

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Уральская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения и социального развития Российской  
Федерации

На правах рукописи

Чайка Зилия Салуатовна

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСТАВРАЦИИ ЗУБОВ КЕРАМИЧЕСКИМИ  
ВКЛАДКАМИ**

14.01.14 Стоматология

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
д.м.н., профессор,  
Ронь Галина Ивановна

Екатеринбург - 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕСТАВРАЦИИ ЗУБОВ .....	9
1.1. Распространенность кариозных поражений зубов.....	9
1.2. Современные представления о лечении патологии твердых тканей зубов.....	10
1.3. Современные керамические материалы, используемые для изготовления керамических вкладок.....	17
1.4. Современные представления о восстановлении твердых тканей зубов керамическими вкладками .....	24
1.5. Современные представления о полировочных системах, применяемых для полировки композитных материалов.....	27
1.6. Современные представления о способах оценки эстетических реставраций.....	32
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
2.1 Социологическое исследование.....	49
2.2. Организация исследования и общая характеристика материал.....	40
2.3. Клинические методы исследования.....	47
2.3.1. Метод оценки уровня гигиены полости рта .....	47
2.3.2. Метод определения индекса кровоточивости десен.....	49
2.3.3. Метод определения индекса РМА .....	49
2.3.4. Анализ состояния непрямых реставраций зубов.....	50
ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	59
3.1. Общая характеристика материала.....	59
3.2. Экспериментальные методы исследований.....	61

3.2.1. Экспериментальное исследование рельефа поверхности и степени истирания фиксирующего материала.....	61
3.2.2. Экспериментальное исследование краевого прилегания керамической вкладки.....	64
3.2.3. Статистические методы исследования.....	64
3.3. Результаты экспериментальных исследований.....	66
3.3.1. Исследование шероховатости отдельных материалов при полировании различными полировочными системами.....	66
3.3.2. Исследование краевой адаптации керамической вкладки и степени истирания фиксирующего материала .....	72
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	76
4.1. Анализ мнения врачей по проблеме реставрации зубов вкладками.....	76
4.2. Оценка уровня гигиены, индексов РМА и кровоточивости десен у пациентов с зафиксированными на зубах керамическими вкладками.....	79
4.3. Оценка состояния непрямых реставраций зубов при использовании различных полировочных систем.....	80
ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	103
ВЫВОДЫ.....	108
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	135
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	136
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	137

## Список использованных сокращений

ЗК – зубной камень

ЗН – зубной налет

КВ – керамическая вкладка

МКМ – микрометры

НМ – нанометры

С-фактор - фактор конфигурации показывает отношение свободной поверхности к соединенной (закрытой и незакрытой материалом).

РМА - папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс

Ra - среднеарифметическое отклонение рельефа поверхности

RDA - (Radioactive Dentin Abrasion) степень радиоактивного истирания дентина

Rz - высота неровностей рельефа по 10 точкам

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность проблемы.** На лечение рецидивного кариеса расходуется около 40% рабочего времени врача-стоматолога [155]. Большинство дефектов твердых тканей зубов замещаются путем выполнения прямых реставраций [29,60,83]. Гораздо реже для восстановления утраченных тканей зубов, при лечении кариеса, применяются керамические вкладки, несмотря на наличие отечественных и зарубежных публикаций отражающих функциональность, эстетичность, биологическую совместимость и долговечность не прямых реставраций [10,23,27,28,41,47,68,77,87,96,110].

Ограничивают использование керамических вкладок для реставрации зубов, недостаточно освещенные вопросы финишной обработки (полирования) области соединения эмали зуба, фиксирующего материала и керамики, а также отсутствие специфических критериев оценки их состояния непосредственно в полости рта в ближайшие и отдаленные сроки после выполнения реставрации, что приводит к их несостоятельности.

Анализ состояния керамических реставраций на клиническом приеме с использованием специфических критериев способствует раннему обнаружению и своевременному устранению выявленных недостатков, что позволяет предупредить дальнейшее разрушение зуба [33,56]. Оценить и наглядно представить результаты проведенного лечения в виде графиков и диаграмм, выявить недостатки и предложить варианты их коррекции, с минимальными потерями времени врача, позволяет использование компьютерных программ на клиническом приеме [35].

В связи с этим представляется актуальным изучение вопросов разработки оценочных критериев, выбора полировочных систем и применения компьютерных технологий для повышения качества реставрации зубов керамическими вкладками.

**Цель исследования:** повышение качества реставрации зубов керамическими вкладками путем совершенствования окончательной обработки фиксирующего материала, применения специфических оценочных критериев и авторской компьютерной программы для анализа состояния непрямых реставраций.

**Задачи исследования:**

1. Определить причины ограниченного использования керамических вкладок врачами стоматологами для восстановления боковой группы зубов.
2. С использованием метода оптической профилометрии, в условиях эксперимента, оценить степень истирания композитного цемента при полировании области керамическая вкладка – фиксирующий материал – зуб.
3. Оценить качество полирования фиксирующего композитного материала в области керамическая вкладка – фиксирующий материал – зуб, различными полировочными системами.
4. Разработать критерии оценки состояния керамических вкладок и оценить клиническую эффективность выбранных полировочных систем в условиях ближайшего и отдаленного наблюдения.
5. Разработать компьютерную программу для анализа состояния вкладок.

**Научная новизна результатов исследования**

Впервые для оценки состояния непрямых реставраций разработаны, обоснованы и применены специфические диагностические критерии (Приоритетная справка № 2011117229 от 28.04.2011г.).

Впервые разработана и применена компьютерная программа для анализа состояния комплекса: керамическая вкладка, фиксирующий цемент, эмаль зуба (Свидетельство о гос. регистрации ПрЭВМ № 2011612606).

Установлено, что на качество выполнения не прямых реставраций, наряду с оптимальной подготовкой кариозной полости, влияют виды используемых полировочных систем.

Впервые определены и обоснованы показания к выбору полировочных систем для обработки фиксирующего материала на границе керамическая вкладка – зуб.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Применение специфических критериев для оценки состояния керамических вкладок позволяет получить достоверные данные о состоянии не прямых реставраций в полости рта.

2. Применение компьютерной программы позволяет проводить мониторинг состояния не прямых реставраций, с указанием возможных причин появления и вариантов коррекции выявленных недостатков вкладок.

3. Эффективность проводимого лечения пациентов с восстановлением дефектов твердых тканей керамическими вкладками зависит, наряду с точностью краевого прилегания, от вида полировочных систем, применяемых для обработки фиксирующего материала.

### **Практическая значимость исследования**

Использование разработанной нами компьютерной программы позволяет проводить анализ не прямых реставраций по стандартной схеме и избежать появления сколов и трещин на поверхностях не прямых реставраций в ближайших и отдаленных сроках наблюдения, что способствует повышению качества реставрации зубов керамическими вкладками.

### **Внедрение в практику**

Полученные результаты внедрены в учебный и лечебный процессы кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА

Минздравсоцразвития РФ; а также используются в работе врачей стоматологических клиник ООО «Премиум клиник», ООО «Олимпия», ООО «Сабина».

### **Апробация работы**

Основные положения и результаты исследования доложены: на 66-й Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения» (Екатеринбург, 2011), Всероссийском конгрессе «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 2010), Международной научно-практической конференции «Достижения, инновационные направления, перспективы развития и проблемы современной медицинской науки, генетики и биотехнологий» (Екатеринбург, 2011).

Диссертационная работа апробирована на кафедральном заседании кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА Минздравсоцразвития РФ (протокол № 2 от 25.10.2011 г.) и на заседании проблемной комиссии стоматологического факультета ГБОУ ВПО УГМА Минздравсоцразвития РФ (протокол № 10 от 14.11.2011 г.).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 9 статей в профессиональных изданиях, в том числе 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов кандидатской диссертации.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста. Состоит из введения, обзора литературы, главы материал и методы исследования, главы собственных исследований, обсуждения результатов исследования, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 38 рисунками, содержит 11 таблиц, 3 приложения. Список литературы включает 216 источников, в том числе отечественных 102 и 113 зарубежных.



## ГЛАВА 1

# ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕСТАВРАЦИИ ЗУБОВ

### 1.1. Распространенность кариозных поражений зубов

Среди актуальных проблем современной стоматологии по-прежнему лидирующее место занимает лечение патологии твердых тканей. Кариес и его осложнения, в настоящее время, являются одними из основных стоматологических заболеваний. Проводимые в России эпидемиологические исследования показывают, что распространенность и интенсивность кариеса зубов у населения не уменьшаются, а поражения зубов кариесом у лиц молодого возраста составляет около 80% [24,54,89]. К 15-ти годам среднее количество пораженных кариесом зубов достигает 8,0. С возрастом отмечается увеличение показателей интенсивности кариеса зубов до 11,1 и у лиц 35 – 44 лет достигает 100% [55,86]. Отсутствие санации полости рта или некачественное ее проведение приводило к возникновению осложненного кариеса зубов. Частота осложнений после лечения глубокого кариеса достигает 25-30% [93]. Число рецидивов кариозного процесса и случаев развития вторичного кариеса существенно превышает таковое в развитых странах мира. Именно в связи с вторичным и рецидивным кариесом осуществляется около 40% всех стоматологических мероприятий, связанных с лечением зубов [155]. На это расходуется треть рабочего времени стоматолога. На предупреждение вторичного и рецидивного кариеса нацелены современные разработки пломбировочных материалов и техник реставрации зубов [58,80].

Особое внимание следует уделять ранней диагностике кариеса на аппроксимальных поверхностях зубов. Кариес в стадии дефекта с локализацией на контактных поверхностях зубов наблюдался в 73,8% случаев от всех выявленных кариозных дефектов. Отсутствие симптомов

вторичного кариеса на ранних стадиях его возникновения, особенно на контактных поверхностях зубов, создает впечатление благополучного терапевтического лечения, но повторяющиеся циклы иссечения некротизированных тканей с последующим пломбированием настолько ослабляют коронку зуба, что в дальнейшем это приводит к его удалению [161].

Анатомо-топографические особенности межзубных промежутков непосредственно определяют их функциональное состояние и риск развития патологии. По состоянию контактных пунктов между зубами и десневых сосочков можно предполагать наличие такой патологии. Кариес контактных поверхностей зубов является причиной развития пульпита или апикального периодонтита в 76,4% [88]. У взрослых людей различных возрастных групп кариес контактных поверхностей моляров стоит по распространенности на втором месте после кариеса их окклюзионных поверхностей [85]. Поэтому, в настоящее время, является актуальным изучение вопросов, связанных с современными представлениями о лечении патологии твердых тканей.

## **1.2. Современные представления о лечении патологии твердых тканей зубов**

Восстановление разрушенных кариесом твердых тканей зуба в настоящее время является одной из самых распространенных стоматологических манипуляций [198]. Главной задачей любого стоматологического лечения является сохранение естественных зубов в течение как можно более длительного времени, а значит и повышение качества жизни пациентов. Это и есть высококачественный конечный результат, который может быть получен лишь при условии учёта огромного количества диагностических и клинических факторов. При этом наиболее значимыми из них, безусловно, являются эстетические пожелания пациента, особенности строения и функции его зубочелюстной системы, а также свойства используемых материалов [177].

За последние два десятилетия реставрационная стоматология претерпела настолько значительные изменения, что многие её традиционные нормы потеряли свою актуальность. Существующие методы реставрации зубов можно разделить на прямые [22,42,114,143,184] и непрямые [10,13,19,20, 28,40,46,59,84,104,192] каждый из которых имеет достоинства и недостатки. Наиболее распространенным методом восстановления коронковой части зубов является прямой метод, при котором применяются в основном композитные материалы, а также современные адгезивные и матричные системы [4,26,29,64,65,74,83,107,113,144].

Известно, что на сохранность композитных пломб влияют такие условия, как уровень резистентности зубов к кариесу [48,94,109], состояние гигиены полости рта, наличие и выраженность воспаления тканей пародонта, объем и класс кариозной полости, витальность пульпы [2], вид пломбировочного материала и срок, прошедший с момента реставрации [2,45]. При любом сочетании исследуемых факторов прилегание пломбы ухудшается с увеличением срока ее службы [21]. Наиболее значимыми условиями пломбирования кариозных полостей являются: способ изоляции рабочего поля, затем резистентность эмали, менее значима — жизнеспособность пульпы зуба [34].

Исследования последних лет свидетельствуют о низком качестве пломбирования зубов. Несмотря на достижения современной стоматологии, краевое прилегание пломбировочных материалов к тканям зуба остаётся актуальным вопросом [8,71]. Авторы указывают ряд причин недостаточной функциональной полноценности пломб: неправильный выбор пломбировочного материала, нарушение режима одонтопрепарирования, технологии бондинга, усадка материала, различие коэффициентов термического расширения пломбы и тканей зуба, полимеризационной стресс, жевательная нагрузка и гидролизная атака, воздействие химических

соединений, вступающих в контакт с эмалью и дентином [60,73,112]. Таким образом, избежать возникновения краевых щелей достаточно сложно.

Исследователями определено, что через 6 месяцев 30% пломб несостоятельны, через 1 год – более 50%, через 2 года – 70% [72]. Частота осложнений после проведения реставраций через 2 года составляет 53%. Частота нарушения краевого прилегания прямых реставраций в течение трех лет составляет 31,5%, частота рецидивного кариеса - 46,12% [102]. Это приводит к появлению пигментации на границе пломба - зуб, изменению цвета, состояния поверхности, развитию вторичного кариеса и, как следствие, разрушению коронки зуба [1,9,32,56,70,142]. Частота замены композитных реставраций, связанных с нарушениями маргинальной адаптации составляет по данным отечественных и зарубежных источников более 60% при трехлетнем наблюдении [63].

Основным недостатком композитного материала является полимеризационная усадка, которая возникает вследствие взаимосближения частиц мономера в результате воздействия сил Ван дер Вальса. Предполимеризационное расстояние между частицами составляет 3-4 ангстрема и после полимеризации уменьшается до 1,54 ангстрема. Средняя усадка композитных материалов составляет 3% [72,105].

Если принять всю усадку композитов за 100%, то в первую минуту материал сокращается на 60% от первоначального объема, через 5 мин – еще на 15 %, а остальные 25 % приходятся на первые сутки. Экспериментальным путем установлено, что фотополимеризация обеспечивает композитам минимальную усадку при внесении фотополимеров слоями не более чем 2 миллиметра. Исследовательская группа He Z. с соавт., (2008) подтвердила, что послойная техника внесения материала имеет свое значение только при значительном объеме полости [209]. Полимеризация светоотверждаемого материала начинается в месте его соприкосновения с лучом

фотополимеризационной лампы, следовательно, усадка происходит в сторону источника света [90].

Для уменьшения полимеризационной усадки используют метод направленной полимеризации, при котором внесение материала в полость и полимеризация каждой порции композитного материала осуществляется в заданном направлении, с учетом направления усадки. Эта методика позволяет уменьшить полимеризационную усадку, так как каждый последующий слой заполняет трещины, образующиеся при отверждении предыдущего слоя [72]. В противном случае возможен отрыв полимеризуемого слоя от поверхности твердых тканей зуба вследствие полимеризационной усадки материала, направленного в сторону источника света [95].

На процесс полимеризации оказывают воздействие ионы кислорода. Они более активные по сравнению с радикалами, и соединяясь с молекулами композитного материала, образуют недополимеризованный блестящий поверхностный слой глубиной до 50 мкм - слой, ингибированный кислородом [108]. Ингибированный кислородом поверхностный слой обладает повышенной проницаемостью для пищевых красителей, подвержен повышенному абразивному износу, легко повреждается инструментом [95].

Томанкович М., Петрикас А.Ж. установили, что прочность и эстетичность реставрации композитными материалами в большей степени зависят от соответствующей степени полимеризации [95].

При усадке композитов и при большой разнице между коэффициентом теплового расширения тканей зуба и применяемого материала образуется краевая щель между тканями зуба и композитом. Ширина краевой щели составляет от 2 до 25 мкм. Через неё проникает ротовая жидкость, содержащая микроорганизмы, красители, ферменты. Микроподтекание способствует развитию вторичного кариеса [90].

Также одним из недостатков композитного материала является сорбция воды, которая возникает в результате явления капиллярности: у микронаполненных материалов  $1,5-2\text{мг/см}^2$ , у макронаполненных и гибридных  $0,2-1,1\text{ мг/см}^2$  [90]. В результате сорбции воды происходят следующие изменения: ослабления связей между мономером и наполнителем, ухудшающие такие свойства как устойчивость к растяжению и изгибу, устойчивость к истиранию, модуль эластичности; снижение адгезии к твердым тканям зуба, что приводит к возникновению краевой щели; ухудшение эстетического вида реставраций; компенсация полимеризационной усадки вследствие расширения материала.

Также всем композитным материалам свойственна пористость. Из фотополимеров минимальной пористостью отличаются гибридные композиты (0,18-2,5%), большей - микронаполненные (0,3-3,8%) и максимальной - традиционные материалы (0,7-8,4%). Отрицательные последствия пористости: ретенция красителей; образование колоний бактерий; ухудшение эстетического вида пломбы [25]. При неудовлетворительной гигиене полости рта появление краевого окрашивания на границе реставрации и твердых тканей зуба встречается достаточно часто. Поэтому некоторые авторы рекомендуют пациентам при плохой гигиене полости рта отказаться от использования композиционных материалов для восстановления зубов и предлагают изготовление коронок [99].

Во всем мире, в том числе и в нашей стране разрабатываются различные методики реставрации, позволяющие нивелировать негативные эффекты, связанные с использованием композитных материалов [41]. А также разработаны способы, улучшающие качество, эстетику, срок клинической службы реставрации [61,125].

Однако клинический опыт свидетельствует о неоправданно широком применении композитных материалов для прямого восстановления коронки зуба с индексом разрушения окклюзионной поверхности более 50%.

Несмотря на то, что физические и механические свойства композитных материалов для восстановления жевательных зубов улучшаются [125], необходимо помнить, что при наличии обширной полости количество необходимого для реставрации композита достаточно большое, и даже используя сложную технику послойного нанесения, не удастся избежать избыточного напряжения между склеиваемыми поверхностями [66].

Многочисленные исследования показали, что стресс и степень полимеризационной деформации связаны и с объемом материала и с трехмерной конфигурацией полости [123]. В 1984 году предложена для определения степени разрушения окклюзионной поверхности зубов и выбора метода их восстановления пользоваться индексом разрушения окклюзионной поверхности зуба (ИРОПЗ). По этой методике всю площадь окклюзионной поверхности принимают за 1 единицу. При ИРОПЗ = 0.5 - 0.6, то есть при разрушении окклюзионной поверхности более чем на 55 % , показано изготовление вкладки. [1]. В этой связи необходимо упомянуть, так называемый, С-фактор, который определяется как отношение склеиваемых поверхностей к свободным. Чем ниже С-фактор, тем ниже возможность отрыва материала вследствие внутренних напряжений. Увеличение С-фактора негативно влияет на прочность связи адгезивной системы и дентина [168,183]. То есть, когда С-фактор достаточно высок, как в полостях II класса, только адгезивно фиксируемые не прямые реставрации способны снизить этот риск.

Выявлено, что на отдаленные результаты лечения зубов оказывает влияние вид реставрации, размер кариозной полости, что наиболее выражено у пациентов с низким уровнем резистентности зубов к кариесу [109]. Доказана целесообразность применения керамических вкладок у пациентов с низкой кариес-резистентностью [48,109].

Композитные реставрации, выполненные в клинике прямым способом, не позволяют создать устойчивые окклюзионные контакты между зубами

антагонистами по причине недостаточной микротвердости и износостойкости, несовпадения коэффициента температурного линейного расширения с тканями зуба, сложностью, а порой и невозможностью создания идеального контактного пункта, ограниченной возможностью полирования [46]. У всех пациентов с множественными обширными коронковыми дефектами боковой группы зубов выявляются гнатологические осложнения; глубокое резцовое перекрытие или глубокий прикус, снижение нижней трети лица, уменьшение межальвеолярного расстояния, патологические проявления в височно-нижнечелюстных суставах. Прямая реставрация светоотверждаемыми композитами зубов при множественном кариесе проводится без учета необходимой реконструкции гнатологических характеристик зубочелюстной системы, а также способствует, из-за стирания композита, прогрессированию гнатологических нарушений: за период от 1 до 5 лет после лечения у 67,6% отмечаются нарушения в соотношении челюстей и соответствующие патологические проявления [27]. Усадка и развитие упругой деформации при окклюзионных нагрузках неизменно приводят к нарушению краевого прилегания на границе пломба-зуб.

Шероховатость композитной пломбы гораздо больше чем керамической вкладки и увеличивается под влиянием бактерий, которые могут колонизироваться на пломбе [16]. Многообещающим методом решения вышеперечисленных проблем стало использование тонкого слоя композитного фиксирующего материала в сочетании с непрямыми реставрациями, такими как виниры, накладки, вкладки. Этот тонкий слой остается единственной подверженной усадке частью реставрации.

Именно поэтому наиболее эффективными способами восстановления разрушенных коронок жевательных зубов служат не прямые реставрации [3,13,19,23,41,67,96,178]. В связи с этим, необходимо изучение свойств современных керамических материалов, используемых стоматологии.



