревазовна; ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России и ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России – Москва, 2017. – 142 с.

27. Зиновенко, О. Г. Результаты лечения зубов под искусственные коронки в отдаленные сроки / О. Г. Зиновенко // Современная стоматология. – 2012. – № 1(54). – С. 58а-61.

28. Игнатюк, А. Н. Современные технологии хирургического лечения перфораций и несостоятельности швов пищевода : специальность 14.01.17 «Хирургия» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Игнатюк Александр Николаевич; Гродненский государственный медицинский университет. – Гродно, 2024. – 150 с.

29. Клинико-лабораторное обоснование применения звуковой технологии при гигиеническом уходе за полостью рта / И. Н. Кузьмина, А. В. Лапатина, Н. К. Паздникова, Б. Ф. Абдусаламова // Dental Forum. – 2015. – № 2. – С. 12-19.

30. Клинические случаи, показывающие преимущества реставраций керамическими вкладками над композитными пломбами / В. И. Иванова, Е. С.

Макарова, М. К. Никоноров, Е. В. Удальцова // Проблемы стоматологии. – 2019. – Т. 15. – №1. – С. 104-108.

31. Кудрявцева, Т. В. Взаимосвязь гигиенического состояния полости рта с психологическими особенностями личности пациента / Т. В. Кудрявцева // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Сборник научных трудов / Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова. – Якутск, 2015. – С. 136-142.

32. Кузьмина, И. Н. Электрические звуковые зубные щетки: свойства и эффективность применения / И. Н. Кузьмина, Б. Ф. Абдусаламова, А. В. Лапатина // Стоматология для всех. – 2014. – № 4. – С. 30-34.

33. Кузьмина, Э. М. Профилактическая стоматология: учебник / Э. М. Кузьмина, О. О. Янушевич. – Москва: Практическая медицина, 2024. – 539 с. – ISBN 978-5-98811-771-1.

34. Кузьмина, Э. М. Стоматологическая заболеваемость населения России. Эпидемиологическое стоматологическое обследование населения России / Э. М. Кузьмина, О. О. Янушевич, И. Н. Кузьмина / Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва: без изд., 2019. – 302 с.

35. Лаптева, Л. И. Сравнительная оценка эффективности применения школьниками мануальных и электрических зубных щеток / Л. И. Лаптева, В. А. Исаева, И. О. Солодка // Dental Forum. – 2014. – № 4. – С. 67.

36. Леонидова, К. О. Артериальная ригидность, эндотелиальная дисфункция и биомаркеры при остром коронарном синдроме на фоне артериальной гипертензии и хронической болезни почек после коронарного стентирования : специальность 3.1.20. «Кардиология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Леонидова Кристина Олеговна; ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Курск, 2025. – 153 с.

37. Луцкая, И. К. Индивидуальная гигиена полости рта у детей / И. К. Луцкая // Современная стоматология. – 2014. – Т. 59. – № 2. – С. 13-20.

38. Майданова, А. Р. Сравнительная характеристика ультразвуковой и мануальной зубных щеток / А. Р. Майданова, Ю. Ф. Степанян // *Bulletin of Medical Internet Conferences*. – 2015. – Vol. 5. – Issue 10. – С. 1214.
39. Мирза, Ф. Сравнительная оценка влияния двух электрических зубных щеток на снижение воспаления десен и наддесневой зубной налет / Ф. Мирза, К. Аргосино // *The Journal of Clinical Dentistry*. – 2019. – № XXX. – С. A9-A15.
40. Моисеева, Е. С. Результаты контролируемой гигиены полости рта у детей дошкольного и младшего школьного возраста / Е. С. Моисеева // *Современные аспекты профилактики заболеваний. Сборник материалов I Областной студенческой научно-практической конференции*. – Самара, 2015. – С. 127-128.
41. Мхитарян, А. К. Вопросы организации профилактики стоматологических заболеваний и взаимосвязь между состоянием тканей пародонта и уровнем индивидуальной гигиены полости рта / А. К. Мхитарян, Н. В. Агранович // *Российский стоматологический журнал*. – 2014. – № 2. – С. 51-53.
42. Назере, Л. Ф. Современные требования к зубным щеткам / Л. Ф. Назере // *Стоматологическая помощь населению Латвийской ССР*. Рига. – 1981. – С. 78-82.
43. Намми, К. Влияние применения электрической и мануальной зубной щетки на зубной налет и здоровье десен у ортодонтических пациентов / К. Намми, Е. М. Старк // *The Journal of Clinical Dentistry*. – 2019. – № XXX. – С. A1-A8.
44. Николаев, А. И. Изучение мнения врачей-стоматологов об электрических зубных щетках с технологией возвратно-вращательных и пульсирующих движений / А. И. Николаев // *Российский стоматологический журнал*. – 2016. – № 3. – С. 151-154.
45. Никонов, Е. Л. Микробиота различных локусов организма / Е. Л. Никонов, К. Г. Гуревич, А. Ю. Терентьев // *Микробиота* / под редакцией Е.Л. Никонова и Е.Н. Поповой. – Москва : Издательство Медиа Сфера, 2019. – С. 58-89.
46. Новикова, Ж. А. Эффективность использования различных зубных щеток у взрослых и детей / Ж. А. Новикова, Н. Ф. Коновалов, Л. Б. Цевух // *Вестник стоматологии*. – 2014. – Т. 86. – № 1. – С. 28-32.

47. Огарева, А. А. Использование современных средств гигиены полости рта с целью формирования мотивации на стоматологическое здоровье в детском возрасте : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Огарева Анна Алексеевна; ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2020. – 129 с.
48. Орехова, Л. Ю. Взаимосвязь личностных характеристик и особенностей индивидуального ухода за полостью рта / Л. Ю. Орехова // Лечение и профилактика. – 2017. – Т. 21. – № 1. – С. 74-79.
49. Оценка влияния различных типов зубных щеток на поверхность непрямых керамических реставраций зубов / А. В. Севбитов, А. В. Новиков, Ю. И. Енина [и др.] // Главный врач Юга России. – 2025. – № 3 (101). – С. 40-42.
50. Пахомов, Г. Н. Первичная профилактика в стоматологии / Г. Н. Пахомов. – Москва : Медицина, 1982. – 240 с.
51. Повышение уровня гигиены взрослых пациентов с помощью проведения гигиенического инструктажа / Ф. Ю. Даурова, М. К. Макеева, З. С. Кодзаева [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – Т. 47. – № 5-5. – С. 141-145.
52. Пропедевтика стоматологических заболеваний: учебник / О. О. Янушевич, Э. А. Базилян, А. А. Чунихин [и др.]; под ред. О. О. Янушевича, Э. А. Базиляна. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 800 с. – ISBN 978-5-9704-7490-7.
53. Пропедевтика стоматологических заболеваний: учебник / под ред. С. Н. Разумовой, И. Ю. Лебеденко, С. Ю. Иванова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 336 с. – ISBN 978-5-9704-4932-5.
54. Рединова, Т. Л. Влияние силы давления зубной щетки на десну при различных состояниях пародонта / Т. Л. Рединова, О. В. Третьякова // Российская стоматология. – 2016. – № 1 – С. 126-127.