### **1.3. Современные керамические материалы, используемые для изготовления керамических вкладок**

Все конструкционные материалы, применяемые в стоматологии, должны обладать рядом качеств. Одним из главных требований является биологическая совместимость с тканями полости рта. Другим немаловажным свойством является высокая механическая прочность в пределах переменных и разнонаправленных нагрузок, возникающих в полости рта. Это — нагрузки на сдвиг, изгиб, разрыв, растяжение и скручивание. Еще одно важное требование к современным конструкционным материалам — безукоризненная эстетика, другими словами — максимальное приближение по цвету и фактуре к естественному зубу. Коэффициент термического расширения материала для несъемных конструкций должен соответствовать коэффициенту термического расширения зубов [96]. В настоящее время из 3-х основных групп конструкционных материалов (металлы, полимеры, керамика) для восстановления зубов предпочтение отдается стоматологической керамике, главным образом, из-за своей стабильности и идеальной биосовместимости с тканями полости рта. Керамика представляет собой один из самых изученных и надежных реставрационных материалов, позволяющий обеспечить долгосрочный эстетический и функциональный результат [68]. Этот материал в наибольшей степени соответствует эмали зубов по эстетическим характеристикам и по физическим свойствам [23]. Керамическому материалу присущи такие положительные свойства, как цветостойкость и твердость. С увеличением интереса в улучшении эстетических качеств реставрации разработано широкое разнообразие керамических материалов [62,74,98]. Керамика относится к классу стеклокристаллических гетерофазных материалов, структура которых состоит как минимум из двух фаз, причем одна из них — стекловидная, другая — кристаллическая. Большие возможности сочетания различных

химических элементов позволяют получать разнообразные керамические материалы, отличающиеся по свойствам [6,11].

Понятие «стоматологическая керамика» включает: стеклокерамику (усиленную кристаллическими компонентами), стеклонасыщенные и поликристаллические материалы. Первые два вида керамики представляют собой многофазовые материалы, которые включают в себя кристаллические компоненты (например, лейцит) [74]. Поликристаллическая керамика – это материалы на основе оксида алюминия и оксида циркония, характеризующиеся высокими прочностными свойствами [96]. Наиболее широко для изготовления виниров, вкладок и накладок применяется полевошпатная керамика [20,166,194]. Поликристаллическая керамика на основе оксида циркония представляет собой диоксид циркония в тетрагональной форме стабилизированный за счет добавления оксида иттрия (Yttria - Tetragonal Zirconia Polycrystals), что позволяет оксиду циркония находиться в тетрагональной модификации при комнатной температуре, которая значительно ниже критической температуры фазового перехода и препятствует разрастанию микротрещин [180]. Долговечность реставраций изготовленных из керамики определяется следующими факторами: образование и разрастание микротрещин при воздействии нагрузок, не превышающих критическую величину (предел прочности), и разрастание трещин под воздействием агрессивных компонентов окружающей среды [75]. Скорость разрастания микротрещин под воздействием критических нагрузок - важнейшая характеристика керамического материала [74,152]. Не все виды керамики обладают одинаковой механической сопротивляемостью к нагрузкам. Полевошпатные керамики менее стойкие, чем упрочненные лейцитом или стеклокерамики, которые должны выбираться, преимущественно в тех случаях, когда механические требования являются главным фактором [96].

Низкотемпературные керамики (температура обжига 660°C) позволяют применять точную методику для формирования и обжига цельнокерамических протезов. Различие в 260°C между температурой обжига традиционных и низкотемпературных керамик (920°C и 660°C) позволяет проводить повторные обжиги без риска искажения границ.

В настоящее время достаточно хорошо изучены вопросы деления керамических систем на отдельные группы, технологии изготовления керамических протезов [36]. Керамические системы можно разделить на следующие группы: (Жулев Е. Н., Яковлев Д. Н., 2010) (Данная классификация основана на использовании делений предложенных разными авторами (Probster L., 2000; Казунобу Я., 2004; Blatz M. B., 2002; Rosenblum M. A., Schulman A., 1997)).

I. По материалу для изготовления керамического каркаса искусственной коронки:

- а) на основе иттриевого стекла;
- б) на основе оксида циркония;
- в) алюмооксидная керамика;
- г) керамика на основе полимеров (керамеры);
- д) керамика на основе дисиликата лития (полевошпатная керамика).

II. По технологии изготовления:

1. Порошковая керамика (conventional powder slurry ceramics):

- а) вакуумный обжиг керамики на платиновой фольге;
- б) обжиг керамических каркасов на огнеупорной модели.

2. Литая керамика (castable ceramics):

а) изготовления керамических протезов по выплавляемым моделям с последующим обжигом;

б) литье керамических каркасов по восковой модели с последующим обжигом и облицовкой.

### 3. Прессованная керамика (pressable ceramics):

а) прессование расплавленной керамики по восковой модели с последующим обжигом.

4. Импрегнированная (инфильтрированная) керамика (infiltrated ceramics).

### 5. Механически обрабатываемая керамика (machinable ceramics):

а) компьютерное фрезерование каркаса при копировании восковой модели с последующим обжигом и облицовкой;

б) изготовление керамического каркаса с использованием электрофрезеза с последующим обжигом и облицовкой;

в) сканирование модели (оттиска), фрезерование каркаса из «твердой» керамики по компьютерной программе;

г) сканирование модели (оттиска), фрезерование каркаса из необожженной керамики по компьютерной программе с последующим обжигом;

д) сканирование модели (оттиска), компьютерное моделирование протеза, прессование, обжиг керамического каркаса, облицовка.

III. По признакам общего пользовательского алгоритма и компоновке аппаратного обеспечения CAD/CAM:

а) централизованные макросистемы;

б) индивидуальные минисистемы;

в) индивидуальные микросистемы.

С целью изготовления цельнокерамических реставраций на жевательную группу зубов чаще применяются: прессованная, импрегнированная и механически обрабатываемая керамика [194].

Высокая биологическая совместимость керамического материала, блеск как у натуральной эмали, который сохраняется без полирования в течение всего времени использования керамической реставрации; оптимально гладкая поверхность, препятствующая образованию и

скоплению зубного налета; точная припасовка в полости рта и снижение возможности возникновения вторичного кариеса из-за отсутствия полимеризационной усадки, позволяет сделать вывод, что керамика является оптимальным конструкционным материалом для изготовления вкладок и накладок на жевательную группу зубов [5,12]. Целнокерамические конструкции до недавнего времени не получали достаточного распространения. В основном, это было обусловлено неудовлетворительной прочностью первых поколений керамических материалов. Хрупкость, склонность к трещинам, высокий уровень абразивного воздействия на зубы-антагонисты и практическая невозможность ремонта керамических конструкций в полости рта являлись препятствиями для широкого клинического применения [31,49]. Обычные полевошпатные фарфоры, которые наиболее часто использовались на заре применения керамики были ахроматичны и непрозрачны. Отличительный признак такого керамического материала — способность хорошо маскировать ткани зуба в случаях неблагоприятной по цвету поверхности, которую нельзя подкорректировать отбеливанием. В этом случае полевошпатная керамика дает хороший эстетический результат [120,147].

Однако прочность при изгибе полевошпатных фарфоров весьма низка (60—70 МПа). Из-за невысокой механической прочности (прочность при изгибе составляет 60 – 70 МПа) этих керамических материалов процент осложнений, связанных с расколом конструкций, был очень большим. Кроме того, изготовление керамических конструкций представляло собой трудоемкий и дорогостоящий процесс, сопровождающийся значительной объемной усадкой материала в процессе обжига (до 30%). Это значительно влияло на точность припасовки конструкций и отражалось на эффективности ортопедического лечения [7,106].

В последние 10 лет произошли революционные изменения в технологии изготовления целнокерамических конструкций, появились

инновационные керамические материалы с улучшенными оптическими и механическими свойствами и, как следствие, появилась возможность применять зубосохраняющее препарирование [48].

В настоящее время в литературе можно найти большое количество опубликованных исследований о сравнении непрямых реставраций, выполненных композитными и керамическими материалами [51,133,174], сравнительной оценке композитных вкладок и прямых реставраций [14].

Наиболее известными являются следующие способы изготовления керамических вкладок: обжиг на огнеупорной модели, прессование, фрезерование керамического блока по компьютерной программе (технология CAD/CAM) [38].

Технология прессования явилась революцией в области безметалловой керамики. Такие протезы имеют ряд неоспоримых преимуществ: совершенную эстетику, высокую точность прилегания к твердым тканям реставрируемого зуба (до 20 мкм), износостойкость, подобную твердым тканям зубов [101].

Вместе с тем стеклокерамические материалы, как литые (DICOR), так и прессованные (IPS EMPRESS), содержат повышенное количество кристаллической фазы, которая по составу напоминает стеклофазу полевошпатной керамики. Но прочность стеклокерамики все еще ограничена из-за наличия стеклянной матрицы. Увеличение прочности было достигнуто в результате разработки керамических масс на основе стекла, упрочненного лейцитами [153].

Для дальнейшего улучшения прочности керамических материалов были предложены следующие варианты: формирование в керамике непрерывного внутреннего высокопористого каркаса, способного остановить рост и развитие трещин [162] и формирование каркаса будущей конструкции из спеченного керамического блока путем фрезерования и

шлифования последнего и насыщение лантановым стеклом низкой вязкости пустого пространства внутри спеченного каркаса при высокой температуре. Прочность таких конструкций в 3—4 раза выше прочности изготовленных из обычной стоматологической керамики [169]. Для дальнейшего увеличения механической прочности цельнокерамических конструкций был разработан еще один материал в состав которого вошел оксид циркония, обладающий предельно высокой прочностью. Исследования показали, что добавление 35% оксида циркония существенно повышает физические свойства керамики [118].

В настоящее время широкое распространение получила технология компьютерной реконструкции зуба с помощью метода CAD/CAM, заключающегося в получении сканированной копии обработанного зуба [11,97,119]. Компьютер, обработав информацию, отображает на мониторе виртуальную модель и формирует на ней протез. Затем управляемый компьютером шлифовальный блок фрезерует ее из керамической заготовки [187]. Керамические заготовки для будущих протезов изготавливают промышленным способом, что позволяет, в отличие от обжигаемой послойно лабораторной керамики, получить материал со значительно более тонкой и однородной кристаллической структурой [15,97].

Недостатком керамического материала является то, что весь процесс изготовления реставрации (от препарирования до фиксации цементом) очень чувствителен даже к небольшим нарушениям технологии. Причиной большинства неудач и неблагоприятных исходов лечения является не тип керамики, а неудовлетворительное препарирование зубов и нарушение инструкций по фиксации протеза цементом [91,180]. В связи с этим необходимо детальное изучение клинических этапов изготовления керамических реставраций.

#### **1.4. Современные представления о восстановлении твердых тканей зубов керамическими вкладками**

Для восстановления разрушенных коронок жевательных зубов применяются не прямые реставрации [3,13,20,23,31,47,67,76,96,180]. Длительное время для этой цели использовались неэстетичные металлические вкладки, а также металлокерамические, металлопластмассовые протезы, имеющие ряд недостатков: большой объем препарирования, возможность травмы круговой связки периодонта при препарировании, сложность технических этапов изготовления, отколы керамики с металлической основы под действием жевательной нагрузки [98].

С развитием адгезивной стоматологии стали более широко использовать цельнокерамические реставрации для восстановления дефектов твердых тканей. [23,41,48,69,127,145,179]. Адгезивные керамические реставрации предлагают преимущества превосходной эстетики, консервативной подготовки тканей, сопротивление деградации и окрашиванию и снижение возможности вторичного кариеса [42,96]. Необходимость адгезии к керамике также определяется тем, что при давлении на вкладку со стороны окклюзионной поверхности, внутренняя поверхность керамической реставрации подвергается растяжению [171]. Прочность керамики возрастает при адгезивном покрытии композитом, который является менее хрупким материалом [39,175,195]. Malament и Socransky (1999) проведен анализ состояния 1444 цельнокерамических коронок через 14 лет, в ходе исследования наиболее приемлемые результаты были получены при применении техники адгезивной фиксации реставраций [176]. Кроме этого не существует риска появления коррозии и гальванизма [67,74]. Керамические вкладки, фиксируемые с использованием адгезивных технологий, позволяют выполнить реставрацию с максимальным сохранением тканей зуба и обеспечивают высокую устойчивость зуба к



переломам при восстановлении боковых зубов [116,153]. Известно, что подготовка МОД-полости ослабляет зуб на 59% [140]. Есть мнение, что при подготовке полости зуба, а значит, выбора дизайна будущей реставрации практикующим врачам следует, при отсутствии противопоказаний, останавливаться на выборе вкладки типа inlay, потому что данный тип вкладок способствует более щадящему препарированию тканей зуба, а применение адгезивных технологий фиксации реставрации позволяет укрепить оставшиеся стенки зуба и защитить сохранившиеся бугры от переломов [116,152]. Зубы, восстановленные керамическими вкладками типов: inlay и overlay имеют сходную с интактными зубами устойчивость к сколам и переломам бугров [139]. Однако, препарирование зубов под вкладки является наиболее трудоемкой и требующей большого врачебного искусства манипуляции в терапевтической и ортопедической стоматологии [77].

Было проведено большое количество исследований, отражающих различные аспекты применения керамических вкладок, главным образом это касалось проблем возникших на раннем этапе применении вкладок, таких как: соответствие керамической вкладки обработанной полости зуба, краевая адаптация [154], толщина фиксирующего цемента [202], микроподтекание [213], устойчивость к сколам [141,172], получены данные об адгезионной прочности в соединении композитных цементов с твердыми тканями зуба и керамическими восстановительными материалами [37]. Большинство исследований *in vivo* свидетельствуют о хорошем краевом прилегании у значительного количества непрямых реставраций спустя несколько лет после фиксации (65 – 98%) [164,204,205]. Но, в тоже время, некоторые исследователи сообщают, что при анализе состояния краевой адаптации под микроскопом только у небольшого количества непрямых реставраций обнаружено хорошее краевое прилегание [132]. По данным сканирующей электронной микроскопии, причиной нарушения краевого прилегания

является истирание фиксирующего композитного цемента между реставрацией и тканями зуба [128,189].

В эксперименте оценивались также: стираемость керамических вкладок и эмали зубов антагонистов [117,136], стираемость фиксирующего материала [143], пьезоэлектрический эффект, как возможная причина появления гиперчувствительности после фиксации вкладки [199]. Керамические вкладки, зафиксированные на витальных зубах, подвергались циклическим изометрическим, имитирующим жевание, нагрузкам [157,173]. Изучается влияние подготовки полости под вкладку на устойчивость зуба к переломам [153], разработаны правила одонтопрепарирования при восстановлении дефектов твердых тканей вкладками [77]. В результате исследований выяснено, что толщина керамической вкладки оказывает гораздо большее влияние на микротвердость фиксирующего материала, чем цвет непрямой реставрации [200]. Много исследований посвящено анализу вкладок выполненных по технологии CAD/CAM [124,158,186].

Керамика демонстрирует устойчивость к износу, близкую натуральной эмали. Исследователи оценили износ керамики и эмали бугров антагониста. В этом исследовании были изучены следующие керамические массы: литевая стеклокерамика (Dicor), спеченная полевошпатная керамика (Biodent), прессованная стеклокерамика (Empress), образцы одной группы были отполированы, остальные - глазурованы. Прессованная керамика (и полированная, в частности) имела наибольшую износоустойчивость в местах *in vitro*, на что раньше указывали другие авторы. Также обнаружилось, что износ бугров антагониста зависит от сочетания твердости и текстуры поверхности керамики, а глазурованная керамика, будучи более шероховатой, более агрессивна, чем полированная [66].

### **1.5. Современные представления о полировочных системах, применяемых для полирования композитных материалов**

После выполнения реставрации ее поверхность должна быть отполирована. Финишная обработка реставрации, полирование поверхности до блеска - является ответственным моментом при выполнении реставраций [111]. Правильное полирование снижает вероятность повреждения десны, окрашивания поверхности реставрации, накопления налета, воспаления краевой десны и развития вторичного кариеса [25].

Необходимая финишная обработка и полирование композитного материала улучшает эстетические характеристики и продолжительность срока службы реставрации [137]. Шероховатость поверхности реставрации обусловлена механическими свойствами материала, такими, как эластичность, твердость и зернистость полировального материала [212]. При этом необходимо также учитывать, что процедура полирования усложняется гетерогенностью структур зуба и пломбирочного материала [203].

Шероховатая поверхность способствует колонизации бактерий на поверхностях стоматологических материалов. Критический предел поверхностной шероховатости, установленный для бактериальной инвазии, составляет 0,2 мкм. Если поверхность более шероховатая, чем 0,2 мкм, то наблюдается повышение скопления налета, риск возникновения кариеса и заболеваний тканей пародонта [126].

Шероховатая поверхность материала совместно с поверхностной усталостью может спровоцировать преждевременное разрушение реставрации. Необходимо помнить, что степень полируемости является материалозависимым критерием, вследствие этого к каждому материалу должна быть применена специфическая для него техника или система шлифования и полирования. Это позволит получить поверхность материала на столько гладкой, на сколько это возможно для каждого конкретного

материала [122]. Поверхностная шероховатость и полируемость влияют на стабильность композитных материалов в полости рта [130,135]. В научных исследованиях зарубежных авторов показана зависимость между упругостью и поверхностной шероховатостью некоторых керамических материалов, применяемых в стоматологии [159].

Выраженная неровность, особенно на поверхности, керамических материалов могут инициировать образование трещин, которые приводят к сколам керамики. После постоянной фиксации цельнокерамических конструкций часто приходится корректировать окклюзионные контакты [115]. После фиксации адгезивных керамических реставраций необходимо проводить окончательную коррекцию окклюзии и финишное полирование [23,96,110,182]. Для качественного полирования цементной прослойки и для предотвращения краевой проницаемости, во время фиксации керамической реставрации, необходимо особое внимание уделять профилактике образования краевых дефектов. Расстояние между твердыми тканями зуба и краем реставрации должно быть полностью заполнено композитным материалом [23]. По утверждению некоторых авторов, после полирования далеко не все участки краев керамических реставраций имеют идеальное краевое прилегание [208]. При этом, в области непрямого реставрации - фиксирующий материал – эмаль зуба часто встречаются излишки композита [150]. Пришлифовывание краев реставрации всегда приводит к удалению слоя глазури [189]. Толщина слоя глазури составляет 25 – 100 мкм [181]. Удаление глазури с реставрации при обработке полировочными борами приводит к незначительному увеличению шероховатости пришеечной поверхности. Большинство полировочных инструментов не подходят для полирования придесневых или апроксимальных поверхностей реставраций [23]. Науwood с соавт. оценили качество полирования области керамический материал - фиксирующий цемент - ткани зуба *in vitro*. Результаты исследования показали, что обработка поверхности алмазными

полировочными борами и 30-гранными твердосплавными борами с алмазной полировочной пастой, позволяет получить аналогичную или даже более гладкую поверхность керамики, чем если бы она была бы покрыта слоем глазури [191]. Некоторые авторы указывают на то, что полирование в сопровождении ирригации способствует созданию более гладкой поверхности при прочих равных условиях [151].

Также необходимо учитывать, что с течением времени возможны изменения окклюзионных взаимоотношений зубных рядов, тогда окклюзионная коррекция проводится из-за различия в микротвердости реставрационных материалов и тканей зубов [50]. Однако после такого рода коррекций возможно нарушение целостности поверхностного слоя керамических материалов [163]. Доказана возможность высококачественной полировки керамических масс после постоянной фиксации реставраций в полости рта и необходимость подбора полирующих средств [79].

Возросшие требования к эстетике привели к совершенствованию систем окончательной обработки и полирования, позволяющих достичь гладкой и блестящей поверхности за несколько простых этапов [103].

В настоящее время существует большое количество однокомпонентных и многокомпонентных полировочных систем. Однако, данные о том, обеспечивает ли использование однокомпонентных систем оптимальное качество полирования, достигаемое при применении многокомпонентных систем весьма противоречивы. Исследования некоторых авторов свидетельствуют об отсутствии значимых отличий в качестве полировки при использовании однокомпонентных и многокомпонентных полировочных систем [210]. А по утверждению других – использование многокомпонентных полировочных систем позволяет добиться значительно более гладкой поверхности реставрации [122,149]. Отдельные исследования посвящены выбору способа финишной обработки контактных поверхностей

реставраций [100]. По данным из литературных источников, для финишной обработки вогнутых поверхностей, анатомических структур необходимо использовать карбидные и алмазные боры [188]. Многие авторы отмечают высокое качество полирования при использовании дисков Sof-Lex по сравнению с другими одно- и многокомпонентными системами *in vitro* [134,167]. Это связано со способностью дисков, импрегнированных оксидом алюминия, в равной степени удалять частицы наполнителя и органической матрицы композита. Но полирование с помощью дисков не всегда идеально, поскольку они не позволяют обработать все поверхности зуба. Вращение диска приводит к созданию гладких плоских поверхностей [193], однако обработка неровных форм затруднена [165]. При использовании дисков Sof-Lex сложно произвести полировку анатомических контуров зубов, особенно в области моляров [188]. Полировочная система Enhance представляет собой резиноподобный эластичный материал, содержащий абразивные частицы. Эта система истирает полимерную матрицу композита и только сглаживает выступающие на поверхность частицы наполнителя. Как результат, поверхность получается более шероховатой [215]. Использование полировочной пасты приводит к стиранию только смольной основы композита, в результате чего частички наполнителя обнажаются или даже выходят наружу, что приводит к большей шероховатости поверхности [207]. Применение дисков и паст требует проведения полирования в несколько этапов и больших затрат времени.