55. Рединова, Т. Л. Сила давления зубной щетки при чистке зубов и ее значимость в развитии заболеваний пародонта / Т. Л. Рединова, О. В. Третьякова // Пародонтология. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 53-57.
56. Ретроспективное когортное исследование клинико-экономической эффективности применения продуктов гигиены полости рта разных производителей / И. С. Копецкий, И. А. Никольская, Р. Р. Агаев [и др.] // Российская стоматология. – 2018. – Т. 11. – № 2. – С. 3-6.
57. Родионова, А. С. Новый стандарт ухода за полостью рта / А. С. Родионова // Клиническая стоматология. – 2015. – № 3. – С. 20-21.
58. Рубцова, Н. Г. Клинико-лабораторная оценка очищающей способности зубных щеток у пациентов с ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Рубцова Наталья Геннадьевна; ГОУВПО "Волгоградский государственный медицинский университет". – Волгоград, 2014. – 171 с.
59. Современные предметы и методы индивидуальной гигиены полости рта / Ю. И. Зимина, С. Ю. Плотникова, Т. В. Герасимова, Е. А. Корецкая // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 4. – С. 11-13.
60. Сравнительная характеристика чистки зубов классической и электрической зубными щетками / А. В. Медведев, О. А. Крутских, Т. А. Попова [и др.] // Молодежный инновационный вестник. – 2016. – Т. 5. – № 1. – С. 201.
61. Сравнительный анализ *in vitro* физико-механических свойств материалов, используемых для пломбирования дефектов пришеечной области / И. В. Безрукова, И. Я. Поюровская, Г. Е. Аманатиди [и др.] // Стоматология. – 2006. – № 2. – С. 4-6.
62. Терехова, Т. Н. Системная профилактика стоматологических заболеваний в детском возрасте. Пути и цели профилактики / Т. Н. Терехова, И. К. Луцкая // Современная стоматология. – 2015. – № 1. – С. 32-36.
63. Тимошина, М. Д. Особенности стоматологического статуса артистов балета : специальность 3.1.7. «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Тимошина Мария Дмитриевна; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства

здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). – Москва, 2023. – 130 с.

64. Третьякова, О. В. Влияние регулярной и контролируемой чистки зубов на стоматологический статус подростков / О. В. Третьякова, Т. Л. Рединова // Материалы IV Российско-Европейского конгресса по детской стоматологии 2830 сентября Москва, посвященные 25-летию кафедры детской стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. – 2015. – С. 276-278.

65. Третьякова О. В. Оптимизация индивидуальных методов профилактики в повышении стоматологического здоровья подростков : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Третьякова Ольга Владимировна; ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Пермь, 2017. – 145 с.

66. Улитовский, С. Б. Профилактика кариеса: нейтрализация кислот / С. Б. Улитовский // Стоматолог-практик. – 2015. – № 2. – С. 10-12.

67. Хамадеева, А. М. Взаимосвязь гигиенического состояния полости рта у детей раннего возраста и осведомленности матерей по вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний / А. М. Хамадеева, А. П. Мышенцева // Уральский медицинский журнал. – 2015. – № 1. – С. 12-17.

68. Челнова, С. С. Осведомленность родителей школьников по вопросам профилактики стоматологических заболеваний / С. С. Челнова, Я. В. Нестерова // Современные аспекты профилактики заболеваний. Сборник материалов I Областной студенческой научно- практической конференции. – Самара, 2015. – С. 188-189.

69. Шевляков, Д. И. Оптимизация индивидуальной гигиены полости рта у детей в различные возрастные периоды : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация ... кандидата медицинских наук / Шевляков Дмитрий Иванович; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). – Москва, 2022. – 168 с.

70. Эстетические аспекты восстановительной стоматологии / В. Н. Шабанов, А. П. Педорец, О. В. Шабанов [и др.]. – Элиста : Джангар, 2010. – 111 с.
71. Эффективность гигиены полости рта при использовании электрических и мануальных зубных щеток / М. С. Патрушева, С. Гарты Четри, О. Ю. Марченко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7-2. – С. 345-348.
72. A 5-week randomized clinical evaluation of a novel electric toothbrush head with regular and tapered bristles versus a manual toothbrush for reduction of gingivitis and plaque / R. A. Ccahuana-Vasquez, R. Adam, E. Conde [et al.] // Int J Dent Hyg. – 2019. – Vol. 17(2). – P. 153-160. – DOI: 10.1111/idh.12372.
73. A comparative evaluation of surface properties of cention N and TiO₂-enriched cention N after brushing simulation and erosive challenge: An in vitro study / N. Ambeth, N. Irudayaraj, N. Sakthi [et al.] // Cureus. – 2024. – Vol. 16(3). – P. e57048. – DOI: 10.7759/cureus.57048.
74. A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins / M. N. Mandikos, G. P. McGivney, E. Davis [et al.] // J Prosthet Dent. – 2001. – Vol. 85(4). – P. 386-395. – DOI: 10.1067/mpr.2001.114267.
75. A Comprehensive Review of the Surface and Chromatic Properties of Monolithic Zirconia: Evaluating the Impact of Polishing and Finishing Methods on Aesthetics and Performance / M. Vohra, K. K. Pandurangan, A. Shenoy, V. Keskar // Cureus. – 2024. – Vol. 16(8). – P. e66029. – DOI: 10.7759/cureus.66029.
76. Aboelwafa, M. R. Microhardness, Surface Roughness, and Wear Resistance Enhancement of Reinforced Conventional Glass Ionomer Cement Using Fluorinated Graphene Oxide Nanosheets / M. R. Aboelwafa, S. D. Shaheen // Eur J Dent. – 2024. – Vol. 18(4). – P. 1116-1123. – DOI: 10.1055/s-0044-1785188.
77. Aker, D. A. Toothbrush abrasion of color-corrective porcelain stains applied to porcelain-fused-to-metal restorations / D. A. Aker, J. R. Aker, S. E. Sorensen // J Prosthet Dent. – 1980. – Vol. 44(2). – P. 161-163. – DOI: 10.1016/0022-3913(80)90130-4.
78. Al Khuraif, A. A. An in vitro evaluation of wear and surface roughness of particulate filler composite resin after tooth brushing / A. A. Al Khuraif // Acta Odontol Scand. – 2014. – Vol. 72(8). – P. 977-983. – DOI: 10.3109/00016357.2014.933251.

79. Aminian, A. Clinical considerations in the application of direct composite for tooth wear / A. Aminian, A. J. Leven, M. P. Ashley // *Br Dent J.* – 2023. – Vol. 234(6). – P. 400-405. – DOI: 10.1038/s41415-023-5675-2.
80. Analysis of dentin wear and biological properties promoted by experimental inoffice desensitizing materials / F. S. Silva Ramos, L. de Castro Oliveira, L. Albertinazzi [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2024. – Vol. 24(1). – P. 607. – DOI: 10.1186/s12903-024-04373-9.
81. Antagonist enamel tooth wear produced by different dental ceramic systems: A systematic review and network meta-analysis of controlled clinical trials / Z. Mao, F. Beuer, J. Hey [et al.] // *J Dent.* – 2024. – Vol. 142. – P. 104832. – DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104832.
82. Araujo, E. Anterior Veneer Restorations - An Evidence-based Minimal-Intervention Perspective / E. Araujo, J. Perdigão // *J Adhes Dent.* – 2021. – Vol. 23(2). – P. 91-110. – DOI: 10.3290/j.jad.b1079529.
83. Arweiler, N. B. The Oral Microbiota / N. B. Arweiler, L. Netuschil // *Adv Exp Med Biol.* – 2016. – Vol. 902. – P. 45-60. – DOI: 10.1007/978-3-319-31248-4_4.
84. Assessment of Surface Roughness, Color, and Bonding Efficacy: Self-Adhesive vs. Conventional Flowable Resin / C. F. C. Leal, B. B. Viana, S. B. Miranda [et al.] // *Polymers (Basel).* – 2024. – Vol. 16(18). – P. 2556. – DOI: 10.3390/polym16182556.
85. Associations of sex, oral hygiene and smoking with oral species in distinct habitats at age 32 years / A. M. L. Benn, N. C. K. Heng, W. M. Thomson [et al.] // *Eur J Oral Sci.* – 2022. – Vol. 130(1). – P. e12829. – DOI: 10.1111/eos.12829.
86. Barucci-Pfister, N. Subjective and objective perceptions of specular gloss and surface roughness of esthetic resin composites before and after artificial aging / N. Barucci-Pfister, T. N. Göhring // *Am J Dent.* – 2009. – Vol. 22(2). – P. 102-110.
87. Bompolaki, D. Resin-Based Composites for Direct and Indirect Restorations: Clinical Applications, Recent Advances, and Future Trends / D. Bompolaki, E. B. Lubisich, A. P. Fugolin // *Dent Clin North Am.* – 2022. – Vol. 66(4). – P. 517-536. – DOI: 10.1016/j.cden.2022.05.003.

88. Brushing force of manual and sonic toothbrushes affects dental hard tissue abrasion / A. Wiegand, J. P. Burkhard, F. Eggmann, T. Attin // Clin Oral Investig. – 2013. – Vol. 17(3). – P. 815-822. – DOI: 10.1007/s00784-012-0788-z.
89. Can brushing with regular and whitening dentifrices influence changes in color and micromorphologic surfaces of ceramic brackets subjected to coffee staining? / A. F. G. Pavan, J. A. Barbosa, F. H. B. Aguiar, R. T. Basting // Gen Dent. – 2022. – Vol. 70(3). – P. 34-40.
90. Celik, N. Colour stability of stained composite resins after brushing with whitening toothpaste / N. Celik, M. Iscan Yapar // Int J Dent Hyg. – 2021. – Vol. 19(4). – P. 413-420. – DOI: 10.1111/idh.12529.
91. Cetin, M. S. Evaluation of fracture strength of different restoration techniques applied to C-shaped 3D model teeth / M. S. Cetin, N. Simsek // Odontology. – 2022. – Vol. 110(2). – P. 262-268. – DOI: 10.1007/s10266-021-00655-8.
92. Change in Color and Gloss Parameters of Stained Monolithic Resin-Ceramic CAD/CAM Materials After Simulated Aging: An In Vitro Study / S. Mühlemann, S. Stromeier, A. Ioannidis [et al.] // Int J Prosthodont. – 2021. – Vol. 34(1). – P. 79-87. – DOI: 10.11607/ijp.7019.
93. Changes to Glazed Dental Ceramic Shade, Roughness, and Microhardness after Bleaching and Simulated Brushing / C. R. T. Rodrigues, C. P. Turssi, F. L. B. Amaral [et al.] // J Prosthodont. – 2019. – Vol. 28(1). – P. e59-e67. – DOI: 10.1111/jopr.12663.
94. Cho, L. R. Effect of tooth brushing and thermal cycling on a surface change of ceromers finished with different methods / L. R. Cho, Y. J. Yi, S. J. Heo // J Oral Rehabil. – 2002. – Vol. 29(9). – P. 816-822. – DOI: 10.1046/j.1365-2842.2002.00877.x.
95. Clinical comparison of an electric-powered ionic toothbrush and a manual toothbrush in plaque reduction: A randomized clinical trial / T. Ikawa, K. Mizutani, T. Sudo [et al.] // Int J Dent Hyg. – 2021. – Vol. 19(1). – P. 93-98. – DOI: 10.1111/idh.12475.
96. Clinical guidelines for posterior restorations based on Coverage, Adhesion, Resistance, Esthetics, and Subgingival management. The CARES concept: Part I – partial adhesive restorations / J. A. Cardoso, P. J. Almeida, R. Negrão [et al.] // Int J Esthet Dent. – 2023. – Vol. 18(3). – P. 244-265.