При сравнении многокомпонентных полировочных систем Sof-Lex и Enhance в исследованиях *in vitro* более гладкой поверхности удастся добиться при использовании дисков Sof-Lex, а клинически более приемлемо использование системы Enhance [197]. Jung M. соавт., (2007) по результатам исследования *in vitro* утверждает, что если перед использованием системы Enhance провести финишную обработку поверхности реставрации

полировочными алмазными борами (20 – 30 мкм), то можно получить более гладкую поверхность, чем при использовании дисков Sof-Lex [160].

Структура композитных материалов (размер частиц наполнителя, их твердость и количество, тип полимерной матрицы) также может влиять на результат полировки [134,135]. Кроме этого, на качество полирования влияют протокол и метод полирования [160].

Известно, что большое значение имеет продолжительность полирования [156], причем эффективность отсроченного полирования зависит как от качества композитного материала, так и от методики выполнения полирования [214]. Для повышения качества полирования композитного материала абразив должен удалять смольную основу, а также срезать относительно твердые частички наполнителя. В клинических ситуациях композитные материалы подвергаются воздействию среды полости рта сразу после полирования. Стабильность цвета композитного материала очень важна для эстетического вида непрямой реставрации [129]. Многие факторы приводят к изменению цвета композита, в частности, к ним относятся пищевые и другие красители, например чай, кофе и табак.

Композитные цементы, используемые для фиксации керамических вкладок, обладают свойствами повышающими прочность реставрации, создают герметичность границы между твердыми тканями и реставрацией, способствуют совпадению оттенков между собственными структурами зуба и реставрацией [68]. Обеспечивают прочную связь с тканями зуба и разными стоматологическими материалами [131], имеют низкую растворимость во влажной среде [216] и хорошо переносят внешнюю нагрузку.

Среди преимуществ композитных цементах химического или двойного отверждения можно назвать оптимальные показатели конверсии мономеров даже при низкой интенсивности светового излучения; к их недостаткам можно отнести исключительную текучесть. Более того, необходимость смешивания двух компонентов приводит к порообразованию, что, в свою

очередь, ставит под угрозу прочность адгезии между материалом и собственными тканями зуба.

Нельзя не отметить проблему разрушения фиксирующего цемента. Особенно цементов двойного отверждения, которые обладают меньшей устойчивостью к износу, чем светоотверждаемые композиты [92].

Считается, что для достижения оптимальной краевой адаптации толщина цемента на границе вкладка - зуб должна быть меньше 100 мкм [206], в то время как на дне и стенках полости допустима толщина цемента 300 мкм, из-за необходимости заполнения поднутрений. Также есть данные, что композитные цементы имеют повышенный износ по сравнению с реставрационным композитом. Оклюзионный износ возникает за счет воздействия пищевого комка. Если щель меньше 100 мкм, частицы пищи, по мнению некоторых авторов, не должны механически воздействовать на слой цемента. Если же это расстояние больше, то в вертикальном направлении оно также будет увеличиваться с неизбежным возникновением микроинfiltrации и вторичного кариеса. В нормальных условиях износ цемента составляет 15-20 мкм в первый год с постепенным снижением и дальнейшей остановкой стирания. Эти исследования отражают наиболее серьезные проблемы и возможные причины их возникновения в условиях эксперимента [121].

Для оценки состояния керамических вкладок после применения различных полировочных систем, необходимы специфические критерии. Определенный алгоритм обследования будет способствовать более точному определению состояния реставрации с меньшими затратами времени.

### **1.6. Современные представления о способах оценки эстетических реставраций**

Своевременно и правильно проведенная оценка состояния керамических реставраций позволяет обнаружить и устранить выявленные недостатки микропротезов, что поможет предупредить дальнейшее



разрушение зуба, возникновение локального пародонтита, дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава [23].

Одним из условий изготовления эстетических реставраций является точное воспроизведение цвета дентина, эмали и анатомической формы зуба [17,53]. Внедрение фотополимеров, имеющих несколько степеней светопрозрачности, множество цветовых оттенков, а также специальных красок, позволяет воссоздавать оптические свойства твердых тканей, цвет, светопроводимость, текстуру поверхности и индивидуальные особенности зуба [114].

Клиническая эффективность прямых и непрямых реставраций определяется с помощью таких критериев как анатомическая форма, краевое прилегание, соответствие цвета и выявление рецидивного кариеса [33,44,196]. Согласно рекомендациям международной ассоциации дантистов (FDI) оценка качества конструкции включает изучение анатомической формы, краевой адаптации, цветового соответствия и шероховатости поверхности (United States Public Health Service – USPHS) [196].

Критерии Ryge широко применяются в научной стоматологической литературе для оценки пломб и восстановительных вкладок [14], кроме того их можно использовать для создания собственных клинических стандартов стоматологического лечения. G. Ryge разработал клинические тесты для оценки реставраций зубов в полости рта. Оценочная шкала имеет буквенное значение: A (Alfa), B (Bravo), C (Charlie), D (Delta), H (Hotel), O (Oscar).

Затем были созданы критерии оценки клинического качества и профессиональных действий для экспертного обзора под патронажем Калифорнийской стоматологической ассоциации. Используя эти критерии пломбы можно разделить на четыре категории: превосходные - R (Romeo); те, которые хотя и имеют небольшие отклонения от идеала, все же

приемлемы - S (Sierra); те, которые следует заменять из профилактических соображений, для предотвращения будущего повреждения - T (Tango); и те, которые требуют немедленной замены - V (Victor).

В современных клинических исследованиях используют модифицированные критерии Ryge. Выбор критериев зависит от цели исследования и типов сравниваемых реставраций. В дальнейшем, авторы, используя оригинальные критерии Ryge, добавляли в исследования свои критерии, такие как: сохранение реставрации и полируемость [211], поверхностная шероховатость и блеск реставрации [201], текстура поверхности, повышенная чувствительность после выполнения реставрации, кровоточивость десны при восстановлении полостей II класса [190].

Однако, применимо к непрямым реставрациям существуют недостатки данного способа:

1. Изначально, критерии были разработаны и применялись для диагностики состояния композитных пломб.

2. Критерии позволяют установить наличие уже далеко зашедшего патологического процесса, т.к. средняя толщина обычного стоматологического зонда в несколько раз превышает ширину возможной микрощели в области края реставрации [81].

3. Не учитываются в полном объеме все возможные изменения состояния керамической вкладки после фиксации и в результате функционирования.

Также разработаны и успешно используются критерии оценки эстетических реставраций [53], Каральника Д.М. и Балашова А.Н. (1978) [44], оценки качества виниров по дифференцированным клиническим критериям Железницких М.В [33]., оценки качества пломб из композиционных материалов в отдаленные сроки Макеевой И.М. [52].

По методике оценки эстетических реставраций выполненных из композитных и стеклоиономерных материалов оцениваются такие критерии как геометрическая форма, десневой контур, индивидуальные особенности режущего края, признаки угла и кривизны коронки, макро- и микрорельеф поверхности, а также возрастные изменения зубов и межзубных промежутков. По утверждению авторов, предложенные критерии будут способствовать повышению эффективности изготовления стоматологических конструкций, максимально приближенных к естественным зубам пациентов, снижению процента осложнений, связанных с неудовлетворительной эстетикой конструкций, повышению их функциональности и нивелированию неблагоприятных воздействий на ткани периодонта [53].

Метод Каральника Д.М. и Балашова А.Н. позволяет провести клиническую оценку реставраций по следующим критериям: краевое прилегание пломб, соответствие пломбы тканям зуба, изменение цвета по наружному краю пломбы, рецидивный кариес [44].

Дифференцированные клинические критерии Железницких М.В. позволяют оценить состояние виниров по шести клиническим критериям: анатомическая форма, краевое прилегание, наличие рецидива кариеса, структура поверхности материала, цвет реставрации, состояние тканей краевого пародонта и пульпы восстановленного зуба. Каждый критерий имеет ряд дифференцированных признаков, всего было предложено 35 клинических признаков [33].

Научно-обоснована и внедрена в практическую деятельность технология оценки качества техники прямой эстетической композитной реставрации зубов, базирующаяся на разработанных качественных и количественных показателях и современных информационных технологиях. Разработанная технология оценки качества позволяет комплексно оценить все составляющие качества работы врача-стоматолога и является

объективной, адекватной информационной базой для непрерывного повышения качества его работы на основе применения корректирующих и предупреждающих действий [78].

Современное развитие и распространение информационных технологий, методов системного анализа, оказывают существенное влияние на появление и развитие новых медицинских технологий, в том числе и в стоматологии [75]. Возможности применения современных компьютерных технологий, математических методов решения задач диагностики, выбора тактики лечения, определения прогноза, а также визуализации результатов обработки медицинской информации в условных графических образах, влияющих на интуицию и мышление врача, позволяет значительно повысить качество диагностики и лечения стоматологических заболеваний. Формализация признаков стоматологических заболеваний с использованием информационного подхода и компьютерных технологий позволяет значительно дополнить традиционные методы диагностики за счет объективизации диагностического процесса и персонификации постановки диагноза.

В настоящее время для диагностики состояния зубов, планирования лечения и восстановления зубного ряда все больше применяются компьютерные технологии [30]. Использование компьютерных программ позволяет также оценить результаты проведенного лечения и в зависимости от выявленных недостатков предложить варианты их коррекции [35].

Таким образом, в доступной литературе широко представлены критерии для определения состояния эстетических реставраций, выполненных прямым способом, компьютерные программы, для оценки результатов ортопедического лечения при потере зубов. Достоинства керамических вкладок можно достоверно оценить с помощью объективного

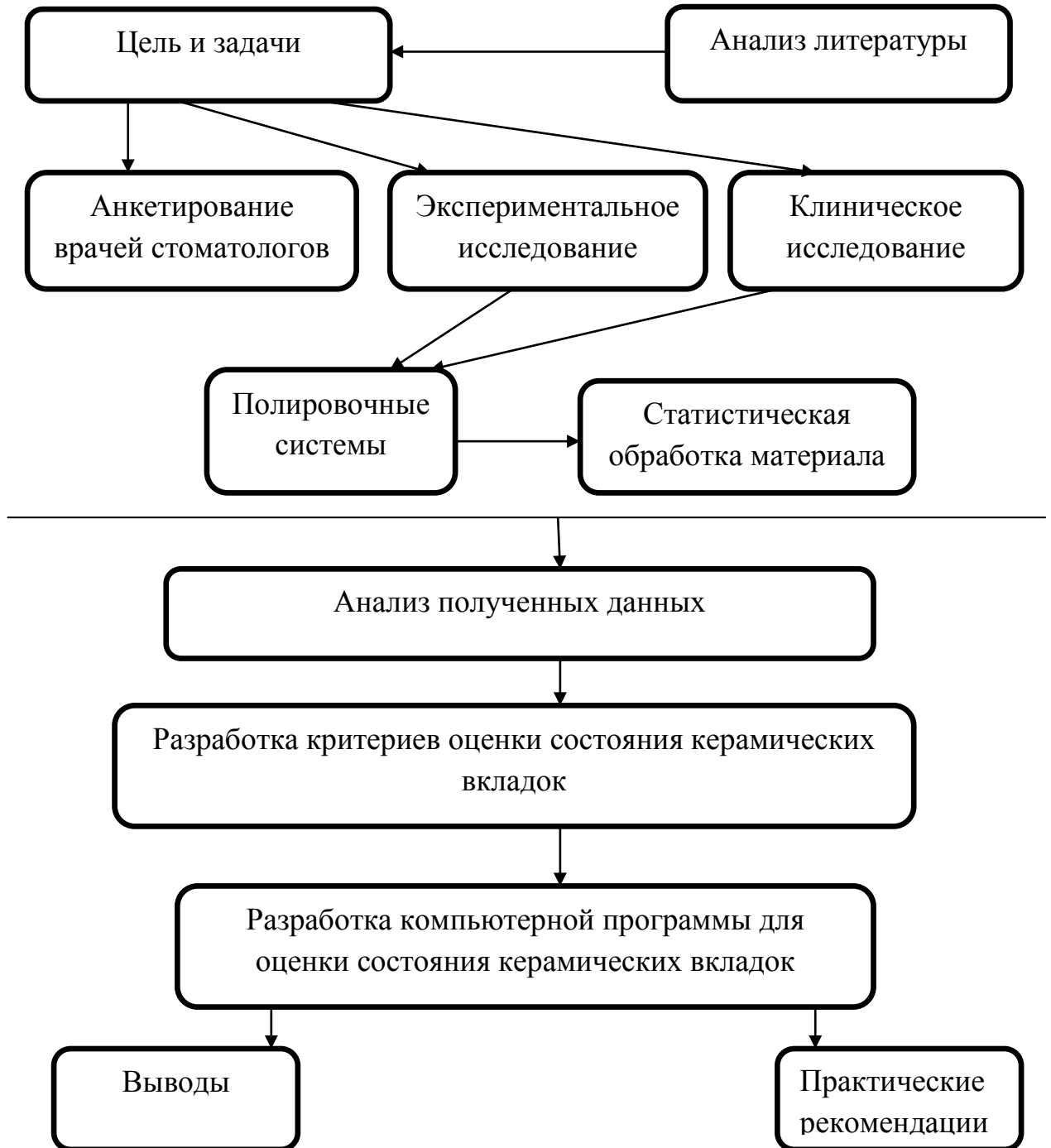
клинического исследования. Методика Д.М. Каральника - А.Н. Балашова (1978) и оценочная система G. Ryge (1998), успешно используемые для оценки качества пломб, критерии Железницких М.В. для виниров не позволяют объективно оценить состояние керамических вкладок, так как не предусматривают всех клинических ситуаций, характерных для этих реставраций. Однако, в доступной литературе, нет информации о наличии специфических критериев для анализа состояния керамических вкладок. Также отсутствует информация о наличии специальных компьютерных программ для оценки керамических реставраций, помогающих выявить недостатки, указать на возможные причины их появления и возможные варианты коррекции.

## ГЛАВА 2

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленных задач проведено трехэтапное исследование.

## Дизайн исследования



На первом этапе исследования, на основании данных анкетирования врачей, определены причины ограничивающие использование керамических вкладок для реставрации жевательных зубов в повседневной практике.

На втором этапе - проведен анализ и статистическая обработка результатов экспериментального и клинического исследования, определены показания к использованию полировочных систем.

На третьем этапе, на основании полученных данных, разработаны специфические критерии оценки непрямых реставраций жевательной группы зубов. Разработана и внедрена компьютерная программа для анализа состояния керамических вкладок.

Предметом изучения послужили результаты социологического исследования, результаты экспериментального и клинического исследований.

## **2.1. Социологическое исследование**

Проведено анкетирование 120 врачей стоматологов-терапевтов и стоматологов-ортопедов, работающих в частных, муниципальных и ведомственных поликлиниках города Екатеринбурга, со стажем работы от 1 до 30 лет. Анкетирование врачей проводилось анонимно, анкета включала 11 вопросов и состояла из двух частей. Первая часть содержала вопросы относительно места работы и стажа врача, а вторая – вопросы, касающиеся применения непрямых реставраций в повседневной практике. В анкете врачам предлагалось ответить на следующие вопросы: необходимо ли применение керамических вкладок для восстановления боковой группы зубов, применяете ли Вы данные реставрации в своей практике, используете ли коффердам при фиксации вкладок. Предлагалось указать причины отказа от применения непрямых реставраций в повседневной практике и обозначить затруднения, возникающие на этапах микропротезирования зубов. Анкета

содержала также вопросы о количестве зафиксированных композитных и керамических вкладок. В завершении анкеты врачам предлагалось оценить свои знания относительно этапов микропротезирования и ответить на вопросы - достаточны ли Ваши знания для применения данного вида восстановления зубов и хотели бы Вы узнать о микропротезировании больше информации (Приложение 1).

## **2.2. Организация клинического исследования и общая характеристика материала**

В соответствии с целью и задачами исследования в период с сентября 2007 года по сентябрь 2011 года клиническое обследование, и лечение пациентов проводилось на базе стоматологических клиник «Соната», «Урсула», «Солист» г. Екатеринбурга. Всего было обследовано 35 пациентов (13 мужчин, 22 женщины), в возрасте от 20 до 55 лет. Средний возраст мужчин составлял  $35 \pm 12$  лет, женщин –  $36,5 \pm 15,5$  лет. При проведении стоматологического обследования оценивали также общесоматический и медико-социальный статус пациентов. Соматический статус оценивался путем анализа анкеты о состоянии здоровья, заполняемой пациентом перед первичным приемом. Медико-социальный статус был получен на основании анализа таких факторов как: пол, возраст, характер и тяжесть профессиональной деятельности, включая наличие или отсутствие профессиональных вредностей, вредные привычки. При осмотре полости рта пациента оценивали состояние зубов и зубных рядов. Обращали внимание на качество проведенного ранее лечения зубов, состояние имеющихся реставраций. Гигиеническое состояние полости рта оценивали на основании индекса гигиены G. Green, J.R. Vermillion (1964) [146]. Для оценки кровоточивости десен использовали индекс Мюллемана (Mühlemann H.R., Son S., 1971) в модификации Коуэлл (Cowell I. et al., 1975) [208]. Для определения степени воспаления тканей пародонта применяли десневой



индекс воспаления РМА в модификации С. Parma (1960). Обследование органов полости рта позволило определить состояние твердых тканей зубов, зубных рядов, пародонта, прикуса, слизистой оболочки полости рта. Результаты стоматологического обследования пациентов включали данные опроса, визуальной диагностики, зондирования, оценка состояния зубных рядов, заболеваний пародонта и гигиенического состояния полости рта. Для оценки клинической ситуации изготавливали и изучали гипсовые диагностические модели челюстей, на которых уточняли особенности прикуса больного.

Микропротезирование керамическими вкладками проводили для восстановления зубов с диагнозом глубокий кариес (K02.1), I и II класса по Блеку.

После препарирования кариозных полостей ранее не леченых зубов и удаления реставраций, не соответствовавших эстетическим и функциональным требованиям, 35 пациентам проведено лечение с изготовлением 50 керамических вкладок из керамического материала для послойного нанесения Noritake (Япония).

Изготовление керамических вкладок предусматривает клинические и лабораторные этапы.

#### Клинический этап 1.

Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба, состояния соседних зубов и антагонистов. После постановки анестезии и наложения коффердама, проводилось препарирование зуба под керамическую вкладку с удалением нависающих краев кариозной полости, поднутрений и острых углов в направлении жевательной нагрузки, таким образом, чтобы все межповерхностные стенки составляли не менее 90 градусов. Формирование кариозной полости под вкладку проводилось с учетом следующих правил:

толщина перешейка вкладки составляла не менее 1,5 мм, толщина в области центральной фиссуры – 1,5 мм, а при перекрытии бугорков 1,5 – 2,5 мм. Все края и внутренние поверхности обработанного зуба создавались ровными и гладкими. Угол дивергенции боковых стенок после препарирования составлял примерно 3 – 6 градусов.

Сразу после препарирования, проводилась изоляция дентинных канальцев гибридным слоем для защиты пульпы от инвазии микроорганизмов и снижения чувствительности зуба. Процедура проводилась следующим образом, на дентин на 15 секунд наносился гель 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron). Далее гель смывали, кариозную полость высушивали с использованием стерильных пелетимов (Pele Tim, Voco, Германия). После этого на поверхность дентина наносили адгезив Prime & Bond NT, производили полимеризацию с использованием галогеновой лампы Elipar FreeLight 2 (3M ESPE, USA), интенсивность света 1200 мВт/см<sup>2</sup> в течение 20 секунд.

Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

#### Лабораторный этап.

В зуботехнической лаборатории по слепку изготавливали рабочую модель с использованием супергипса IV класса (SAE, Германия). После отверждения которого, снимали силиконовый слепок с модели и доставали рабочий фрагмент. Проводили обработку рабочего фрагмента с целью

удаления всех поднутрений и открытия границы будущей вкладки. Далее выполняли дублирование рабочего фрагмента. Для этого ограничивали пластинками базисного воска (базисный – 02 Харьков «Стома») рабочий фрагмент. Полученную полость со стороны окклюзионной поверхности заливали зуботехническим А-силиконом Elite Gouble 22 Shore (Zhermack, Италия). Через 40 минут снимали силиконовый слепок с рабочего фрагмента и заливали его огнеупорным материалом Nori-Vest (Noritake, Япония). После отверждения огнеупорного материала (через 1 час) снимали силиконовый слепок с модели и рабочий фрагмент из огнеупорного материала прокаливали в муфельной печи VITA VACUMAT 40 T (Германия) при температуре 1080 градусов в течение 3,5 часов. Затем проводили нанесение керамического материала, соблюдая следующее условие: перед каждым новым внесением материала рабочий фрагмент погружался в дистиллированную воду на 15 минут для удаления воздуха из огнеупорного материала. Первым слоем наносили базовый слой керамики Screening Porcelain (Noritake, Япония). Далее, послойно - керамику Super Porcelain EX-3 (Noritake, Япония). Обжиг каждого слоя керамической массы проводился в печи VITA VACUMAT 40 T (Германия). Завершал нанесение керамики глазуровочный обжиг. Огнеупорный материал от вкладки отделяли при помощи пескоструйной обработки Rolloblast 50 мкм (Renfert, Германия) под давлением 0,2 МПа. Полученную керамическую вкладку припасовывали на рабочий фрагмент при помощи окклюзионного спрея Yeti Dental (Германия).

#### Клинический этап 2.

После постановки анестезии, наложения коффердама, проводили удаление временной пломбы и осуществляли примерку керамической вкладки в полости рта. Подготовку тканей зуба и внутренней поверхности керамической вкладки осуществляли согласно адгезивному протоколу:

1. На внутреннюю поверхность вкладки наносили 9,5% плавиковую кислоту (HF) – Porcelain etchant (Bisco). Время травления 60 секунд. После травления кислоту смывали, поверхность вкладки высушивали.

2. Силанизацию поверхности вкладки проводили с использованием silane coupling agent Calibra (Dentsply, Milford, USA).

3. Затем проводили смешивание адгезива Prime&Bond NT (Dentsply) с активатором Self Cure Activator (Dentsply) и наносили его на поверхность вкладки.

4. Полость зуба промывали, высушивали и производили тотальное травление эмали и дентина, в течение 15- 30 сек. Кондиционер смывали, полость подсушивали, оставляя дентин слегка влажным.

5. Предварительно смешав адгезив Prime&Bond NT (Dentsply) с активатором Self Cure Activator (Dentsply) наносили на ткани зуба.

6. Замешивали композитный цемент двойного отверждения Calibra (Dentsply, Milford, USA) в соотношении 1:1. Фиксирующий материал наносили на ткани зуба и реставрацию, помещали реставрацию в подготовленную полость зуба.

8. Предварительно отсвечивали 3-5 секунд, удаляли излишки композитного цемента и проводили проверку чистоты межзубного контактного пункта флоссом. Для предотвращения образования слоя ингибированного кислородом, перед окончательной полимеризацией на края реставрации наносили глицерин.

9. Финишная полимеризация 40 секунд с каждой поверхности (жевательной, оральной, вестибулярной) с использованием галогеновой лампы Elipar FreeLight 2 (3M ESPE, USA). Далее проверяли окклюзию и

проводили шлифование и полирование фиксирующего композитного цемента и поверхности реставрации.

Всем пациентам были изготовлены и зафиксированные керамические вкладки следующих типов: inlay, onlay и overlay. Непрямые реставрации типа inlay восстанавливают только окклюзионную поверхность зуба и располагаются в пределах данной поверхности. Керамические вкладки типа onlay восстанавливают окклюзионную и, частично, щечную или оральную поверхности зуба. Полностью перекрывают жевательную поверхность и располагаются в пределах щечных и оральных поверхностей зуба вкладки типа overlay.

В зависимости от типа керамических вкладок были выделены поверхности (окклюзионная и вестибуло-оральная), в пределах которых располагалась полоска фиксирующего цемента между керамической вкладкой и тканями зуба (табл.1).

Таблица 1

Количество исследуемых поверхностей в зависимости от типа не прямой реставрации

Количество поверхностей /тип реставрации	Поверхности зуба		
	окклюзионная	вестибуло-оральная	Всего
inlay	14	-	14
onlay	11	22	33
overlay	-	50	50
Всего	25	72	97

Апроксимальные поверхности не оценивались, так как исследуемые полировочные системы невозможно применить для обработки данных поверхностей в условиях наличия плотного межзубного контакта.

Для полирования фиксирующего композитного цемента на границе керамическая вкладка – зуб на окклюзионной поверхности использовали полировочные системы Enhance (Germany), набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit (Japan) с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS (CCS, Tunavagen Borlange, Sweden), RDA=40, полиры NTI CeraGlaze (Germany). Для полирования фиксирующего материала между вкладкой и эмалью зуба с вестибуло-оральных поверхностей применяли набор дисков Sof-Lex (3M DentalProducts, St. Paul, Minn., USA), полировочную систему Enhance (Germany), набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit (Japan) с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS (CCS, Tunavagen Borlange, Sweden), RDA=40, систему полиров NTI CeraGlaze (Germany) (табл. 2).

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от типа используемой полировочной системы

Полировочные системы /поверхности	Количество поверхностей			
	Enhance	SHOFU INC	NTI	Sof-Lex
Окклюзионная	8	8	9	-
Вестибуло-оральная	14	14	16	28
Всего	22	22	25	28

Критериями включения пациентов в исследование являлись: хороший уровень гигиены полости рта, наличие витальных зубов жевательной группы с зафиксированными керамическими вкладками. Критериями исключения пациентов из групп исследования являлись неудовлетворительный уровень гигиены полости рта, наличие заболеваний тканей пародонта в стадии обострения, отсутствие зубов жевательной группы с зафиксированными керамическими вкладками, наличие дефектов зубных рядов.

Обследование пациентов проводилось по единым диагностическим критериям через 1 неделю, 6, 12, 24 месяца, включавшему в себя: клиническое обследование зубочелюстной системы, определение индексов гигиены полости рта, кровоточивости десен, РМА, анализ состояния керамических вкладок, оценку состояния твердых тканей зуба, восстановленных с использованием керамической вкладки, оценку состояния краевой адаптации между вкладкой и тканями зуба.

## **2.3. Клинические методы исследования**

### **2.3.1. Метод оценки уровня гигиены полости рта**

Определение гигиенического индекса проводилось перед началом микропротезирования и во время каждого клинического обследования полости рта, с использованием упрощенного индекса гигиены полости рта по Грину-Вермилиону (ОHI-S) (Greene JC, Vermillion JR., 1964). Визуально, без окрашивания, продвигая кончик зубоврачебного зонда по направлению к десне, исследуют шесть ключевых зубов: щечную поверхность 16 и 26, губную поверхность 11 и 31; язычную поверхность 36 и 46. Определяют зубной налет и зубной камень (табл. 3).

Определение гигиенического индекса с использованием индекса гигиены по Грину-Вермилиону (ОHI-S)

<b>Зубной налет</b>	<b>Код</b>	<b>Зубной камень</b>	<b>Код</b>
Зубной налет не обнаружен	0	Зубной камень не обнаружен	0
Мягкий зубной налет покрывает 1/3 поверхности зуба и (или) плотный коричневый налет (любое количество)	1	Наддесневой зубной камень покрывает 1/3 поверхности зуба	1
Мягкий зубной налет покрывает 2/3 поверхности зуба	2	Наддесневой зубной камень покрывает 2/3 поверхности зуба и (или) поддесневой зубной камень в виде отдельных конгломератов	2
Мягкий зубной налет покрывает более 2/3 поверхности зуба	3	Наддесневой зубной камень покрывает более 2/3 поверхности зуба и (или) поддесневой зубной камень окружающий пришеечную часть зуба	3

Полученные результаты оцениваются по формуле:

$$\text{ОHI-S} = (\text{Сумма ЗН/п}) + (\text{Сумма ЗК/п}), \quad (1)$$

где сумма значений ЗН - зубной налет и ЗК - зубной камень; п - количество обследованных зубов (обычно шесть) (табл.4).



## Интерпретация показателей упрощенного индекса гигиены

Значение ОНІ-S	Оценка ОНІ-S	Оценка гигиены рта
0,6	Низкая	Хорошая
0,7-1,6	Средняя	Удовлетворительная
1,7-2,5	Высокая	Неудовлетворительная
> 2,6	Очень высокая	Плохая

Индекс Грина-Вермилиона точен, хорошо воспроизводим (85-96%) и считается наиболее информативным.

**2.3.2. Метод определения индекса кровоточивости десен**

Состояние десны изучают в области «зубов Рамфьорда» с щечной и язычной (небной) поверхностей с помощью пародонтального зонда. Кончик зонда без давления прижимается к стенке зубодесневой борозды и медленно ведется от медиальной к латеральной стороне в области 16, 21, 24, 36, 41, 44 зубов. Интенсивность кровоточивости оценивают по следующей шкале: 0 - кровоточивость отсутствует, 1 - кровоточивость появляется не раньше, чем через 30 сек., 2 - кровоточивость возникает раньше, чем через 30 сек., 3 - кровоточивость пациент отмечает при приеме пищи и чистке зубов.

При расчете индекса сумма полученных показателей делится на количество зубов. Критерии оценки: 0,1-1,0 - легкое воспаление; 1,1-2 - среднее воспаление; 2,1- 3 - тяжелая степень воспаления.

**2.3.3. Метод определения индекса РМА**

Для определения этого индекса оценивается состояние десны у каждого зуба. Основан на прижизненной окраске гликогена, количество которого увеличивается в эпителии при воспалении, йодсодержащим раствором Люголя. Определяют и регистрируют значения РМА по следующим критериям:

0 - отсутствие изменения цвета сосочков и свободного края десен – отсутствие воспаления;

1 - окрашивание только десневых сосочков - воспаление межзубного сосочка;

2 – окрашивание десневых сосочков и прилежащего свободного края десен - воспаление маргинальной десны;

3 - окрашивание десневых сосочков, прилежащего свободного края десен и альвеолярного отростка - воспаление альвеолярной десны.

Значение индекса рассчитывается по следующей формуле:  
Индекс РМА = сумма показателей  $\times 100 / 3 \times$  количество зубов.

(2)

При сохранении целостности зубных рядов количество зубов принимают равным 30 (15 лет и старше).

Если есть отсутствующие зубы, то делят на число имеющихся в полости рта зубов. В норме индекс РМА равен 0. Чем больше цифровое значение индекса, тем выше интенсивность гингивита. Оценочные критерии индекса РМА:

30% и менее — легкая степень тяжести гингивита;

31—60 % — средняя степень тяжести;

61% и выше — тяжелая степень.

#### **2.3.4. Анализ состояния не прямых реставраций зубов**

Осмотр и оценка керамических вкладок проводилась согласно предложенным нами критериям, в которых особое внимание уделяется функциональности реставрации, краевой адаптации керамической вкладки и состоянию фиксирующего материала (заявка на изобретение «Способ оценки керамических вкладок» Приоритетная справка №2011117229 от 28.04.201).

На этапах клинического осмотра совместно с использованием стоматологического зеркала и зонда, применяли операционный микроскоп

Carl Zeiss OPMI Pico (Германия) с интегрированной оптико-волоконной галогеновой системой освещения. Осмотр не прямых реставраций проводился под увеличением 13.6x (диаметр поля зрения – 16 мм) (рис. 1).

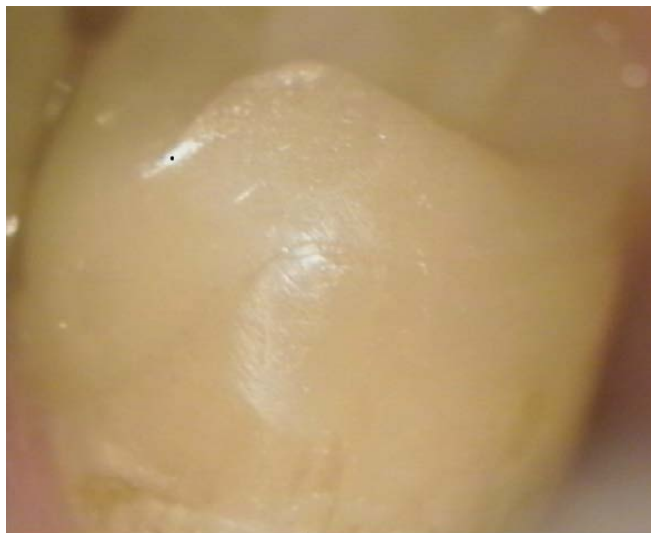


Рис. 1. Небная поверхность зуба 1.5. Исследуемая область: керамическая вкладка – фиксирующий цемент – эмаль зуба. Операционный микроскоп Carl Zeiss OPMI Pico, увеличение 13.6x.

Оценивали чувствительность зуба после лечения, окклюзионный и аппроксимальный контакты, наличие трещин на керамической вкладке и на поверхностях тканей зуба, видимых с использованием операционного микроскопа и без применения специальных средств. Оценку состояния реставраций с использованием операционного микроскопа проводили следующим образом: оценивали наличие перелома реставрации, текстуру поверхности керамической вкладки, проявления вторичного кариеса, краевую адаптацию между вкладкой, цементом и эмалью зуба, состояние фиксирующего цемента (табл. 5).

Критерии оценки состояния керамических вкладок.

Характеристика	Оценка	Критерий
1.Чувствительность зуба на холодовые раздражители и/или при накусывании	0	Отсутствие чувствительности
	1	Наличие чувствительности на холодовые раздражители, и/или при накусывании.
2.Наличие трещин на вкладке видимых без- и под микроскопом	0	Отсутствие трещин на реставрации
	1	Наличие небольших трещин проходящих по краю вкладки
	2	Наличие трещин проходящих через всю вкладку
3.Наличие трещин на поверхностях зуба видимых без- и под микроскопом	0	Отсутствие трещин на поверхностях зуба
	1	Наличие небольших трещин на эмали, расположенной на одной поверхности с реставрацией
	2	Наличие трещин проходящих через две или более поверхностей зуба
4.Перелом вкладки	0	Отсутствие перелома
	3	Наличие перелома
5.Текстура поверхности вкладки	0	Дефекты не наблюдаются
	2	Наличие дефектов
6. Вторичный кариес	0	Отсутствие клинических проявлений кариеса
	3	Наличие клинических проявлений кариеса
7.Окклюзионный контакт	0	Плотный
	1	Неплотный
	2	Завышенный
	3	Отсутствие контакта
8.Апроксимальный контакт	0	Плотный
	1	Слишком плотный
	2	Неплотный
	3	Отсутствие контакта

9.Краевая адаптация между вкладкой, цементом и эмалью зуба при визуальном осмотре	0	Расстояние между тканями зуба и вкладкой заполнено цементом
	1	Наличие зазора и пигментации между тканями зуба и вкладкой
	3	Наличие пигментации и сколов
10.Краевая адаптация между вкладкой, цементом и эмалью зуба с использованием операционного микроскопа	0	Расстояние между тканями зуба и вкладкой заполнено цементом
	1	Наличие пигментации на поверхности фиксирующего материала между тканями зуба и вкладкой
	2	Наличие зазора и пигментации между тканями зуба и вкладкой
11.Состояние фиксирующего цемента с окклюзионной поверхности с использованием операционного микроскопа	0	Фиксирующий цемент находится на одном уровне с вкладкой и тканями зуба
	1	Фиксирующий цемент находится выше уровня вкладки и тканей зуба
	2	Фиксирующий цемент находится ниже уровня вкладки и тканей зуба, но без обнажения края эмали
12.Состояние фиксирующего цемента с вестибулярной и оральной поверхностями с использованием операционного микроскопа	0	Фиксирующий цемент находится на одном уровне с вкладкой и тканями зуба
	1	Фиксирующий цемент находится выше уровня вкладки и тканей зуба
	2	Фиксирующий цемент находится ниже уровня вкладки и тканей зуба, но без обнажения края эмали
13.Состояние фиксирующего цемента с апроксимальной поверхности с использованием операционного микроскопа	0	Фиксирующий цемент находится на одном уровне с вкладкой и тканями зуба
	1	Фиксирующий цемент находится выше уровня вкладки и тканей зуба
	2	Фиксирующий цемент находится ниже уровня вкладки и тканей зуба, но без обнажения края эмали

Каждый из представленных критериев анализируется отдельно.

Оценка 0 – состояние не прямой реставрации оценивается как превосходное.

Оценка 1 – состояние вкладки оценивается как приемлемое.

Оценка 2 – состояние вкладки оценивается как удовлетворительное, необходимо наблюдение.

Оценка 3 – состояние вкладки оценивается как неудовлетворительное, необходимо удалить не прямую реставрацию.

При получении оценки 3 хотя бы по одному из критериев необходимо немедленно удалить керамическую вкладку.

На основании наблюдений, осмотра керамических реставраций, анализа литературы, данных социологического исследования была разработана компьютерная программа «Анализ состояния керамической вкладки». Программа предназначена для оценки состояния керамических вкладок, обозначения возможных причин ошибок при микропротезировании. Также программа рекомендует способы устранения выявленных недостатков. (Свидетельство о гос. регистрации ПрЭВМ № 2011612606). В программе фиксируются данные о типе керамической вкладки, групповой принадлежности зуба (рис. 2).

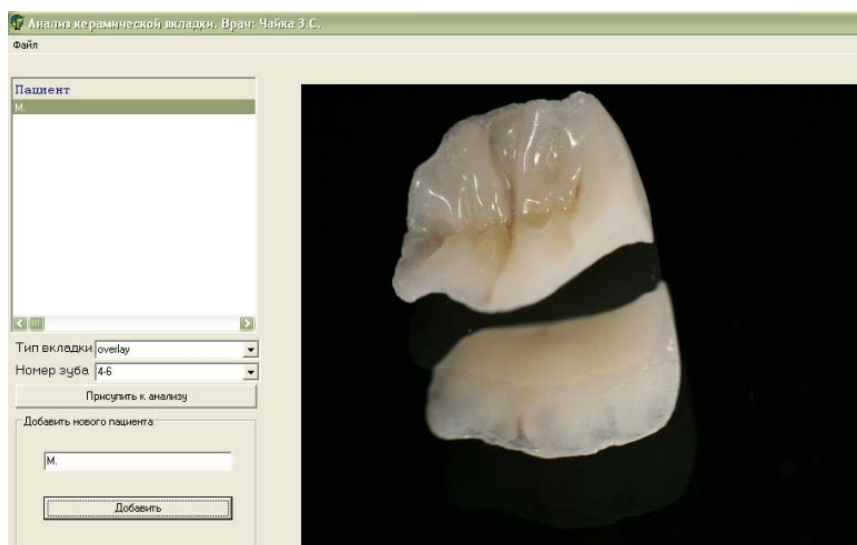


Рис. 2. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки».

Основной раздел программы включает в себя комплекс вопросов о наличии чувствительности зуба после микропротезирования, трещин на реставрации и тканях зуба, перелома реставрации, текстуры поверхности вкладки, развитие вторичного кариеса, состояние окклюзионного и апроксимальных контактов, фиксирующего цемента и краевой адаптации между вкладкой, цементом и тканями зуба. Также программа одновременно с вопросами выводит фотографии с изображениями керамических вкладок, полученные, в том числе и с использованием операционного микроскопа (рис. 3- 6).

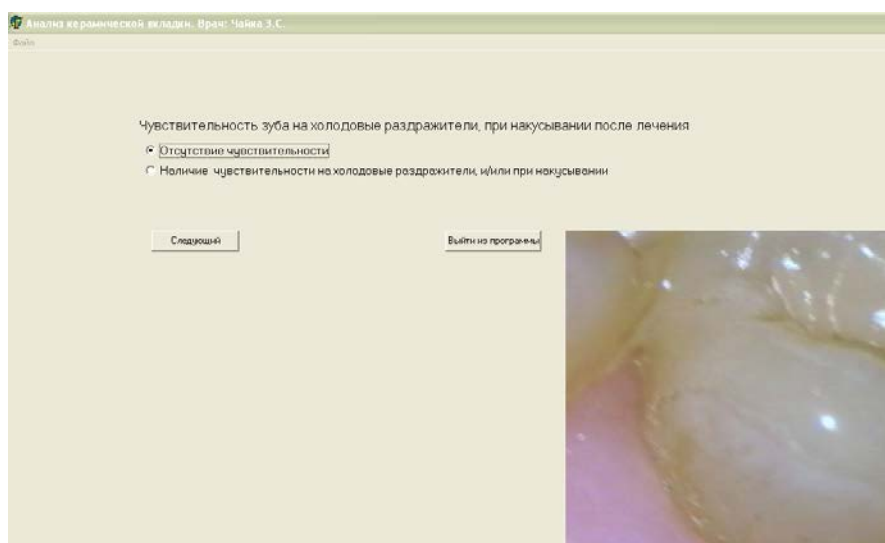


Рис. 3. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки».

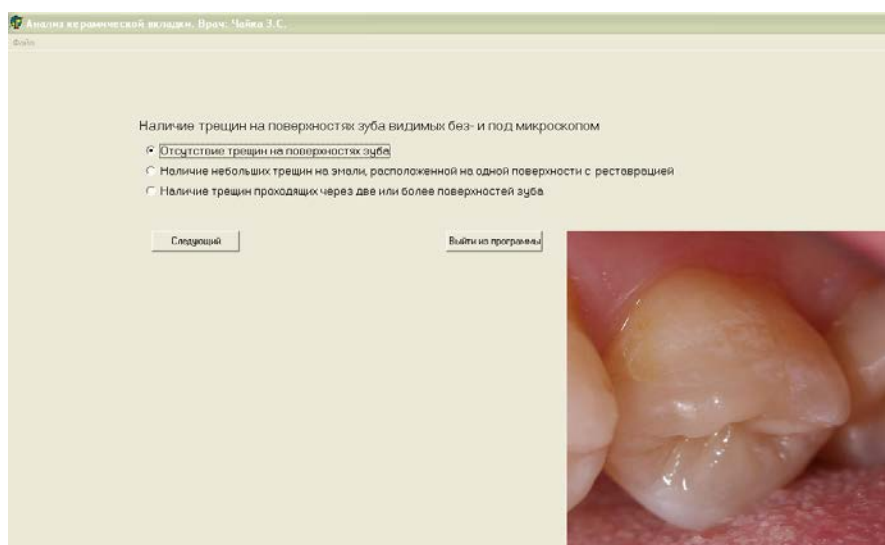


Рис. 4. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки».