97. Clinical performance of direct composite resin versus indirect restorations on endodontically treated posterior teeth: A systematic review and meta-analysis / M. C. F. M. de Kuijper, M. S. Cune, M. Özcan, M. M. M. Gresnigt // *J Prosthet Dent.* – 2023. – Vol. 130(3). – P. 295-306. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2021.11.009.
98. Color stability and surface roughness of composite resins submitted to brushing with bleaching toothpastes: An in situ study / L. de Moraes Rego Roselino, R. Tonani Torrieri, C. Sbardelotto [et al.] // *J Esthet Restor Dent.* – 2019. – Vol. 31(5). – P. 486-492. – DOI: 10.1111/jerd.12495.
99. Comparative evaluation of mechanical properties and wear ability of five CAD/CAM dental blocks / R. Yin, Y. S. Jang, M. H. Lee, T. S. Bae // *Materials (Basel).* – 2019. – Vol. 12(14). – P. 2252. – DOI: 10.3390/ma12142252.
100. Comparative evaluation of the mechanical properties of CAD/CAM dental blocks / R. Yin, Y. K. Kim, Y. S. Jang [et al.] // *Odontology.* – 2019. – Vol. 107(3). – P. 360-367. – DOI: 10.1007/s10266-018-0407-9.
101. Comparative evaluation of tooth surface roughness caused by three different powered toothbrushes and a novel manual toothbrush -An SEM and AFM study / M. Loitongbam, R. Mohan, Z. Chowdhary, S. Mehrotra // *Indian J Dent Res.* – 2020. – Vol. 31(5). – P. 743-751. – DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_163_18.
102. Comparison of Wear Resistance of Prefabricated Composite Veneers Versus Ceramic and Enamel / M. Dederichs, M. D. Fahmy, H. An [et al.] // *J Prosthodont.* – 2021. – Vol. 30(8). – P. 711-719. – DOI: 10.1111/jopr.13303.
103. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach / M. A. Carvalho, P. C. Lazari, M. Gresnigt [et al.] // *Braz Oral Res.* – 2018. – Vol. 32. – Suppl. 1. – P. e74. – DOI: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074.
104. Deterioration of direct restorative materials under erosive conditions with impact of abrasion and attrition in vitro / A. Mulic, A. Ruud, I. R. Stenhagen [et al.] // *Biomater Investig Dent.* – 2023. – Vol. 10(1). – P. 2202211. – DOI: 10.1080/26415275.2023.2202211.
105. Devi, D. A review on traditional practice of tooth brushing in Ayurveda and its relevance in current era / D. Devi, R. K. Srivastava // *J Complement Integr Med.* – 2019.

– Vol. 16(3). – P. /j/jcim.2019.16.issue-3/jcim-2018-0196/jcim-2018-0196.xml. –DOI: 10.1515/jcim-2018-0196.

106. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers / P. P. Garcia, R. G. da Costa, M. Calgaro [et al.] // J Conserv Dent. – 2018. – Vol. 21(4). – P. 455-458. – DOI: 10.4103/JCD.JCD_172_18.

107. Effect of Acidic Solutions on the Surface Roughness and Microhardness of Indirect Restorative Materials: A Systematic Review and Meta-analysis / H. Yang, S. Yang, T. Attin, H. Yu // Int J Prosthodont. – 2023. – Vol. 36(1). – P. 81-90. – DOI: 10.11607/ijp.7463.

108. Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials / S. Flury, E. Diebold, A. Peutzfeldt, A. Lussi // J Prosthet Dent. – 2017. – Vol. 117(6). – P. 767-774. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.08.034.

109. Effect of brushing and accelerated ageing on color stability and surface roughness of composites / M. Roselino Lde, D. R. Cruvinel, M. A. Chinelatti, C. Pires-de-Souza Fde // J Dent. – 2013. – Vol. 41. – Suppl. 5. – P. e54-e61. – DOI: 10.1016/j.jdent.2013.07.005.

110. Effect of brushing and thermocycling on the shade and surface roughness of CAD-CAM ceramic restorations / J. C. Yuan, V. A. R. Barão, A. G. Wee [et al.] // J Prosthet Dent. – 2018. – Vol. 119(6). – P. 1000-1006. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.06.001.

111. Effect of brushing simulation on the wear behavior of repaired CAD-CAM restorations / P. M. Soares, A. M. O. Dal Piva, G. K. R. Pereira [et al.] // Int Dent J. – 2024. – Vol. 74(5). – P. 999-1005. – DOI: 10.1016/j.identj.2024.02.012.

112. Effect of brushing time and dentifrice abrasiveness on color change and surface roughness of resin composites / M. Roselino Lde, M. A. Chinelatti, C. C. Alandia-Román, C. Pires-de-Souza Fde // Braz Dent J. – 2015. – Vol. 26(5). – P. 507-513. – DOI: 10.1590/0103-6440201300399.

113. Effect of brushing with conventional versus whitening dentifrices on surface roughness and biofilm formation of dental ceramics / S. M. Azevedo, K. Z. Kantorski, L. F. Valandro [et al.] // Gen Dent. – 2012. – Vol. 60(3). – P. e123-e130.