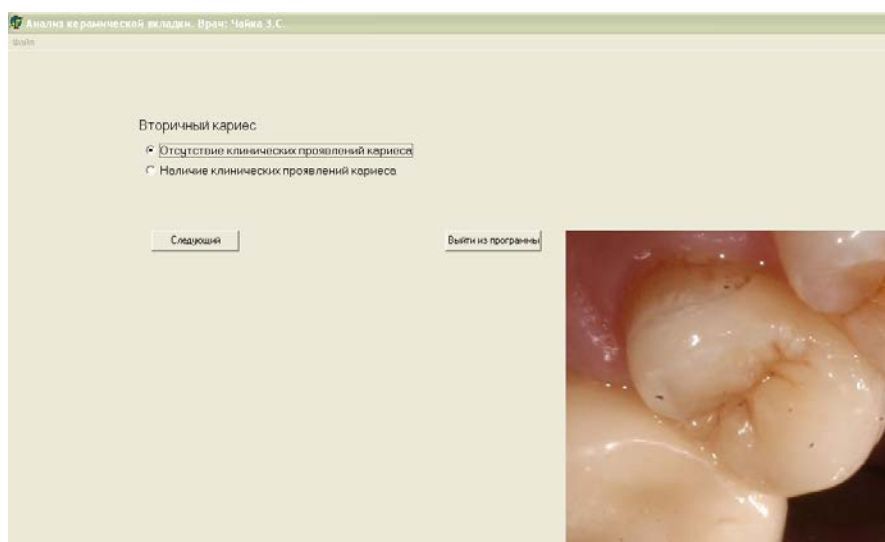


Рис. 5. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки».

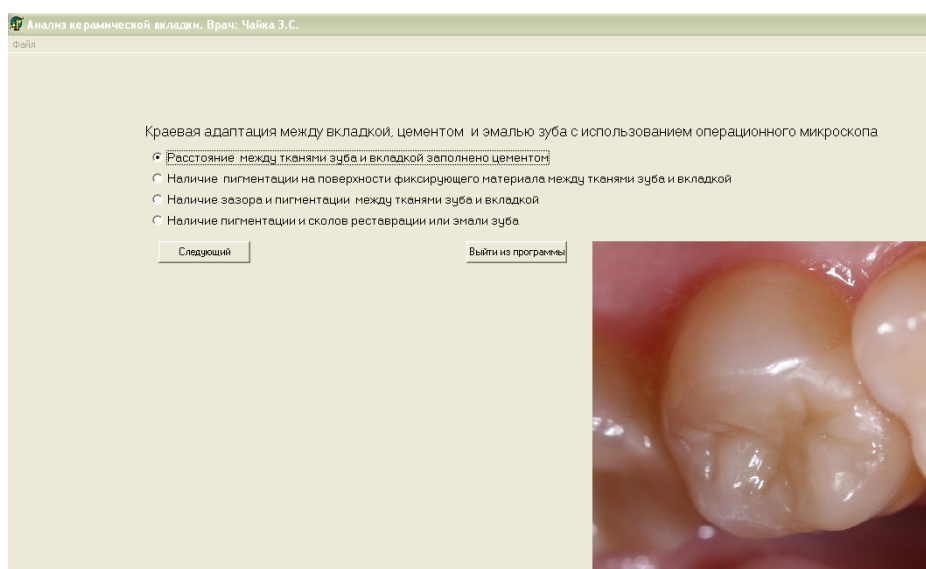


Рис. 6. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки».

Для удобства использования программа снабжена вспомогательными подсказками, которые появляются при неправильном или неполном заполнении (рис. 7).



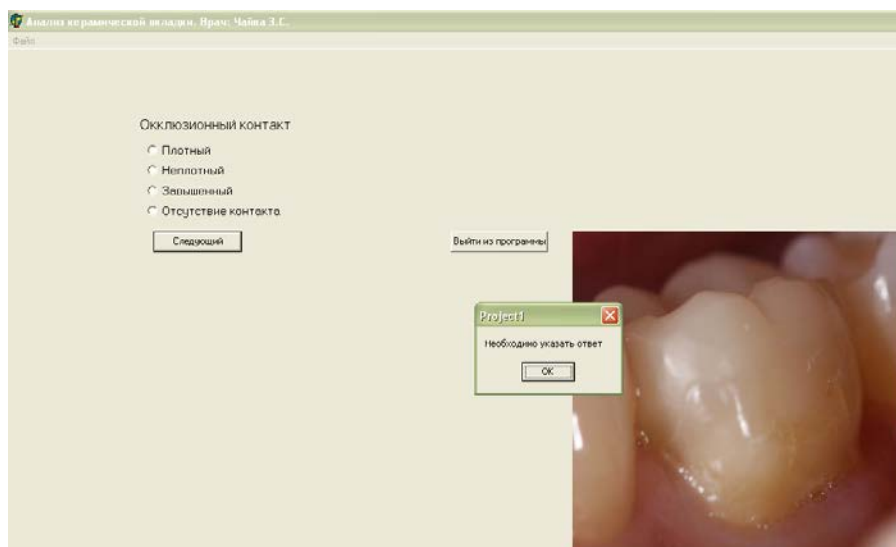


Рис. 7. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

Каждому ответу в соответствующем вопросе присваивается значение от 0 до 3. Чем ниже значение, тем состояние ближе к норме. Например, вопрос “Краевая адаптация между вкладкой, цементом и эмалью зуба при осмотре под операционным микроскопом”. Хорошее состояние, при котором расстояние между тканями зуба и вкладкой заполнено цементом оценивается как 0. Наличие пигментации на поверхности фиксирующего материала между тканями зуба и вкладкой – как 1. Наличие зазора и пигментации между тканями зуба и вкладкой – 2. Наличие пигментации и сколов реставрации или эмали зуба – 3. Каждый вопрос оценивается отдельно и определяет выводы программы. Для наглядности выводы представлены в виде диаграммы (рис 8).

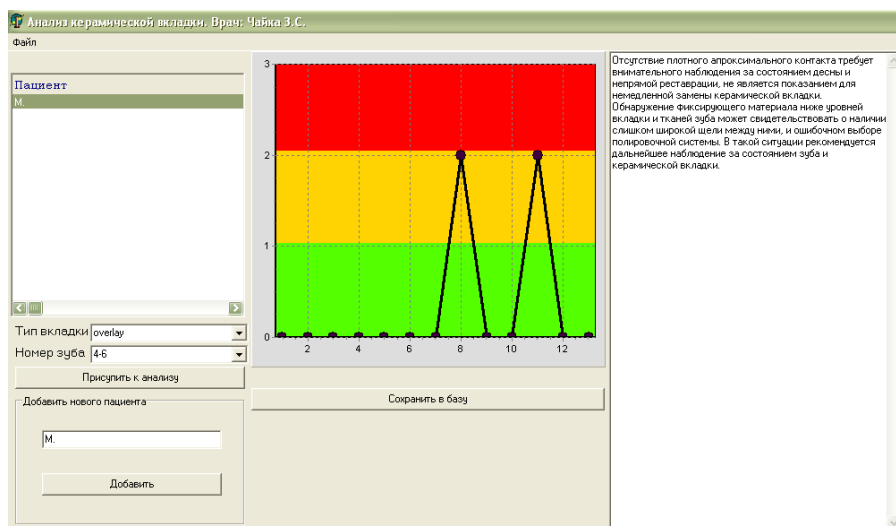


Рис. 8. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

Использование данной программы поможет врачам, начинающим применять метод реставрации разрушенных зубов в повседневной практике, в анализе результатов лечения, выборе вариантов коррекции выявленных недостатков. Программа также позволяет хранить информацию, полученную при обследовании пациентов, что позволяет врачу проводить сравнительный анализ состояния реставраций через какой-то период времени.

## ГЛАВА 3

# МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Общая характеристика материала

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования было проведено экспериментальное исследование образцов зубов с зафиксированными на них керамическими вкладками.

Образцы были изготовлены из зубов мудрости, удаленных по ортодонтическим показаниям и выдержанные в 10% растворе формалина в течение трех дней при комнатной температуре. После этого зубы промыли под проточной водой, и установили в силиконовый блок таким образом, чтобы коронковая часть зуба возвышалась над последним. В зубах были подготовлены полости по II классу по Блеку. После этого получены силиконовые оттиски обработанных зубов с использованием силиконового материала Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). В зуботехнической лаборатории по слепку изготавливали рабочую модель с использованием супергипса IV класса (SAE, Германия). Рабочий фрагмент обрабатывали с целью удаления всех поднутрений и открытия границы будущей вкладки. Посредством дублирования получали рабочий фрагмент из огнеупорного материала. Керамический материал (Super Porcelain EX-3 (Noritake, Япония)) наносили послойно. Обжиг каждого слоя керамической массы проводился в печи VITA VACUMAT 40 T (Германия). Завершал этап нанесения керамики глазурочный обжиг. Огнеупорный материал от вкладки отделяли при помощи пескоструйной обработки Rolloblast 50 мкм (Renfert, Германия) под давлением 0,2 МПа. Полученную керамическую вкладку припасовывали на рабочий фрагмент при помощи окклюзионного спрея Yeti Dental (Германия).

В условиях клиники керамические вкладки были зафиксированы в зубах на композитный материал двойного отверждения Calibra (Dentsply, Milford, USA). Полимеризация композитного материала проводилась согласно инструкции завода-изготовителя с использованием галогеновой лампы Elipar FreeLight 2 (3M ESPE, USA). По два подготовленных образца полировали с помощью одной из пяти полировочных систем: система Enhance (Enhance Finishing Point, Dentsply, Caulk), полировочные боры SHOFU INC (TFHybrid™ PointsKit), набор дисков Sof-Lex (3M DentalProducts, St. Paul, Minn., USA), полировочных боров SHOFU INC (TFHybrid™ PointsKit) с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS (TunavagenBorlange, Sweden), RD=40 и система полиров NTI CeraGlaze (NTI-Kahla GmbH Rotary Dental Instruments, Germany). Две поверхности последнего образца отполировали с применением средств и методов лаборатории УЦКП «Современные нанотехнологии» УрГУ. Полировку проводили на станке для прецизионной шлифовки и полировки Logitech PM5 с использованием шлифовальной площадки из оксида алюминия M28.

Измерения шероховатости поверхностей, ширины и глубины зазора между керамической вкладкой и эмалью зуба были проведены в Уральском центре коллективного пользования «Современные нанотехнологии» УрФУ. Оптические наблюдения обработанной поверхности образцов проводились с использованием оптического микроскопа Olympus BX-51 (Olympus, Япония) в режиме темного поля и отраженного света. В ходе проводимых исследований использовалось пять объективов с различным увеличением (5x, 10x, 20x, 40x, 100x). Параметры шероховатости измерялись оптическим профилометром WYKO NT1100 в соответствии с ИСО 4287/1-1984 [43] и ГОСТ 25142-82 [18].

## **3.2. Методы экспериментальных исследований**

### **3.2.1. Экспериментальное исследование рельефа поверхности и степени истирания фиксирующего материала**

Рельеф поверхности исследуемых образцов измерялся с помощью оптического профилометра WYKO NT1100 (Veeco, США) с использованием двух различных объективов с кратностью увеличения 20х (поле зрения 300х230 мкм), 50х (поле зрения 120х90 мкм), что позволяло достичь нанометровой точности измерения локальной высоты и шероховатости поверхности.

Метод интерференционной оптической профилометрии характеризуется сочетанием беспрецедентно высокого вертикального разрешения и высокой скорости проведения измерений. Метод заключается в получении и анализе интерференционных картин, формирующихся при освещении исследуемой поверхности монохроматичным светом, взаимодействующим с опорным световым пучком, расщепленным от того же источника и отраженным от опорного зеркала.

Анализ серии интерференционных картин позволяет по сдвигу фазы определить оптический путь, который проходит пучок до каждой анализируемой точки поверхности и восстановить рельеф исследуемой поверхности. Поле зрения (размер изображения в плоскости образца) и латеральное (горизонтальное) разрешение изображений определяются кратностью увеличения объектива и линзы поля зрения объектива.

По 2 поверхности образца (зуб с зафиксированной керамической вкладкой) были обработаны с использованием следующих полировочных систем:

1. Система Enhance. Для промежуточного полирования применяли финишные чашки Enhance (Enhance Finishing Point, Dentsply, Caulk),

состоящие из частиц оксида алюминия размером 40 мкм. Пенящуюся полировочную чашечку использовали вместе с пастой Prisma Gloss для полирования композитов (Prisma Gloss Composite Polishing Paste (оксид алюминия 1 мкм)), после чего такую же новую чашечку использовали с минимально абразивной пастой Prisma Gloss для композитов (Prisma Gloss Extra Fine Composite Polishing Paste (оксид алюминия 0,3 мкм)).

2. Набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit. Включает в себя алмазные полировочные боры 10-ти различных форм, содержащие ультрамелкие алмазные частицы. Предназначены для оптимального финирирования зубной эмали, керамики и композитов.

3. Набор дисков Sof-Lex (3M Dental Products, St. Paul, Minn., USA). Набор состоит из четырех видов дисков, с наполнителем из частиц оксида алюминия, разной зернистости: высокой, средней, мелкой и сверхмелкой.

4. Набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit на высокой скорости с водяным охлаждением, а затем, использовали полировочную щетку с пастой Profylaxpasta CCS (CCS, Tunavagen Borlange, Sweden), RDA=40.

5. Полировочная система NTI, линейки полиров CeraGlaze, для полирования керамики. Трех шаговая система алмазных полиров с понижением фракции алмазного наполнителя для углового наконечника:

1. Предварительное полирование - CeraGlaze зеленый;
2. Регламентное полирование - CeraGlaze синий;
3. Полирование до зеркального блеска - CeraGlaze желтый.

При последовательном полировании зеленым, синим, а затем и желтым полирами NTI CeraGlaze. Скорость вращения понижается, соответственно 15.000 об/мин - 10.000 об/мин - 5.000 об/мин.

6. Полирование образцов с применением средств и методов лаборатории УЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ. Полирование проводилось на станке для прецизионной шлифовки и полировки Logitech PM5 с использованием шлифовальной площадки из оксида алюминия M28 в 3 стадии:

1. Шлифование с помощью абразива из оксида алюминия M10.
2. Тонкое шлифование с использования абразива из оксида алюминия M3.
3. Полирование с суспензией алмазного синтетического микропорошка АСМ 1/0.

Последующая математическая обработка полученных результатов позволяет прецизионно определять различные геометрические параметры исследуемой поверхности, такие как высоту ступеней рельефа, шероховатость и др.

1. Среднеарифметическое отклонение рельефа поверхности:

$$Ra = \frac{1}{MN} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N Z(x_i, y_j) , \quad (3)$$

где  $Z(x_i, y_i)$  – отклонение рельефа поверхности в точке  $(x_i, y_i)$  от среднего значения.

2. Высота неровностей рельефа по 10 точкам:

$$Rz = \frac{1}{10} \left[ \sum_{i=1}^{10} H_i - \sum_{i=1}^{10} L_i \right] , \quad (4)$$

где  $H_i$  и  $L_i$  – локальный максимум и локальный минимуму поверхности  $Z(x_i, y_i)$  соответственно.

### **3.2.2. Экспериментальное краевой адаптации керамической вкладки к тканям зуба**

Оптические наблюдения обработанной поверхности образцов проводились с использованием оптического микроскопа Olympus BX-51 (Olympus, Япония) в режиме Темного поля и отраженного света. В ходе проводимых исследований использовалось пять объективов с различным увеличением (5x, 10x, 20x, 40x, 100x).

Измерение ширины зазора между керамической вкладкой и эмалью зуба на полученных оптических изображениях проводился с помощью программного комплекса для регистрации и обработки изображений SIAMS Photolab (SIAMS, Екатеринбург).

### **3.2.3. Статистические методы исследования**

Статистический анализ осуществлялся на персональном компьютере «Pentium» с использованием пакета статистических программ Statistica 9.0. Для анализа полученных результатов использовали расчет средних арифметических величин ( $M$ ) и их ошибок ( $m$ ), среднеквадратичное отклонение ( $\delta$ ). Достоверность различий средних значений оценивали с использованием критерия Стьюдента ( $t$ ). На основе критерия достоверности по таблице определялся уровень значимости полученного результата. Разность считалась достоверной при  $p < 0,05$ . Корреляционный анализ проводили по методу К. Пирсона.

Формулы для расчета средней шероховатости поверхностей образцов и их стандартные отклонения:

Среднеквадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}; \quad (5)$$



стандартное отклонение (несмещённая оценка среднеквадратичного отклонения случайной величины  $x$  относительно её математического ожидания):

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1}\sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}; \quad (6)$$

где  $\sigma^2$  — дисперсия;  $x_i$  —  $i$ -й элемент выборки;  $n$  — объём выборки;  $\bar{x}$  — среднее арифметическое выборки:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n). \quad (7)$$

Следует отметить отличие стандартного отклонения (в знаменателе  $n - 1$ ) от корня из дисперсии (среднеквадратичного отклонения) (в знаменателе  $n$ ). При малом объёме выборки оценка дисперсии через последнюю величину является несколько смещённой, при бесконечно большом объёме выборки разница между указанными величинами исчезает.

Анализ результатов социологического и клинических исследований проведен с использованием метода простого случайного отбора. На основании предположения о нормальном распределении результатов исследований.

Средняя ошибка выборки для  $i$ -го параметра ( $M_i$ ) рассчитана по формуле

$$M_i = \sqrt{\frac{\frac{N_i}{N} \left(1 - \frac{N_i}{N}\right)}{N}}, \quad (8)$$

где  $N_i$  — количество положительных ответов;

$N$  — объём выборки.

Для доверительной вероятности  $p = 95\%$  и объёма выборки  $N$  был рассчитан Z-критерий по таблице критических точек стандартного нормального распределения.

Предельная ошибка выборки  $\Delta_i$  оценивалась по формуле

$$\Delta_i = M_i \cdot Z. \quad (9)$$

Относительная предельная ошибка выборки оценивалась по формуле

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{N} \cdot 100\%.$$

### 3.3. Результаты экспериментальных исследований

#### 3.3.1. Исследование шероховатости отдельных материалов при полировании различными полировочными системами

В результате проведенных экспериментальных исследований установили, что наиболее низкий показатель шероховатости фиксирующий цемента и керамического материала ( $Ra = 25 \pm 6$  нм и  $Ra = 7,0 \pm 2,3$  нм, соответственно), среди всех исследуемых образцов, был обнаружен при специальном полировании в лабораторных условиях (контрольный образец). Этот образец также демонстрирует максимально возможный уровень гладкости, который удастся получить при полировании материалов в области керамическая вкладка, фиксирующий цемент и эмаль зуба (рис. 9).

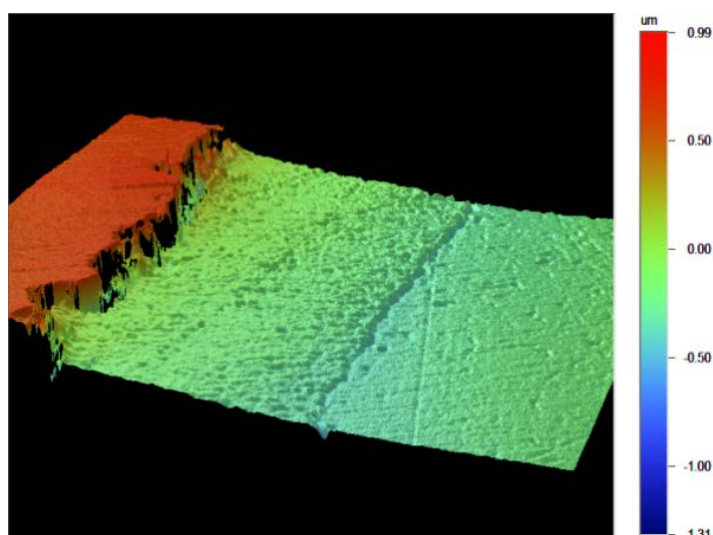


Рис. 9. Поверхность контрольного образца. Область: керамическая вкладка – цемент – эмаль зуба. Оптическая профилометрия. Увеличение 20х.

Показатели шероховатости керамического материала в составе контрольного образца в 8 раз меньше, чем отдельного керамического блока, заполированного с использованием средств и методов зуботехнической лаборатории (рис. 10).

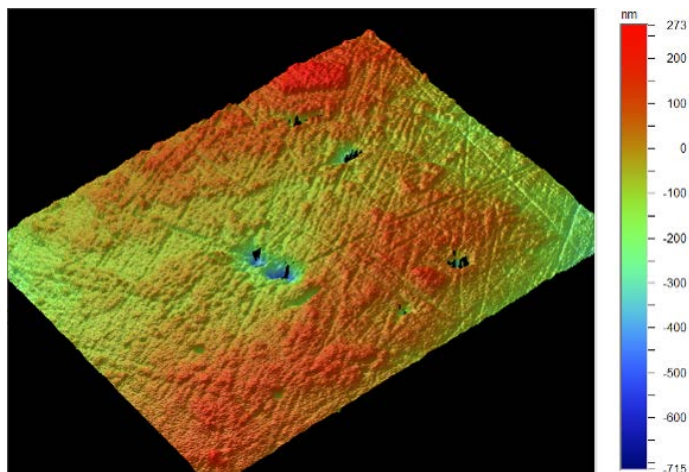


Рис. 10. Поверхность керамического блока. Керамический материал «Noritake» после полирования с использованием средств и методов зуботехнической лаборатории. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

Также необходимо отметить, что хотя интактная эмаль боковых поверхностей зубов имеет относительно неровную поверхность, она лучше других материалов поддается полированию. Ниже представлены данные среднеарифметического отклонения рельефа поверхности ( $R_a$ ) и высоты неровностей рельефа по 10 точкам ( $R_z$ ) в исследуемой области: керамическая вкладка – фиксирующий цемент – эмаль зуба, при использовании различных полировочных систем (табл. 6).

Таблица 6.

Средняя шероховатость поверхностей образцов и их стандартные отклонения, при  $p < 0,05$ .

Полировочная система	Цемент		Керамика		Эмаль	
	Ra, нм	Rz, мкм	Ra, нм	Rz, мкм	Ra, нм	Rz, мкм
Enhance	$150 \pm 5,0$	$1,7 \pm 0,2$	$217 \pm 26$	$2,3 \pm 0,1$	$31 \pm 4,0$	$0,3 \pm 0,01$
Боры SHOFUINC	$490 \pm 80$	$5,0 \pm 0,5$	$1100 \pm 200$	$10,8 \pm 1,7$	$545 \pm 40$	$4,5 \pm 0,4$
Диски Sof-Lex	$300 \pm 30$	$3,4 \pm 0,5$	$95 \pm 25$	$3,0 \pm 0,6$	$130 \pm 5,0$	$1,5 \pm 0,4$
Боры SHOFU INC и Profylaxpasta CCS	$315 \pm 35$	$3,4 \pm 0,1$	$680 \pm 120$	$6,4 \pm 1,0$	$370 \pm 16$	$3,4 \pm 0,7$
NTI CeraGlaze	$270 \pm 3$	$3,0 \pm 0,6$	$72 \pm 10$	$0,9 \pm 0,2$	$71 \pm 5,0$	$0,7 \pm 0,02$
Полирование в лаборатории УКЦП (УрФУ) (контрольный образец)	$25 \pm 6,0$	$0,45 \pm 0,08$	$7,0 \pm 2,3$	$0,07 \pm 0,02$	$3,0 \pm 1,2$	$0,05 \pm 0,02$
Полирование тестовых образцов	$17,6 \pm 1,7$	$0,19 \pm 0,01$	$58,6 \pm 12,3$	$1,27 \pm 0,4$	$294 \pm 31,6$	$2,37 \pm 0,25$

При полировании области керамический материал – фиксирующий композитный цемент – эмаль зуба, наиболее гладкой поверхности фиксирующего материала удалось достичь при применении системы Enhance ( $Ra=150 \pm 5,0$ нм). Примерно в 2 раза более шероховатую поверхность фиксирующего материала получили при применении систем: NTI CeraGlaze, дисков Sof-Lex, боров SHOFU INC с последующим полированием щеткой с Profylaxpasta CCS ( $Ra=270 \pm 3$ нм,  $Ra=300 \pm 30$ нм,  $Ra=315 \pm 35$ нм, соответственно). В 6 раз более гладкую поверхность композитного цемента, по сравнению с системой Enhance, получили у

контрольного и тестового образцов ( $Ra=25 \pm 6$  нм,  $Ra=17,6 \pm 1,7$  нм, соответственно). Результаты исследований показывают, что среднеарифметическое отклонение рельефа поверхности керамического блока (тестовый образец) после полирования и глазуровочного обжига в зуботехнической лаборатории составляет  $58,6 \pm 12,3$  нм. При сравнении результатов поверхностной шероховатости керамического блока (тестовый образец) с данными, полученными при обработке поверхности керамической вкладки с использованием дисков Sof-Lex ( $Ra=95 \pm 25$  нм) и полиров NTI Cera Glaze ( $Ra=72 \pm 10$  нм), можно заключить, что полировочные системы Sof-Lex и NTI CeraGlaze оказывают влияние на поверхность керамического материала и незначительно увеличивают показатели его поверхностной шероховатости. Применение системы Enhance и полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit с последующим полированием щеткой с Profylaxpasta CCS показали более высокие значения поверхностной шероховатости ( $Ra=217 \pm 26$  нм и  $Ra=680 \pm 120$  нм, соответственно).

Анализ значений  $Ra$  (табл. 2) для тканей зуба подтвердил, что используемые нами полировочные системы не оказывают повреждающего воздействия, создают более гладкую поверхность эмали ( $Ra=31 \pm 4$  нм,  $Ra=71 \pm 5$  нм - при использовании систем Enhance, NTI CeraGlaze; по сравнению с тестовым образцом  $Ra=294 \pm 31,6$  нм). Незначительно увеличивает шероховатость поверхности эмали применение полировочных боров с последующим полированием щеткой с Profylaxpasta CCS ( $Ra=370 \pm 16$  нм). Использование только полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit показало самые высокие значения поверхностной шероховатости для фиксирующего цемента, керамического материала и эмали зуба ( $Ra=490 \pm 80$  нм,  $Ra=1100 \pm 200$  нм и  $Ra=545 \pm 40$  нм, соответственно).

Наименьший показатель истирания цемента на границе между керамической вкладкой и эмалью зуба выявили у контрольного образца.

Наибольшую степень истирания цемента получили у образцов, отполированных системой Enhance ( $15,3 \pm 0,5$  мкм, при расстоянии между тканями зуба и вкладкой  $165,5$  мкм) и NTI CeraGlaze ( $4,5 \pm 0,5$  мкм, при расстоянии между тканями зуба и вкладкой  $55,3$  мкм). Меньше всего фиксирующий материал, между керамической вкладкой и эмалью зуба, удаляется при применении полировочных боров ( $4,1 \pm 0,5$  мкм, при расстоянии между вкладкой и тканями зуба  $192,8$  мкм) и дисков Sof-Lex ( $2,9 \pm 0,4$  мкм, при расстоянии между вкладкой и тканями зуба  $80,1$  мкм). На рис. 11-15 представлены поверхности материалов после полирования, полученные с использованием оптического профилометра.

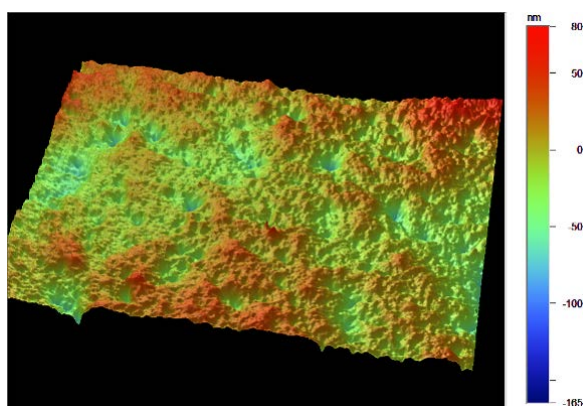


Рис.11. Поверхность композитного цемента Calibra после полирования системой Enhance. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

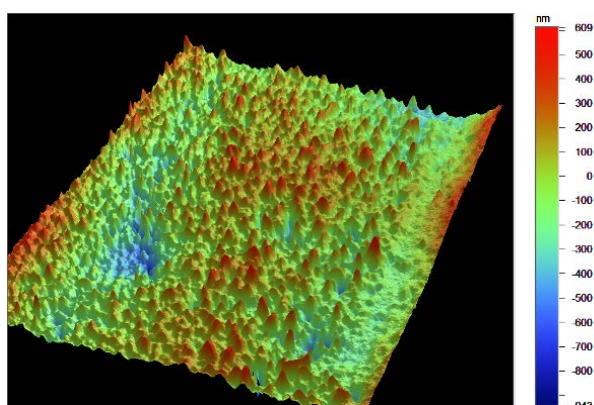


Рис. 12. Поверхность композитного цемента Calibra после полирования системой Enhance. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

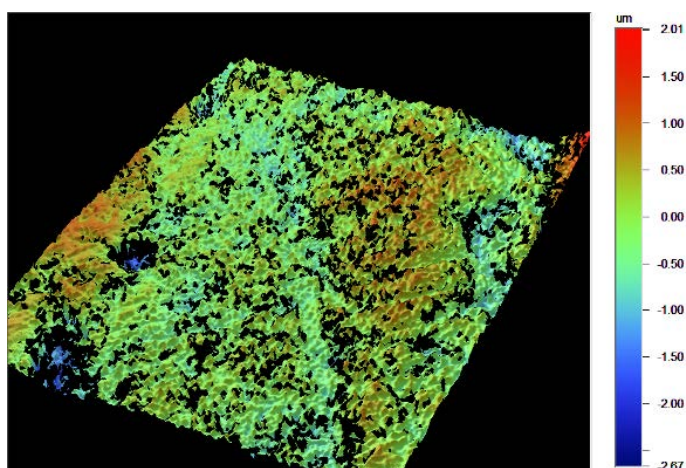


Рис.13. Поверхность композитного цемента Calibra после полирования системой Sof-Lex на границе керамическая вкладка - зуб. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

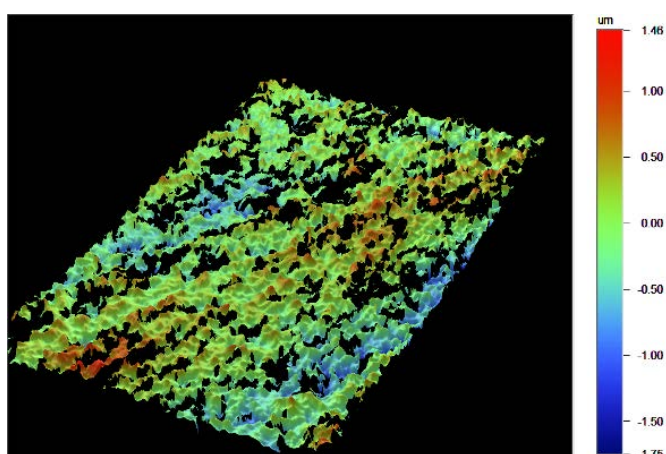


Рис.14. Поверхность композитного цемента Calibra после полирования системой NTI на границе керамическая вкладка - зуб. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

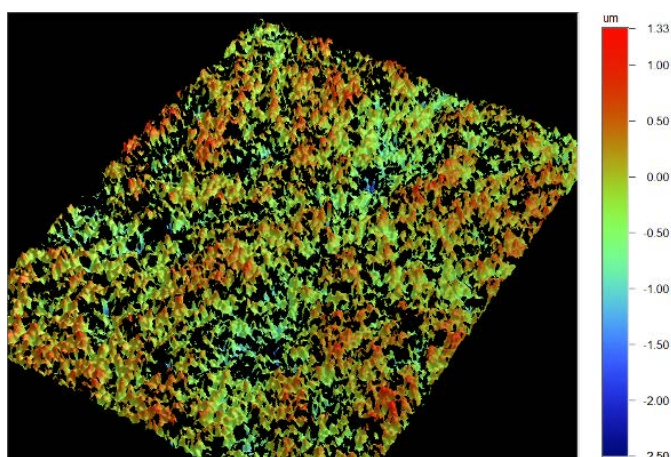


Рис.15. Поверхность композитного цемента Calibra после полирования системой SHOFU INC и Profylaxpasta CCS на границе керамическая вкладка - зуб. Оптическая профилометрия. Увеличение 50х.

### 3.3.2. Исследование краевой адаптации керамической вкладки и степени истирания фиксирующего материала

Наименьший показатель истирания цемента на границе между керамической вкладкой и эмалью зуба был получен у контрольного образца (рис. 16).

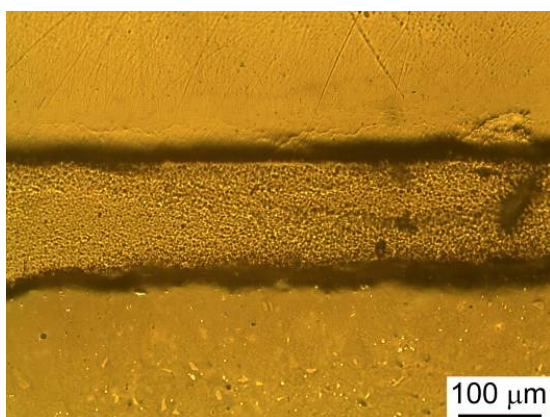


Рис. 16. Область: керамический материал – фиксирующий цемент – эмаль зуб. Оптическая микроскопия.



Полученные нами данные позволяют заключить, что степень истирания фиксирующего материала между керамической вкладкой и тканями зуба зависит от применяемой полировочной системы (табл. 7).

Таблица 7.

Показатели краевого прилегания и степени истирания фиксирующего материала между вкладкой и эмалью зуба.

Полировочная система	Параметры	
	Точность краевого прилегания, мкм	Степень истирания фиксирующего материала, мкм
Enhance	$165,5 \pm 35,5$	$15,3 \pm 0,5$
Боры SHOFU INC	$112,4 \pm 18,5$	$4,5 \pm 0,5$
Диски Sof-Lex	$80,1 \pm 15$	$2,9 \pm 0,4$
Боры SHOFU INC и Profylaxpasta CCS	$98 \pm 13,5$	$1,7 \pm 0,4$
NTI CeraGlaze	$55,3 \pm 16,4$	$4,5 \pm 0,5$
С применением средств и методов лаборатории УрФУ	-	$0,5 \pm 0,4$

Наибольшее значение глубины истирания цемента показали образцы, отполированные системой Enhance ( $15,3 \pm 0,5$  мкм, при ширине расстояния между тканями зуба и вкладкой  $165,5$  мкм) и NTI CeraGlaze ( $4,5 \pm 0,5$  мкм, при ширине расстояния между тканями зуба и вкладкой  $55,3$  мкм) (рис.17). Меньше всего фиксирующий материал между керамической вкладкой и эмалью зуба удаляется при применении полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit с последующим полированием щеткой с Profylaxpasta CCS ( $1,7 \pm 0,4$  мкм, при расстоянии между вкладкой и тканями зуба

98 ± 13,5 мкм) и дисков Sof-Lex (2,9 ± 0,4 мкм, при расстоянии между вкладкой и тканями зуба 80,1 мкм) (рис. 18).

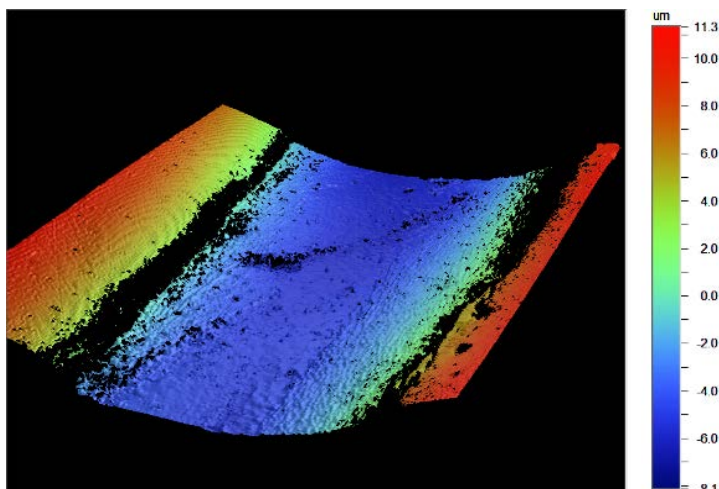


Рис. 17. Область: керамический материал – композитный цемент – ткань зуба после полирования системой Enhance. Оптическая профилометрия. Увеличение 20х.

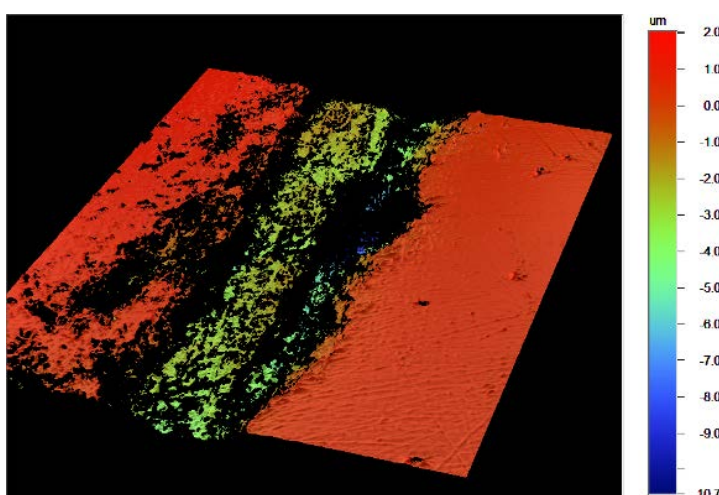


Рис. 18. Область: керамический материал – композитный цемент – ткань зуба. Полировочная система Sof-Lex. Оптическая профилометрия. Увеличение 20х.

При использовании одной и той же полировочной системы для полирования фиксирующего цемента, с увеличением расстояния между тканями зуба и поверхностью вкладки, также увеличивается степень истирания фиксирующего материала (табл. 8).

Таблица 8.

Показатели краевого прилегания и степени истирания фиксирующего материала между вкладкой и эмалью зуба.

Полировочная система	Параметры	
	Расстояние между вкладкой и тканями зуба, мкм	Степень истирания фиксирующего материала, мкм
Диски Sof-Lex	$149,8 \pm 58$	$4,5 \pm 0,3$
Диски Sof-Lex	$80,1 \pm 15$	$2,9 \pm 0,4$
Боры SHOFU INC и Profylaxpasta CCS	$98 \pm 13,5$	$1,7 \pm 0,4$
Боры SHOFU INC и Profylaxpasta CCS	$192 \pm 93,8$	$4,1 \pm 0,5$

В результате исследований выявлена зависимость - при увеличении расстояния между керамической вкладкой и эмалью зуба в 2 раза, на столько же увеличивается глубина стирания фиксирующего материала при полировании не прямой реставрации.

## ГЛАВА 4

## РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 4.1. Анализ мнения врачей по проблеме реставрации зубов

## вкладками

Большинство врачей, принявших участие в анкетировании, считают необходимым применение керамических вкладок для восстановления боковой группы зубов ( $84\% \pm 3,4\%$ ). Также абсолютное большинство врачей считают свои знания относительно показаний, подготовки зуба и фиксации вкладок недостаточными, и хотели бы узнать о керамических вкладках больше ( $85,7\% \pm 3,2\%$ ).

В анкетировании приняли участие 34% врачей со стажем работы от 0 до 5 лет, 11% - от 5 -10 лет, 46% врачей – со стажем работы 10 -20 лет и 9% врачей, работающих 20 -30 лет (рис.19).

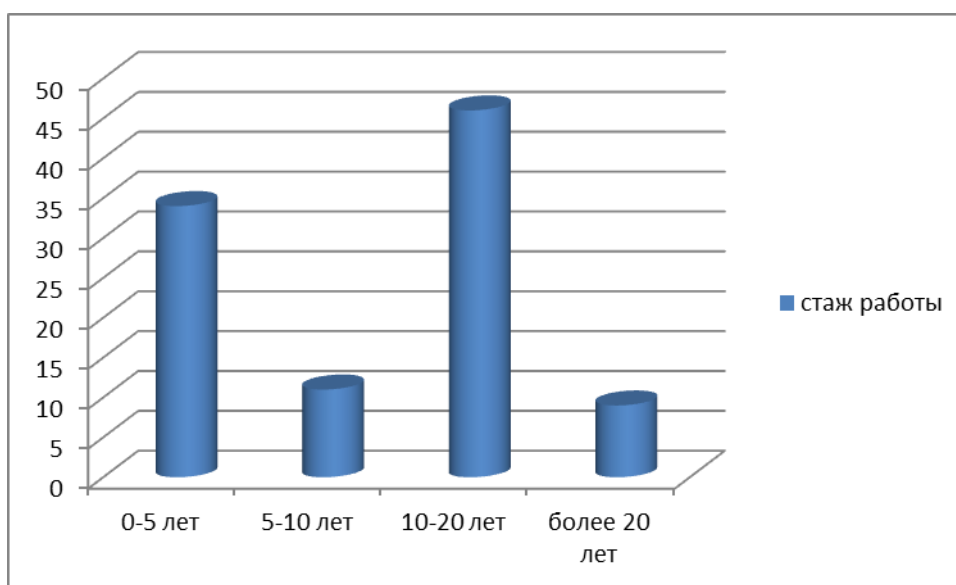


Рис. 19. Диаграмма, отражающая общий стаж работы врачей, принявших участие в анкетировании.