114. Effect of chemical degradation followed by toothbrushing on the surface roughness of restorative composites / F. R. Voltarelli, C. B. Santos-Daroz, M. C. Alves [et al.] // *J Appl Oral Sci.* – 2010. – Vol. 18(6). – P. 585-590. – DOI: 10.1590/s1678-77572010000600009.
115. Effect of cigarette smoke on color stability and surface roughness of dental composites / C. C. Alandia-Roman, D. R. Cruvinel, A. B. Sousa [et al.] // *J Dent.* – 2013. – Vol. 41. – Suppl. 3. – P. e73-e79. – DOI: 10.1016/j.jdent.2012.12.004.
116. Effect of coffee staining and simulated oral hygiene methods on the color and translucency of a nanoceramic resin / L. F. Schneider, B. Mueller, R. Nisie Tango, C. A. M. Volpato // *J Esthet Restor Dent.* – 2024. – Vol. 36(7). – P. 1020-1028. – DOI: 10.1111/jerd.13214.
117. Effect of erosive and abrasive challenges on the glaze layer applied to ceramic materials / A. E. Willers, B. T. F. da Silva, L. K. Siriani [et al.] // *J Esthet Restor Dent.* – 2020. – Vol. 32(8). – P. 815-822. – DOI: 10.1111/jerd.12643.
118. Effect of pH Cycling Followed by Simulated Toothbrushing on the Surface Roughness and Bacterial Adhesion of Bulk-fill Composite Resins / D. C. Somacal, F. B. Manfroi, M. Monteiro [et al.] // *Oper Dent.* – 2020. – Vol. 45(2). – P. 209-218. – DOI: 10.2341/19-012-L.
119. Effect of surface roughness and biofilm formation on the color properties of resin-infiltrated ceramic and lithium disilicate glass-ceramic CAD-CAM materials / S. Topçu, N. Tekçe, D. Kopuz [et al.] // *J Prosthet Dent.* – 2024. – Vol. 131(5). – P. 935.e1-935.e8. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2024.02.005.
120. Effect of surface treatment and glaze application on shade characterized resin-modified ceramic after toothbrushing / J. P. M. Tribst, A. Maria de Oliveira Dal Piva, A. Werner [et al.] // *J Prosthet Dent.* – 2021. – Vol. 125(4). – P. 691.e1-691.e7. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.12.040.
121. Effect of tooth brush abrasion and thermo-mechanical loading on direct and indirect veneer restorations / M. Rosentritt, A. Sawaljanow, M. Behr [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2015. – Vol. 19(1). – P. 53-60. – DOI: 10.1007/s00784-014-1209-2.

122. Effect of toothbrushing abrasion on weight and surface roughness of pH-cycled resin cements and indirect restorative materials / A. Prakki, R. Cilli, P. A. de Araújo [et al.] // Quintessence Int. – 2007. – Vol. 38(9). – P. e544-e554.
123. Effect of tooth brushing cycles and dentifrice fluoride concentration on a glazed CAD/CAM ceramic / F. Bidoli, E. F. Castro, V. L. B. Azevedo [et al.] // Int J Prosthodont. – 2023. – Vol. 36(4). – P. 451-459. – DOI: 10.11607/ijp.7187.
124. Effect of toothbrushing on shade and surface roughness of extrinsically stained pressable ceramics / L. A. Garza, G. Thompson, S. H. Cho, D. W. Berzins // J Prosthet Dent. – 2016. – Vol. 115(4). – P. 489-494. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2015.09.013.
125. Effect of Toothbrushing on Surface Color of Ceramic-polymer Materials: An *In Vitro* Study / F. L. Pouranfar, R. Sheridan, C. Salmon, K. S. Vandewalle // J Contemp Dent Pract. – 2020. – Vol. 21(9). – P. 1054-1058.
126. Effect of toothbrushing on surface roughness, gloss, and topography of polished and glazed ultra-translucent zirconia / B. O. Sahadi, B. C. Domingues, J. Soto-Montero [et al.] // J Prosthodont. – 2024. – Vol. 33(S1). – P. 103-109. – DOI: 10.1111/jopr.13849.
127. Effect of toothbrushing on the optical properties and surface roughness of extrinsically stained high-translucency zirconia / W. F. Lee, N. Iwasaki, P. W. Peng, H. Takahashi // Clin Oral Investig. – 2022. – Vol. 26(3). – P. 3041-3048. – DOI: 10.1007/s00784-021-04287-8.
128. Effect of toothbrushing on the surface of enamel, direct and indirect CAD/CAM restorative materials / G. Nima, J. G. Lugo-Varillas, J. Soto [et al.] // Int J Prosthodont. – 2021. – Vol. 34(4). – P. 473-481. – DOI: 10.11607/ijp.6594.
129. Effect of tooth brushing simulation on the surface properties of various resin-matrix computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramics / E. Ximinis, D. Dionysopoulos, C. Papadopoulos [et al.] // J Esthet Restor Dent. – 2023. – Vol. 35(6). – P. 937-946. – DOI: 10.1111/jerd.13043.
130. Effect of ultrasonic, sonic and rotating-oscillating powered toothbrushing systems on surface roughness and wear of white spot lesions and sound enamel: An in vitro study / P. Hernández-Gatón, R. G. Palma-Dibb, L. A. B. D. Silva [et al.] // Am J Dent. – 2018. – Vol. 31(2). – P. 76-80.

131. Effect of whitening toothpastes on wear and roughness of ormocer and methacrylate-based composites / M. G. Augusto, A. B. Borges, C. R. Pucci [et al.] // *Am J Dent.* – 2018. – Vol. 31(6). – P. 303-308.
132. Effectiveness of Manual Toothbrushing Techniques on Plaque and Gingivitis: A Systematic Review / A. R. Rajwani, S. N. D. Hawes, A. To [et al.] // *Oral Health Prev Dent.* – 2020. – Vol. 18(4). – P. 843-854. – DOI: 10.3290/j.ohpd.a45354.
133. Effects of gastric acid and mechanical toothbrushing in CAD-CAM restorative materials: Mechanical properties, surface topography, and biofilm adhesion / M. Z. D. Picolo, M. Kury, D. Romário-Silva [et al.] // *J Mech Behav Biomed Mater.* – 2023. – Vol. 138. – P. 105606. – DOI: 10.1016/j.jmbbm.2022.105606.
134. Effects of two dentifrices on the surface properties and staining susceptibility of polymer-based materials / R. Babaier, A. Alhotan, J. Haider [et al.] // *J Prosthodont.* – 2025. – Vol. 34(9). – P. 965-976. – DOI: 10.1111/jopr.13927.
135. Effects of various irrigation solutions on microleakage of Class V composite restorations / E. C. Sung, S. M. Chan, E. T. Tai [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2004. – Vol. 91. – № 3. – P. 265-267.
136. Elmarsafy, S. M. Influence of polishing systems on surface roughness of four resin composites subjected to thermocycling aging / S. M. Elmarsafy, S. A. Abdelwahab, F. Hussein // *Dent Res J (Isfahan).* – 2023. – Vol. 20. – P. 35.
137. Elnour, M. Surface degradation of composite resins for direct restorations: effects on wear and gloss retention / M. Elnour, I. Krejci, T. Bortolotto // *Gen Dent.* – 2021. – Vol. 69(2). – P. 34-39.
138. Erosion and abrasion of tooth-colored restorative materials and human enamel / H. Yu, F. J. Wegehaupt, A. Wiegand [et al.] // *J Dent.* – 2009. – Vol. 37(12). – P. 913-922. – DOI: 10.1016/j.jdent.2009.07.006.
139. Evaluation of color and translucency of stained and glazed monolithic lithium disilicates and zirconia after toothbrushing with different dentifrices and thermocycling / B. A. Mascaro, J. P. Salomon, M. S. Demartine [et al.] // *Int J Prosthodont.* – 2024. – Vol. 37(4). – P. 423-431. – DOI: 10.11607/ijp.8495.

140. Evaluation of enamel roughness after the removal of brackets bonded with different materials: In vivo study / R. V. Caixeta, S. B. Berger, M. B. Lopes [et al.] // *Braz Dent J.* – 2021. – Vol. 32(5). – P. 34-40. – DOI: 10.1590/0103-6440202104399.
141. Evaluation of one versus two glaze firings on the color stability and mechanical properties of an extrinsically characterized monolithic CAD-CAM lithium disilicate glass ceramic / A. Kelma Palacio Gomes Magalhães, G. Barros Moreira, M. Loíky Sampaio de Souza [et al.] // *J Prosthodont.* – 2025. – Vol. 34(1). – P. 33-41. – DOI: 10.1111/jopr.13792.
142. Evaluation of Surface Roughness of Nanofilled Composite Restorations after Simulated Tooth Brushing using Various Dentifrices / M. Rana, M. Upadhya, A. Jaiswal, K. Tyagi // *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* – 2018. – Vol. 16(63). – P. 231-236.
143. Evaluation of the optical and surface properties of monolithic CAD-CAM ceramics after simulated tooth-brushing / E. Kaynak Öztürk, S. Karakoca Nemli, B. Turhan Bal, M. Bankoğlu Güngör // *J Prosthet Dent.* – 2024. – Vol. 132(6). – P. 1325.e1-1325.e8. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2024.08.010.
144. Evaluation of the Surface Roughness of Bulk-Fill Composite Resins after Submission to Acidic and Abrasive Aggressions / I. Tărăboanță, D. Buhățel, C. A. Brînză Conciță [et al.] // *Biomedicines.* – 2022. – Vol. 10(5). – P. 1008. – DOI: 10.3390/biomedicines10051008.
145. Fahl, N. Jr. Composite veneers: The direct-indirect technique revisited / N. Jr. Fahl, A. V. Ritter // *J Esthet Restor Dent.* – 2021. – Vol. 33(1). – P. 7-19. – DOI: 10.1111/jerd.12696.
146. Gloss retention of direct composites and corresponding CAD/CAM composite blocks / S. Ardu, O. Duc, I. Krejci [et al.] // *Clin Exp Dent Res.* – 2022. – Vol. 8(1). – P. 282-286. – DOI: 10.1002/cre2.505.
147. Heintze, S. D. Surface roughness of different dental materials before and after simulated toothbrushing in vitro / S. D. Heintze, M. Forjanic // *Oper Dent.* – 2005. – Vol. 30(5). – P. 617-626.
148. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing / G. U. Oliveira, R. F. Mondelli, M. Charantola Rodrigues [et

al.] // J Appl Oral Sci. – 2012. – Vol. 20(5). – P. 510-516. – DOI: 10.1590/s1678-77572012000500003.

149. Impact of simulated toothbrushing on surface properties of chairside CAD-CAM materials: An in vitro study / G. S. de Andrade, M. G. Augusto, B. V. Simões [et al.] // J Prosthet Dent. – 2021. – Vol. 125(3). – P. 469.e1-469.e6. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.08.028.

150. Impact of the food grade heat-killed probiotic and postbiotic oral lozenges in oral hygiene / C. W. Lin, Y. T. Chen, H. H. Ho [et al.] // Aging (Albany NY). – 2022. – Vol. 14(5). – P. 2221-2238. – DOI: 10.18632/aging.203923.

151. Imtiaz, T. Surface roughness changes of two composite resin restorative materials after thermocycling / T. Imtiaz, S. B. Ganesh, S. Jayalakshmi // J Adv Pharm Technol Res. – 2022. – Vol. 13. – Suppl. 2. – P. S466-S469. – DOI: 10.4103/japtr.japtr_255_22.

152. In vitro wear of indirect composite restoratives / S. Suzuki, E. Nagai, Y. Taira, Y. Minesaki // J Prosthet Dent. – 2002. – Vol. 88(4). – P. 431-436. – DOI: 10.1067/mpd.2002.128747.

153. Influence of filler types on wear and surface hardness of composite resin restorations / F. Chen, L. Sun, H. Luo [et al.] // J Appl Biomater Funct Mater. – 2023. – Vol. 21. – P. 22808000231193524. – DOI: 10.1177/22808000231193524.

154. Influence of toothbrush abrasion and surface treatments on roughness and gloss of polymer-infiltrated ceramics / N. Labban, M. D. Al Amri, S. M. Alnafaiy [et al.] // Polymers (Basel). – 2021. – Vol. 13(21). – P. 3694. – DOI: 10.3390/polym13213694.

155. Influence of toothbrush abrasion and surface treatments on the color and translucency of resin infiltrated hybrid ceramics / N. Labban, M. Al Amri, S. Alhijji [et al.] // J Adv Prosthodont. – 2021. – Vol. 13(1). – P. 1-11. – DOI: 10.4047/jap.2021.13.1.1.

156. Influence of various desensitizing mouthrinses and simulated toothbrushing on surface roughness and microhardness of tetric n-ceram bulk-fill resin composite: an in vitro study and scanning electron microscope analysis / P. M. Gehlot, P. Sudeep, V. Manjunath [et al.] // Eur J Dent. – 2022. – Vol. 16(4). – P. 820-827. – DOI: 10.1055/s-0041-1739547.