Применяют не прямые реставрации для замещения дефектов зубов в повседневной практике  $41,6\% \pm 3,6\%$  врачей. из них  $28\% \pm 4,4\%$  используют при фиксации вкладок коффердам. Считают, что обладают достаточными

знаниями относительно показаний, подготовки зуба и фиксации вкладок 24,2% ± 3,1% врачей (рис.20).

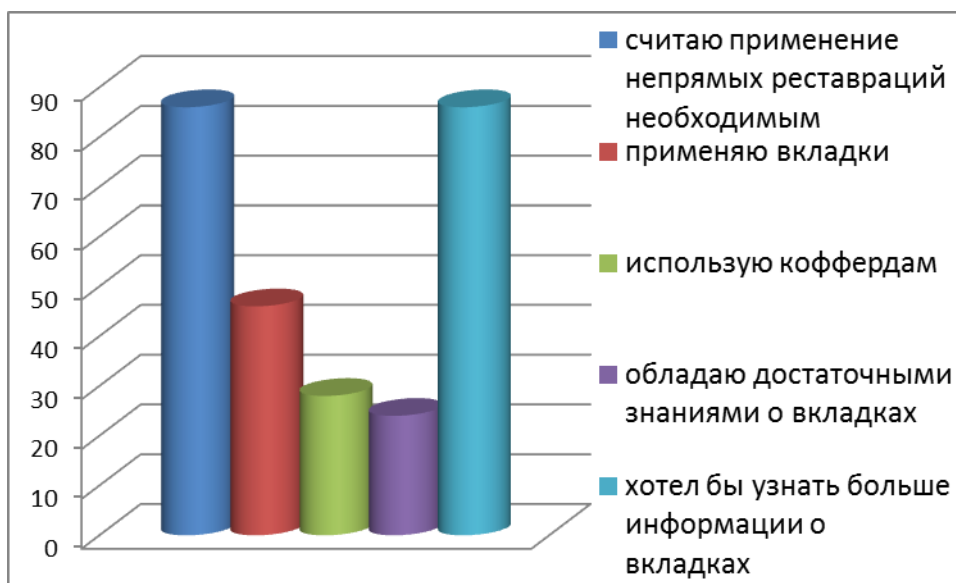


Рис.20. Анализ применения керамических вкладок для восстановления боковой группы зубов.

Затруднения, которые испытывают врачи, применяя керамические и композитные вкладки, связаны, в первую очередь, с подготовкой кариозной полости под вкладку и снятием слепков. Также определенные сложности возникают при примерке и фиксации вкладок (рис. 21).

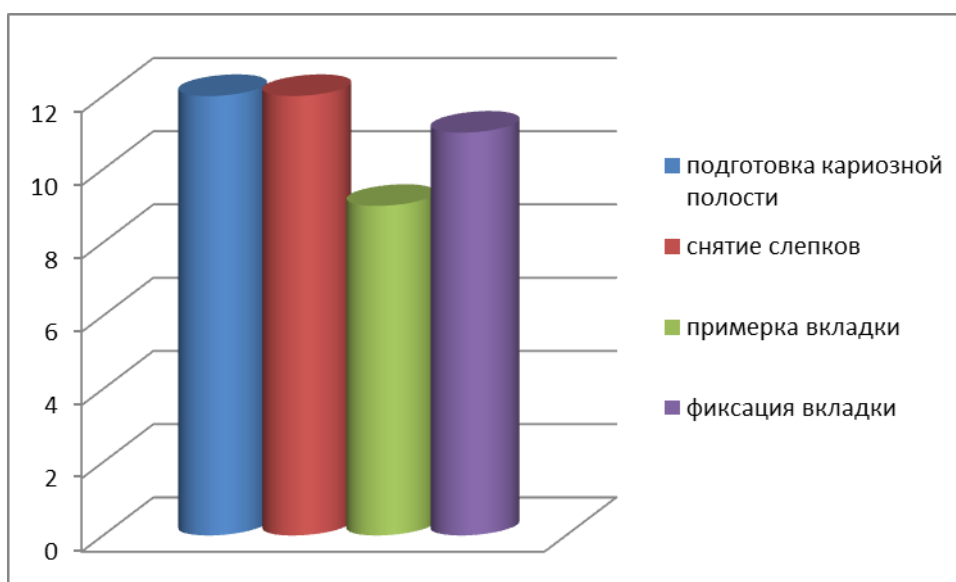


Рис. 21. Затруднения, возникающие при применении вкладок.

Также необходимо учитывать осложнения, возникающие как во время, так и после фиксации вкладок, к ним относятся: дебондинг, скол вкладки,

повышенная чувствительность зуба после фиксации и несоответствие вкладки обработанной полости зуба. Такие осложнения не только увеличивают страх стоматологов при применении данного способа реставрации, но и могут привести к полному отказу от его использования (рис.22).

Врачи, применяющие в своей практике в основном керамические вкладки, в первую очередь, опасаются сколов не прямых реставраций и несоответствия вкладки подготовленной кариозной полости зуба ( $30\% \pm 4,5\%$ ). Во вторую очередь, врачи опасаются расцементирования (дебондонга) вкладки ( $12\% \pm 3,2\%$ ). Достаточно редко врачи указывают на появление повышенной чувствительности зуба после фиксации вкладки.

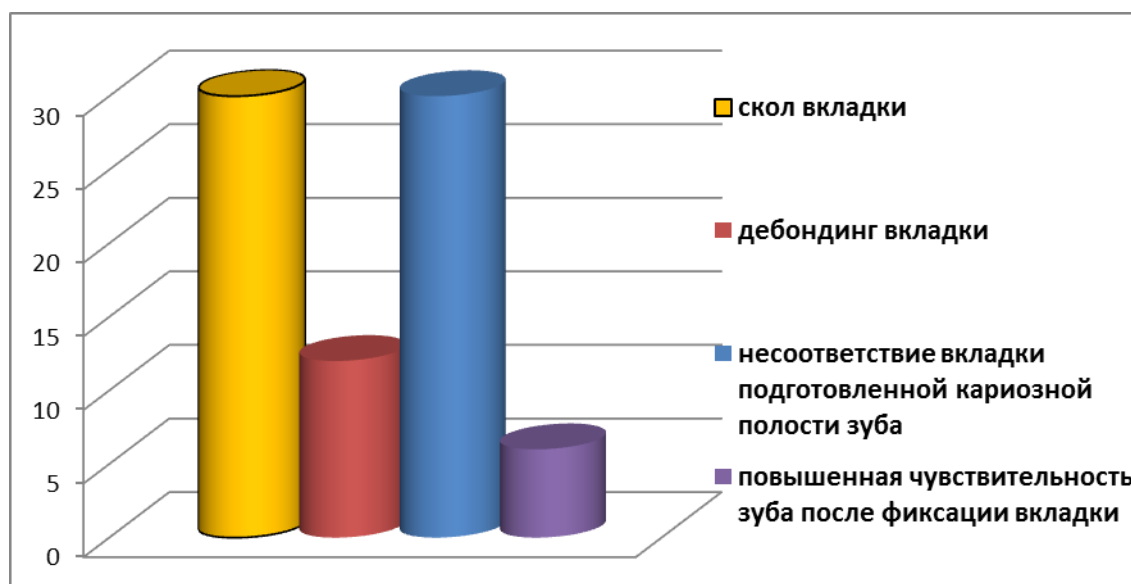


Рис. 22. Оценка осложнений, возникающих во время и после фиксации вкладок.

По данным анкетирования,  $28\% \pm 4,4\%$  врачей, из тех, кто применяет в повседневной работе вкладки, часто используют не прямые реставрации для восстановления разрушенных зубов и за свою практику зафиксировали более 20 не прямых реставраций. Примечательно, что такое же количество врачей стоматологов выполнили от 1 до 5 вкладок (рис. 23).

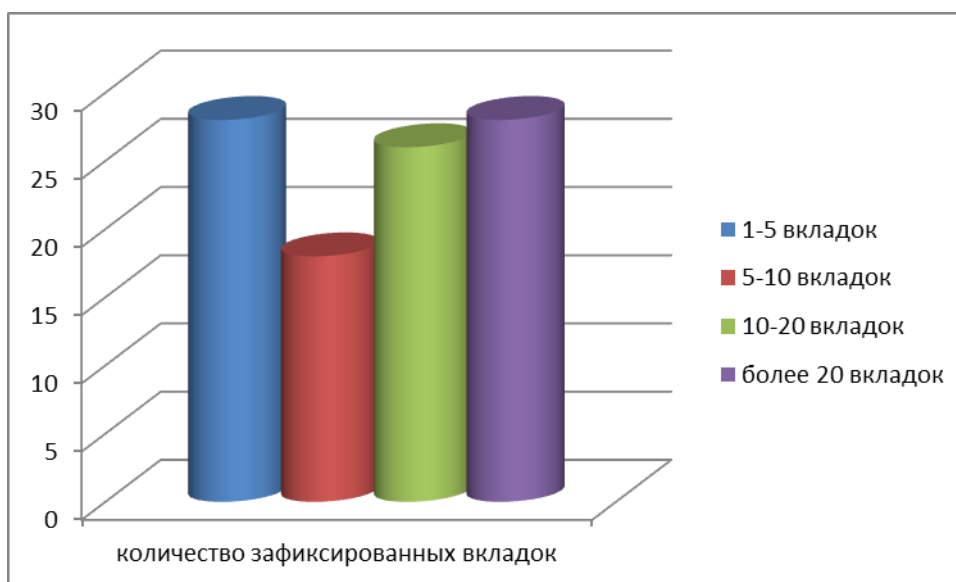


Рис.23. Оценка количества зафиксированных вкладок.

#### 4.2. Оценка уровня гигиены, индексов РМА и кровоточивости десен у пациентов с зафиксированными на зубах керамическими вкладками.

Во все сроки наблюдения, у пациентов отмечали хороший уровень гигиены полости рта (табл.9).

Таблица 9

Значения уровня гигиены по Грину-Вермилиону (ОНИ-S)

	Значение ОНИ-S	Оценка гигиены полости гигиены рта
До фиксации керамической вкладки	0,5	Хорошая
После фиксации керамической вкладки через 6,12,18,24 месяца	0,5	Хорошая

Результаты анализа индексов: РМА и кровоточивости десен по Мюллеману до проведения микропротезирования и на протяжении всего периода наблюдения после фиксации керамических вкладок свидетельствовали об отсутствии воспалительных процессов слизистой оболочки альвеолярных отростков (табл.10).

Значения индексов: РМА и кровоточивости десен по Мюллеману

	До фиксации керамической вкладки	После фиксации керамической вкладки через 6,12,18,24 месяца
Индекс РМА	2,2%	2,1%
Индекс кровоточивости по Мюллеману	0,1	0,1

Анализ результатов оценки уровня гигиены, индексов РМА и кровоточивости десен до и после фиксации не прямых реставраций в течение всего времени наблюдения, показал у всех пациентов хороший уровень гигиены полости рта и отсутствие признаков воспаления тканей пародонта.

#### **4.3. Оценка состояния не прямых реставраций зубов при использовании различных полировочных систем.**

Проведенная по разработанным нами критериям оценка состояния керамических вкладок позволила выявить определенные отличия в состоянии реставраций при применении различных полировочных систем (Приложения 2,3; табл. 11,12).

При использовании для полирования фиксирующего цемента на границе керамическая вкладка – зуб систем Enhance (Dentsply, Caulk), полировочных боров SHOFU INC, TFHybrid™ PointsKit с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, полировочной системы NTI CeraGlaze, набора дисков Sof-Lex (3M Dental Products, St. Paul, Minn., USA) независимо от типа не прямой реставрации, в течение всего периода наблюдения, нами не было зафиксировано ни одного случая возникновения чувствительности восстановленного зуба на холодовые раздражители и/или при накусывании. Также, при визуальном осмотре и осмотре под операционным микроскопом, не были обнаружены трещины на керамических вкладках и тканях зуба. Мы не зафиксировали ни одного случая перелома реставрации, нарушения текстуры поверхности вкладки, возникновения вторичного кариеса. В течение двух лет наблюдения сохранялись хорошие



окклюзионные и апроксимальные контакты. Краевая адаптация между керамической вкладкой, фиксирующим цементом и тканями зуба при простом визуальном осмотре оценивалась как «превосходно» и сохранялась в течение всего периода наблюдения за непрямыми реставрациями.

Анализируя состояние краевой адаптации с использованием операционного микроскопа, в период наблюдения до двух лет, при применении полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit через 1 неделю после фиксации у  $4,5\% \pm 2,9\%$  реставраций обнаружено появление пигментации на поверхности цемента. Оценка состояния вкладок через 1 год показала наличие пигментации фиксирующего материала у  $9,1\% \pm 4,0\%$  не прямых реставраций. Спустя 1 год наблюдений у  $10,7\% \pm 3,5\%$  реставраций, где для полирования цемента применяли диски Sof-Lex, обнаружили появление пигментации на поверхности композитного материала.

Для полирования фиксирующего материала с окклюзионных поверхностей после восстановления зубов керамическими вкладками типов inlay и onlay, применяли системы: Enhance, боры SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, системы NTI CeraGlaze По критериям, позволяющим оценить состояние фиксирующего цемента с окклюзионной поверхности, оценку «превосходно», в сроках наблюдения до двух лет, получили реставрации, которым для полирования был применен набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS ( $100\% \pm 6,7\%$ ). При применении системы Enhance, через 1 неделю после фиксации композитный материал находится ниже уровня вкладки и тканей зуба у  $37,5\% \pm 4,8\%$  реставраций. Полировочная система NTI CeraGlaze при анализе краевой адаптации показала хорошие результаты. Фиксирующий материал у реставраций для полирования которых применяли систему полиров NTI CeraGlaze через 6 месяцев у  $11,1\% \pm 2,9\%$  не прямых реставраций находился

ниже уровня вкладки и тканей зуба. Важно отметить, что в течение дальнейшего наблюдения, сроком до двух лет, состояние реставраций с окклюзионных поверхностей не изменялось.

Для полирования фиксирующего материала с вестибуло-оральных поверхностей после восстановления зубов керамическими вкладками типов overlay и onlay, применяли системы: Enhance, боры SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, системы NTI CeraGlaze и дисков Sof-Lex (Приложение 3, табл. 12).

Анализ состояния керамических вкладок с вестибуло-оральных поверхностей через 1 неделю после фиксации показал убыль фиксирующего материала при применении полировочной системы Enhance у  $14,3\% \pm 4,0\%$  реставраций (композитный цемент на боковых поверхностях зуба находился ниже уровней вкладки и эмали). При использовании дисков Sof-Lex – у  $35,7\% \pm 5,5\%$  реставраций фиксирующий материал обнаружен выше уровней вкладки и эмали зуба в течение дальнейшего наблюдения, изменения в состоянии цемента не выявлены. В период наблюдения до 6-ти месяцев, убыль фиксирующего материала обнаружена, в том числе, при применении систем NTI CeraGlaze и боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS ( $12,5\% \pm 4,0\%$  и  $28,6\% \pm 5,3\%$ , соответственно). В результате осмотра керамических вкладок через 1 год, после применения систем Enhance, для полирования полоски композитного цемента, у  $78,6\% \pm 6,9\%$  фиксирующий материал находился на одном уровне с вкладкой и тканями зуба. Анализ реставраций, где для полирования фиксирующего материала на боковых поверхностях зубов применяли системы NTI CeraGlaze и боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS показал, что композитный материал между

вкладкой тканями зуба находился на одном с ними уровне у  $81,3\% \pm 7,3\%$  и  $64,3\% \pm 6,8\%$  соответственно. В течение дальнейшего наблюдения состояние фиксирующего материала не изменялось.

Клинические наблюдения показали, что использование боров SHOFU INC, TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, для полирования фиксирующего материала не приводит к его истиранию на границе вкладка – зуб. В течение двух лет наблюдения, полирование окклюзионных поверхностей вкладок борами SHOFU INC, TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, показало хорошие результаты. Применение систем Enhance, полировочной системы NTI и дисков Sof-Lex показало приемлемые результаты полирования фиксирующего цемента на вестибуло-оральных (боковых) поверхностях реставраций.

Приведем некоторые клинические случаи микропротезирования зубов керамическими вкладками.

Клинический случай 1. Пациент М., 45 лет. Жалоб нет, обратился в стоматологическую клинику с целью санации полости рта.

An. morbi: зуб 1.7 ранее лечен по поводу кариеса.

St.localis: при осмотре полости рта на зубе 1.7 на жевательной и контактной медиальной поверхности – пломба, краевое прилегание нарушено, пигментация на границе пломба – зуб. При попытке прочистить межзубной промежуток между зубами 1.6 – 1.7 флосс разволокняется (рис. 16).



Рис. 16. Пациент М., 45 лет. Зуб 17 до лечения.

При препарировании, кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, зондирование дна и стенок кариозной полости болезненно, реакция на температурные раздражители болезненна, боль быстропроходящая после отмены раздражителя, перкуссия безболезненна.

Диагноз: глубокий кариес зуба 1.7, II класс по Блеку.

Лечение: под инфльтрационной анестезией произведено препарирование кариозной полости, некрэктомия, обработка кариозной полости под вкладку, наложение коффердама, изоляция дентинных канальцев гибридным слоем (нанесение геля 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron) на дентин зуба на 15 секунд, далее гель смывали, далее проводилось нанесение на поверхность дентина адгезива Prime & Bond NT). Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба. Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

Во II посещение, под инфильтрационной анестезией, удаление временной пломбы, наложении коффердама, примерка керамической вкладки в полости рта, фиксация керамической вкладки на композитный цемент Calibra. Полирование фиксирующего цемента производили с использованием системы Enhance (рис.17).



Рис. 17. Пациент М., 45 лет. Зуб 17 после лечения (полировочная система Enhance).

Клинический случай 2. Пациентка О., 34 года. Жалоб нет, обратилась в стоматологическую клинику с целью санации полости рта.

An. morbi: зуб 3.6 ранее лечен по поводу кариеса.

St. localis: при осмотре полости рта на зубе 3.6 на жевательной поверхности – пломба, краевое прилегание нарушено, пигментация на границе пломба – зуб (рис. 18).



Рис. 18. Пациентка О., 34 года. Зуб 36 до лечения.

При препарировании, кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, зондирование дна и стенок кариозной полости болезненно, реакция на температурные раздражители болезненна, боль быстропроходящая после отмены раздражителя, перкуссия безболезненна.

Диагноз: глубокий кариес зуба 3.6, I класс по Блеку.

Лечение: под инфльтрационной анестезией произведено препарирование кариозной полости, некрэктомия, обработка кариозной полости под вкладку, наложение коффердама, изоляция дентинных канальцев гибридным слоем (нанесение геля 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron) на дентин зуба на 15 секунд, далее гель смывали, далее проводилось нанесение на поверхность дентина адгезива Prime & Bond NT). Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба. Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

Во II посещение, под инфильтрационной анестезией, удаление временной пломбы, наложении коффердама, примерка керамической вкладки в полости рта, фиксация керамической вкладки на композитный цемент Calibra. Полирование фиксирующего цемента производили с использованием системы Enhance (рис.19).



Рис.19. Пациентка О., 34 года. Зуб 36 после лечения.

Клинический случай 3. Пациент Т., 40 лет.

Жалобы: на скол керамической вкладки на зубе на нижней челюсти справа, на боль от холодных раздражителей при приеме пищи.

An. morbi: зуб 4.6 ранее лечен по поводу кариеса. Керамическая вкладка была зафиксирована 10 лет назад.

St. localis: при осмотре полости рта на зубе 4.6 на жевательной, контактной медиальной и контактной дистальной поверхностях – керамическая вкладка, перелом вкладки типа overlay в области перехода жевательной поверхности в контактно-медиальную поверхность. Перелом керамической вкладки на глубину до тканей зуба (рис. 20).



Рис. 20. Пациент Т., 40 лет. Зуб 46 до лечения. Операционный микроскоп Carl Zeiss OPMI Pico, увеличение 3.6x.

При препарировании, кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, зондирование дна и стенок кариозной полости болезненно, реакция на температурные раздражители болезненна, боль быстропроходящая после отмены раздражителя, перкуссия безболезненна.

Диагноз: глубокий кариес зуба 4.6, II класс по Блеку.

Лечение: под инфильтрационной анестезией, после наложения коффердама, с применением операционного микроскопа Carl Zeiss OPMI Pico (увеличение 13.6x) проведено удаление керамической вкладки и удаление фиксирующего цемента таким образом, чтобы максимально сохранить здоровые ткани зуба (рис.21).





Рис. 21. Пациент Г., 40 лет. Зуб 4.6. После удаление сколотой вкладки. Операционный микроскоп Carl Zeiss OPMI Pico, увеличение 13.6х.

После удаления фиксирующего материала проведена изоляция дентинных канальцев гибридным слоем (наносили гель 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron) на дентин зуба на 15 секунд, далее гель смывали и проводили нанесение на поверхность дентина адгезива Prime & Bond NT). Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба. Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

Во II посещение, под инфльтрационной анестезией, удаление временной пломбы, наложении коффердама, примерка керамической вкладки в полости рта, фиксация керамической вкладки на композитный цемент Calibra. Полирование фиксирующего цемента производили с использованием системы Sof-Lex (рис.22).



Рис. 22. Пациент Т., 40 лет. Зуб 4.6 после лечения (система Sof-Lex).