157. Interplay between different manual toothbrushes and brushing loads on erosive tooth wear / C. M. S. Souza, L. O. Sakae, P. M. A. Carneiro [et al.] // J Dent. – 2021. – Vol. 105. – P. 103577. – DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103577.
158. Ishida, Y. Influence of toothbrush abrasion on the surface characteristics of CAD/CAM composite resin blocks with shade gradations / Y. Ishida, D. Miura, A. Shinya // Dent Mater J. – 2023. – Vol. 42(2). – P. 193-198. – DOI: 10.4012/dmj.2022-174.
159. Korkut, B. Direct composite laminate veneers: three case reports / B. Korkut, F. Yanıkoğlu, M. Günday // J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. – 2013. – Vol. 7(2). – P. 105-111. – DOI: 10.5681/joddd.2013.019.
160. Kulkarni, A. Impact of Gastric Acid Induced Surface Changes on Mechanical Behavior and Optical Characteristics of Dental Ceramics / A. Kulkarni, J. Rothrock, J. Thompson // J Prosthodont. – 2020. – Vol. 29(3). – P. 207-218. – DOI: 10.1111/jopr.12716.
161. Lee, J. Comparative Analysis of Plaque Removal and Wear between Electric-Mechanical and Bioelectric Toothbrushes / J. Lee, H. M. Park, Y. W. Kim // Bioengineering (Basel). – 2024. – Vol. 11(5). – P. 474. – DOI: 10.3390/bioengineering11050474.
162. Long-term effect of firing protocols on surface roughness and flexural strength of lithium disilicate glass-ceramic / K. D. C. Lima, R. G. Vivanco, P. R. B. Rodrigues [et al.] // Braz Dent J. – 2023. – Vol. 34(5). – P. 79-86. – DOI: 10.1590/0103-6440202305496.
163. Lussi, A. The erosive effect of various drinks, foods, stimulants, medications and mouthwashes on human tooth enamel / A. Lussi, B. Megert, R. P. Shellis // Swiss Dent J. – 2023. – Vol. 133(7-8). – P. 440-455. – DOI: 10.61872/sdj-2023-07-08-01.
164. Magalhaes, A. C. Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? / A. C. Magalhaes, A. Wiegand, M. A. Buzalaf // Braz Oral Res. – 2014. – № 28 (Spec). – P. 1-6. – DOI: 10.1590/S1806-83242013005000035.
165. Miyano, Y. Toothbrush Abrasion of Restorations Fabricated with Flowable Resin Composites with Different Viscosities In Vitro / Y. Miyano, M. Suzuki, K. Shinkai // Materials (Basel). – 2021. – Vol. 14(21). – P. 6436. – DOI: 10.3390/ma14216436.

166. Monnet-Corti, V. Perfecting smile esthetics: keep it pink! / V. Monnet-Corti, A. Antezack, M. Pignoly // *Orthod Fr.* – 2018. – Vol. 89(1). – P. 71-80. – DOI: 10.1051/orthodfr/2018004.
167. Murray, J. J. The prevention of oral disease / J. J. Murray. – Oxford : Oxford University Press, 1996. – 280 p.
168. Önöral, Ö. Evaluation of surface characterization and mechanical features of resin-matrix ceramics before and after different surface treatments / Ö. Önöral, S. Ongun, B. Günal // *J Prosthet Dent.* – 2022. – Vol. 127(6). – P. 928.e1-928.e8. – DOI: 10.1016/j.prosdent.2022.04.013.
169. Patients' awareness regarding the quality of their oral hygiene: development and validation of a new measurement instrument / Z. Eidenhardt, S. Busse, J. Margraf-Stiksrud, R. Deinzer // *BMC Oral Health.* – 2022. – Vol. 22(1). – P. 629. – DOI: 10.1186/s12903-022-02659-4.
170. Physical, Optical, and Mechanical Properties of Ceramic Materials after Coffee Immersion and Evaluation of Cleaning Impact with Different Oral Hygiene Tools / N. M. Al Ahmari, M. A. Alahmari, M. M. Al Moaleem [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2022. – Vol. 19(22). – P. 15047. – DOI: 10.3390/ijerph192215047.
171. Plaque removal efficacy of oscillating-rotating power toothbrushes: review of six comparative clinical trials / J. Grender, K. Williams, P. Walters [et al.] // *Am J Dent.* – 2013. – Vol. 26(2). – P. 68-74.
172. Powered versus manual toothbrushing for oral health / M. Yaacob, H. V. Worthington, S. A. Deacon [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2014. – Vol. 2014(6). – P. CD002281. – DOI: 10.1002/14651858.CD002281.pub3.
173. Powered vs manual tooth brushing in patients with fixed orthodontic appliances: A systematic review and meta-analysis / M. ElShehaby, B. Mofti, M. A. Montasser, D. Bearn // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2020. – Vol. 158(5). – P. 639-649. – DOI: 10.1016/j.ajodo.2020.04.018.
174. Puccio, F. A. Digital Workflow as an Aid to Complex Multidiscipline Dental Treatment for Improved Esthetics / F. A. Puccio, G. M. Kurtzman // *Compend Contin Educ Dent.* – 2023. – Vol. 44(8). – P. 464-471.

175. Relationship between dental experiences, oral hygiene education and self-reported oral hygiene behaviour / M. Mueller, S. Schorle, K. Vach [et al.] // PLoS One. – 2022. – Vol. 17(2). – P. e0264306. – DOI: 10.1371/journal.pone.0264306.
176. Resistance of glaze application on indirect restorative CAD/CAM materials against abrasive toothbrushing wear / R. de Castro Albuquerque, B. Ometto Sahadi, C. B. André [et al.] // Int J Prosthodont. – 2024. – Vol. 37(6). – P. 659-666. – DOI: 10.11607/ijp.8604.
177. Resistance to abrasion of extrinsic porcelain esthetic characterization techniques / W. J. Chi, W. Browning, S. Looney [et al.] // US Army Med Dep J. – 2017. – № 2-17. – P. 71-79.
178. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? / F. F. Demarco, K. Collares, M. B. Correa [et al.] // Braz Oral Res. – 2017. – Vol. 31. – Suppl. 1. – P. e56. – DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0056.
179. Should we wait to brush our teeth? A scoping review regarding dental caries and erosive tooth wear / C. E. Fernández, C. A. Silva-Acevedo, F. Padilla-Orellana [et al.] // Caries Res. – 2024. – Vol. 58(4). – P. 454-468. – DOI: 10.1159/000538862.
180. Smile makeover treatments / N. Prado, S. Hosni, J. Darcey [et al.] // Br Dent J. – 2022. – Vol. 233(5). – P. 391-396. – DOI: 10.1038/s41415-022-4920-4.
181. Sorensen, J. A. In vitro safety evaluation of a new ultrasound power toothbrush / J. A. Sorensen, M. M. Pham, C. McInnes // J Clin Dent. – 2008. – Vol. 19(1). – P. 28-32.
182. Stawarczyk, B. Two-body wear of novel monolithic lithium-silicate ceramic materials and their corresponding different antagonists / B. Stawarczyk, J. Meinen, S. N. Wuerschling // J Dent. – 2024. – Vol. 144. – P. 104952. – DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104952.
183. Stookey, G. K. Review of fluorosis risk of self-applied topical fluorides: dentifrices, mouthrinses and gels / G. K. Stookey // Community Dent. Oral. Epidemiol. 1994. – Vol. 22. – P. 181-186.
184. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load / S. D. Heintze, M. Forjanic, K. Ohmiti, V. Rousson // Dent Mater. – 2010. – Vol. 26(4). – P. 306-319. – DOI: 10.1016/j.dental.2009.11.152.

185. Surface properties and color stability of incrementally-filled and bulk-fill composites after in vitro toothbrushing / G. Lai, L. Zhao, J. Wang, K. H. Kunzelmann // *Am J Dent.* – 2017. – Vol. 30(5). – P. 262-266.
186. Surface properties and gloss of CAD/CAM composites after toothbrush abrasion testing / K. Okamura, H. Koizumi, A. Kodaira [et al.] // *J Oral Sci.* – 2019. – Vol. 61(2). – P. 358-363. – DOI: 10.2334/josnurd.18-0350.
187. Surface roughness and gloss of current CAD/CAM resin composites before and after toothbrush abrasion / H. Koizumi, O. Saiki, H. Nogawa [et al.] // *Dent Mater J.* – 2015. – Vol. 34(6). – P. 881-887. – DOI: 10.4012/dmj.2015-177.
188. Tanoue, N. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion / N. Tanoue, H. Matsumura, M. Atsuta // *J Prosthet Dent.* – 2000. – Vol. 84(1). – P. 93-97. – DOI: 10.1067/mpr.2000.107560.
189. The effect of charcoal-based dentifrice and conventional whitening toothpaste on the color stability and surface roughness of composite resin: A systematic review of in vitro studies / C. A. Wiktorski, D. Michelogiannakis, P. E. Rossouw, F. Javed // *Dent J (Basel).* – 2024. – Vol. 12(3). – P. 58. – DOI: 10.3390/dj12030058.
190. The effect of simulated chewing on the surface roughness of direct and indirect resin-composites opposed by Zirconia: An in vitro study / G. S. AlSuwaidi, R. Z. Alshali, N. A. Salim [et al.] // *Biomed Res Int.* – 2022. – Vol. 2022. – P. 8686540. – DOI: 10.1155/2022/8686540.
191. The microscopic appearance and effect of toothbrushing on extrinsically stained metal-ceramic restorations / F. Bativala, S. Weiner, P. Berendsen [et al.] // *J Prosthet Dent.* – 1987. – Vol. 57(1). – P. 47-52. – DOI: 10.1016/0022-3913(87)90115-6.
192. The toothbrushing effects on surface properties and color stability of CAD/CAM and pressable ceramic fixed restorations-an in vitro study / A. A. Mahrous, A. Alhammad, F. Alqahtani [et al.] // *Materials (Basel).* – 2023. – Vol. 16(8). – P. 2950. – DOI: 10.3390/ma16082950.
193. The use of artificial intelligence to aid in oral hygiene education: A scoping review / J. R. H. Tay, E. Ng, D. Y. Chow, C. P. C. Sim // *J Dent.* – 2023. – Vol. 135. – P. 104564. – DOI: 10.1016/j.jdent.2023.104564.

194. Time-lasting ceramic stains and glaze: A toothbrush simulation study / T. A. Sulaiman, R. N. Camino, R. Cook [et al.] // J Esthet Restor Dent. – 2020. – Vol. 32(6). – P. 581-585. – DOI: 10.1111/jerd.12590.
195. Toothbrush wear in relation to toothbrushing effectiveness / M. P. C. Van Leeuwen, F. A. Van der Weijden, D. E. Slot, M. A. M. Rosema // Int J Dent Hyg. – 2019. – Vol. 17(1). – P. 77-84. – DOI: 10.1111/idh.12370.
196. Toothbrushing effects on the surface roughness and cement volume loss of bonded enamel-ceramic interface / L. A. V. Marins, V. G. Araújo-Neto, B. O. Sahadi [et al.] // Braz Dent J. – 2023. – Vol. 34(5). – P. 63-71. – DOI: 10.1590/0103-6440202305459.
197. Total rehabilitation using adhesive dental restorations in patients with severe tooth wear: A 5-year retrospective case series study / Á. Ferrando Cascales, S. Sauro, R. Hirata [et al.] // J Clin Med. – 2023. – Vol. 12(16). – P. 5222. – DOI: 10.3390/jcm12165222.
198. Wadhwani, V. Surface roughness and marginal adaptation of stereolithography versus digital light processing three-dimensional printed resins: An *in-vitro* study / V. Wadhwani, V. Sivaswamy, V. Rajaraman // J Indian Prosthodont Soc. – 2022. – Vol. 22(4). – P. 377-381. – DOI: 10.4103/jips.jips_8_22.
199. Wadia, R. Effect of beverage solutions and toothbrushing on CAD-CAM lithium disilicate ceramic / R. Wadia // Br Dent J. – 2019. – Vol. 226(8). – P. 575. – DOI: 10.1038/s41415-019-0263-1.
200. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness / W. H. Mörmann, B. Stawarczyk, A. Ender [et al.] // J Mech Behav Biomed Mater. – 2013. – Vol. 20. – P. 113-125. – DOI: 10.1016/j.jmbbm.2013.01.003.
201. Wear pattern-associated color stability of prefabricated composite veneers versus ceramic veneers / M. Dederichs, S. Viebranz, H. An [et al.] // J Prosthodont. – 2023. – Vol. 32(7). – P. 646-652. – DOI: 10.1111/jopr.13617.
202. What characterizes effective tooth brushing of daily users of powered versus manual toothbrushes? / W. Petker-Jung, U. Weik, J. Margraf-Stiksrud, R. Deinzer // BMC Oral Health. – 2022. – Vol. 22(1). – P. 10. – DOI: 10.1186/s12903-022-02045-0.