Клинический случай 4. Пациент В., 51 год.

Жалобы: на скол пломбы на зубе на нижней челюсти слева, на боль от холодных раздражителей при приеме пищи.

An. morbi: зуб 3.7 ранее лечен по поводу кариеса.

St. localis: при осмотре полости рта на зубе 3.7 на жевательной и контактной медиальной поверхностях – пломба, скол пломбы произошел в области перехода жевательной поверхности в контактно-медиальную и язычную поверхности (рис. 23).

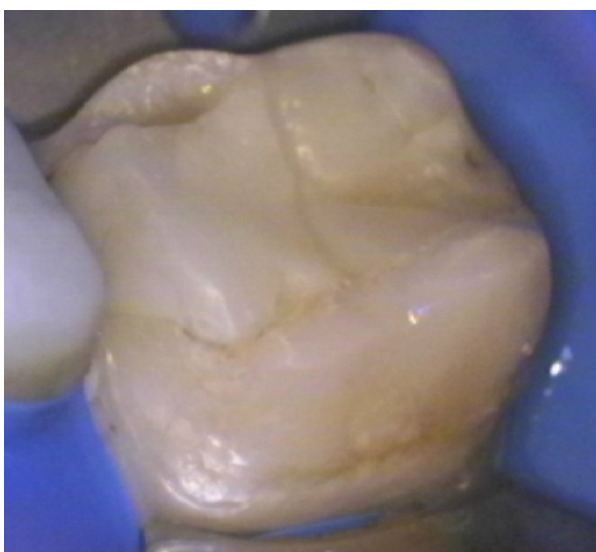


Рис. 23. Пациент В., 51 год. Зуб 3.7 до лечения.

При препарировании, кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, зондирование дна и стенок кариозной полости болезненно, реакция на температурные раздражители болезненна, боль быстропроходящая после отмены раздражителя, перкуссия безболезненна.

Диагноз: глубокий кариес зуба 3.7, II класс по Блеку.

Лечение: под инфильтрационной анестезией произведено препарирование кариозной полости, некрэктомия, обработка кариозной полости под вкладку, наложение коффердама, изоляция дентинных канальцев гибридным слоем (нанесение геля 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron) на дентин зуба на 15 секунд, далее гель смывали, далее проводилось нанесение на поверхность дентина адгезива Prime & Bond NT). Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба. Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корректирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

Во II посещение, под инфильтрационной анестезией, удаление временной пломбы, наложение коффердама, примерка керамической вкладки в полости рта, фиксация керамической вкладки на композитный цемент Calibra. Полирование фиксирующего цемента производили с использованием системы NTI (рис.24).



Рис. 24. Пациент В., 51 год. Зуб 3.7 после лечения (полировочная система NTI CeraGlaze,).

Клинический случай 5. Пациент Г., 38 лет. Жалобы: на выпадение пломбы на зубе на верхней челюсти справа, на боль от холодных раздражителей при приеме пищи.

An. morbi: выпадение пломбы с зуба 1.5 произошло 4 дня назад.

St. localis: при осмотре полости рта на зубе 1.5 на жевательной и контактной медиальной поверхностях – кариозная полость, при препарировании - в пределах околопульпарного дентина, зондирование дна и стенок кариозной полости болезненно, реакция на температурные раздражители болезненна, боль быстропроходящая после отмены раздражителя, перкуссия безболезненна.

Диагноз: глубокий кариес зуба 1.5, II класс по Блеку.

Лечение: под инфильтрационной анестезией произведено препарирование кариозной полости, некрэктомия, обработка кариозной полости под вкладку. Наложение коффердама, изоляция дентинных канальцев гибридным слоем (наносили гель 37% ортофосфорной кислоты (Gel Etchant, Kerr/Sybron) на дентин зуба на 15 секунд, далее гель смывали и

наносили на поверхность дентина адгезива Prime & Bond NT). Определение цвета и индивидуальных особенностей зуба (рис. 25).



Рис. 25. Пациент Г., 38 лет. Зуб 1.5 после наложения коффердама и препарирования кариозной полости.

Следующим этапом снимали слепки с верхней и нижней челюсти. Рабочий слепок снимался одноэтапно двухфазно А-силиконовым материалом Bisico (база S1 suhy, корригирующая масса S4 suhy) (BISICO, Германия). Вспомогательный слепок снимался одноэтапно двухфазно С-силиконовым слепочным материалом Speedex (Coltene, Germany). Сформированная под вкладку кариозная полость закрывалась временной пломбой Clip (Voco, Германия).

Во II посещение, под инфльтрационной анестезией, удаление временной пломбы, наложение коффердама, примерка керамической вкладки в полости рта, фиксация керамической вкладки на композитный цемент Calibra. Полирование фиксирующего цемента производили с использованием полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit (рис. 26).



Рис. 26. Пациент Г., 48 лет. Зуб 1.5 после лечения (полировочная система SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit).

Использование компьютерной программы для оценки реставраций позволяет детально проанализировать состояние не прямой реставрации и представить полученные результаты в виде графика, что является более наглядным. Рассмотрим использование программы «Анализ состояния керамической вкладки» на следующем клиническом примере.

Клинический случай 5. Пациентка М., 23 года, жалоб нет, обратилась в стоматологическую клинику с целью осмотра.

An. morbi: зуб 3.6. лечен 2 года назад по поводу кариеса.

Status localis: на зубе 3.6. зафиксирована керамическая вкладка типа inlay (рис. 27).



Рис. 27. Пациентка М. Зуб 3.6. керамическая вкладка типа inlay.

Целостность керамической вкладки и тканей зуба не нарушена. Клинические проявления вторичного кариеса зуба 3.6 отсутствуют. Сохранены плотные окклюзионные и апроксимальные контакты. Расстояние между тканями зуба и вкладкой заполнено фиксирующим цементом. С окклюзионной и апроксимальной поверхностей зуба фиксирующий цемент находится ниже уровня вкладки и тканей зуба, но без обнажения края эмали. Для анализа компьютерной программой данных, полученных в результате осмотра, необходимо занести запрашиваемую информацию о пациенте в окно программы и выбрать вкладку «Приступить к тестированию» (рис. 28).



Рис. 28. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки» .

Далее последовательно открываются окна программы с вопросами, относительно состояния реставрации и возможные варианты ответов (рис. 29-38).



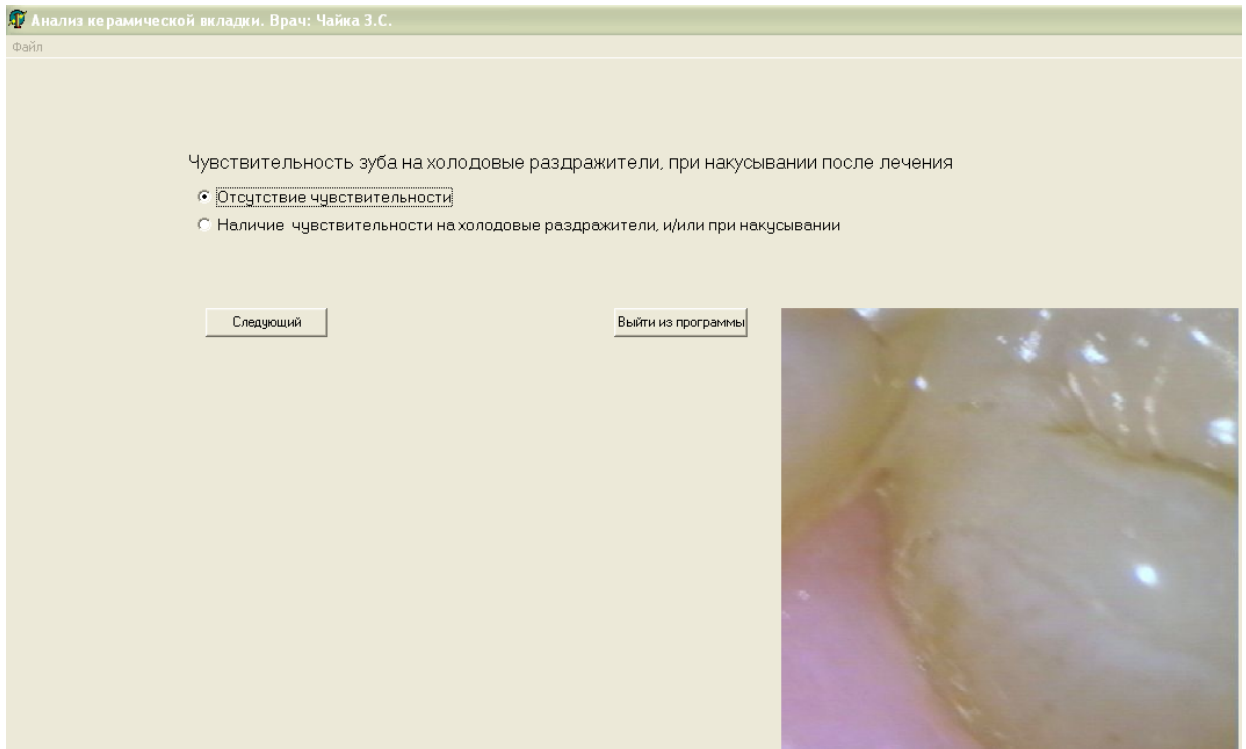


Рис. 29. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

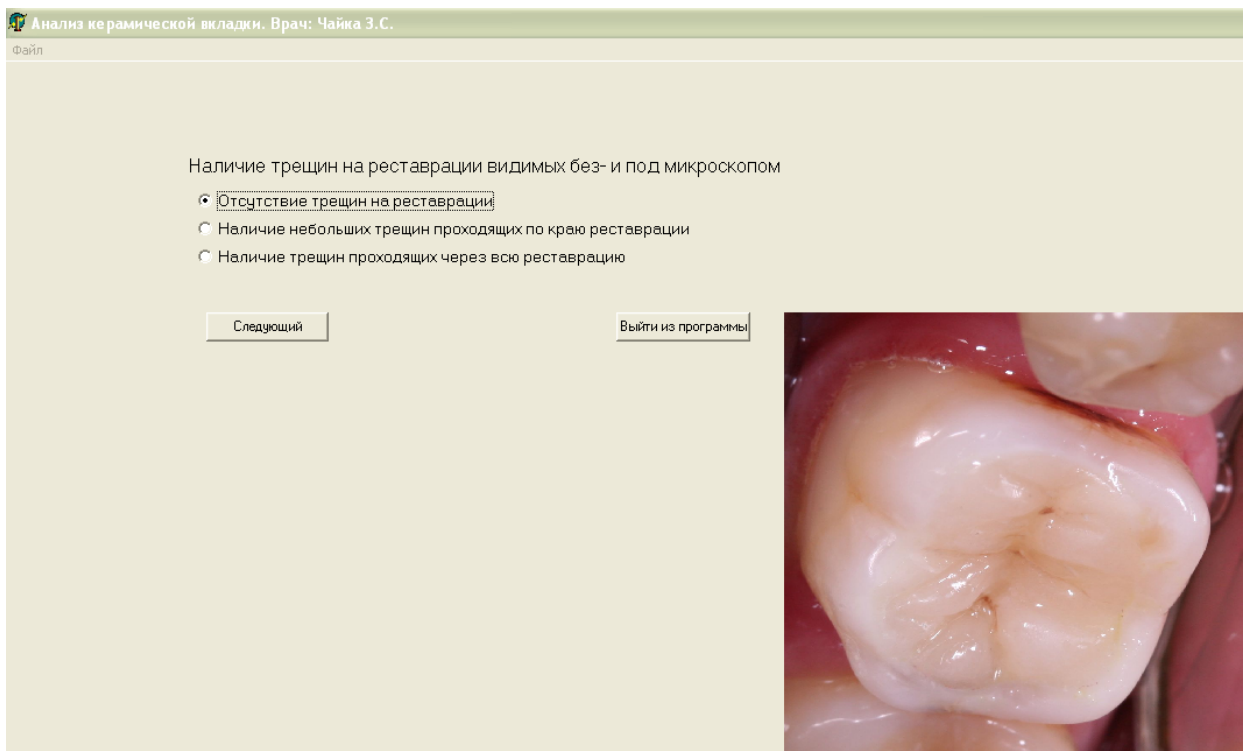


Рис. 30. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

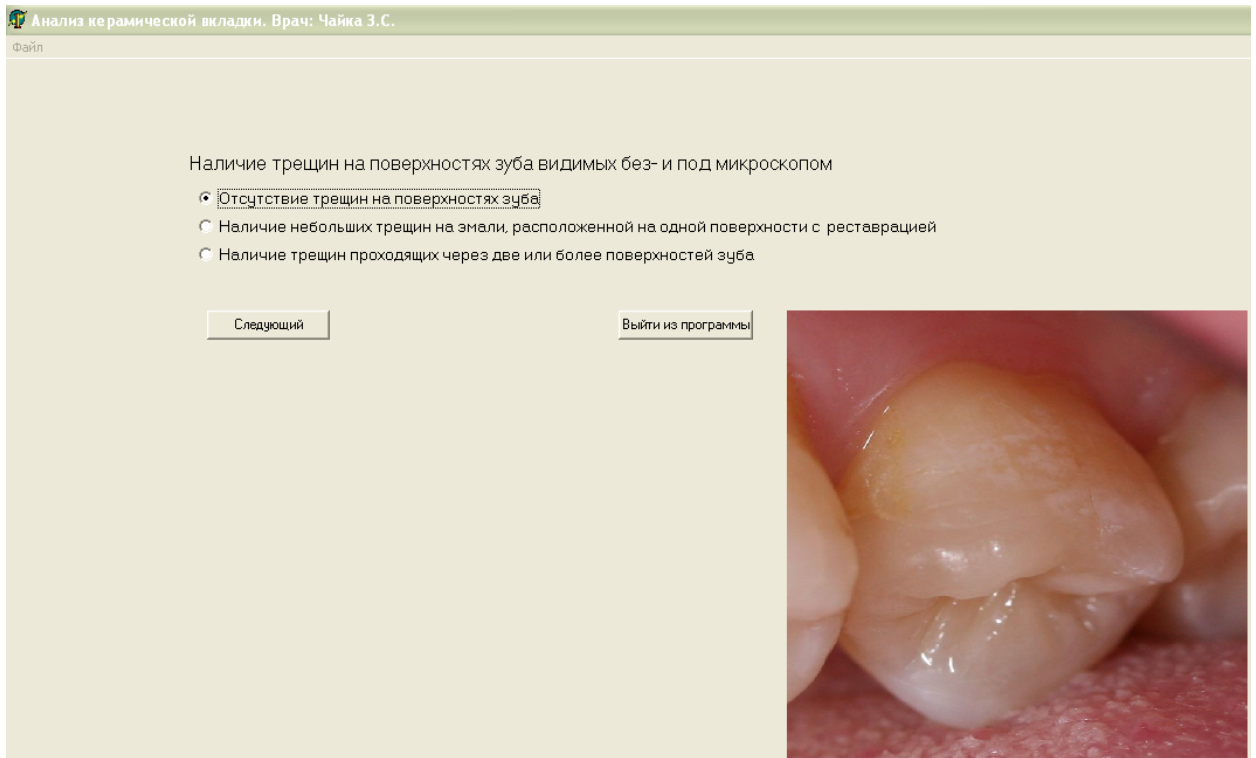


Рис. 31. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

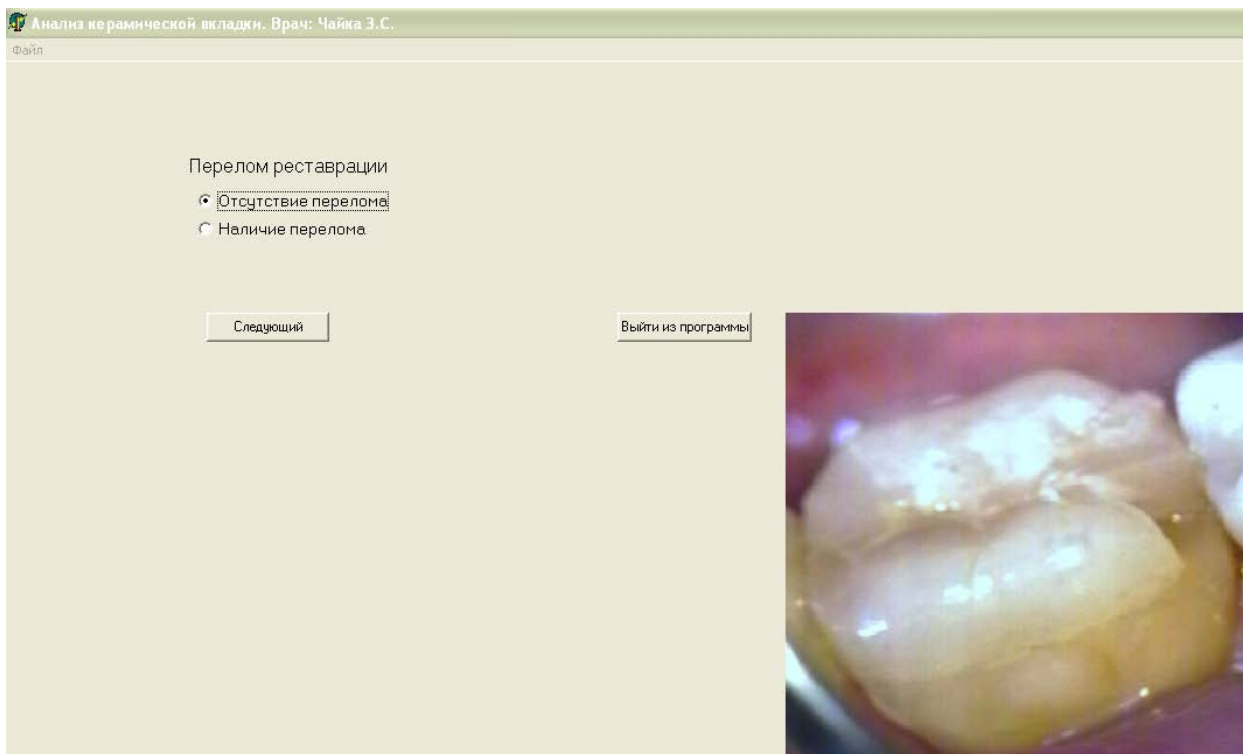


Рис. 32. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

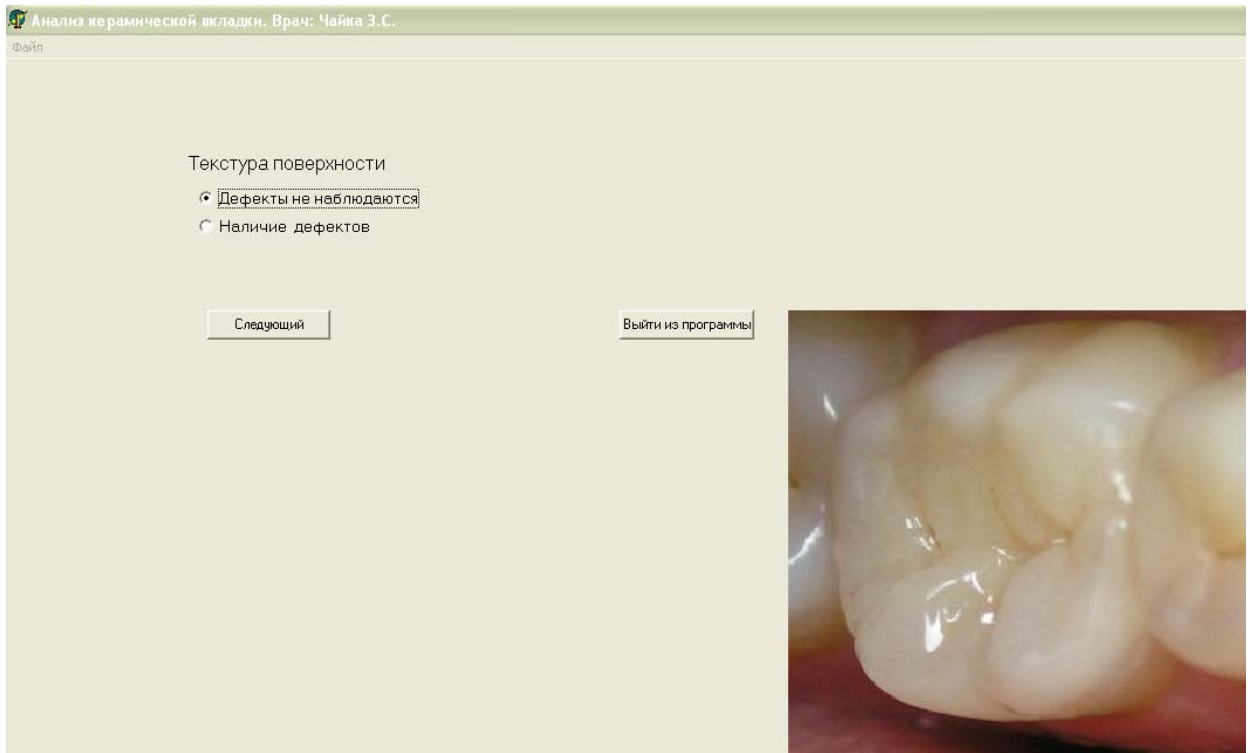


Рис. 32. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

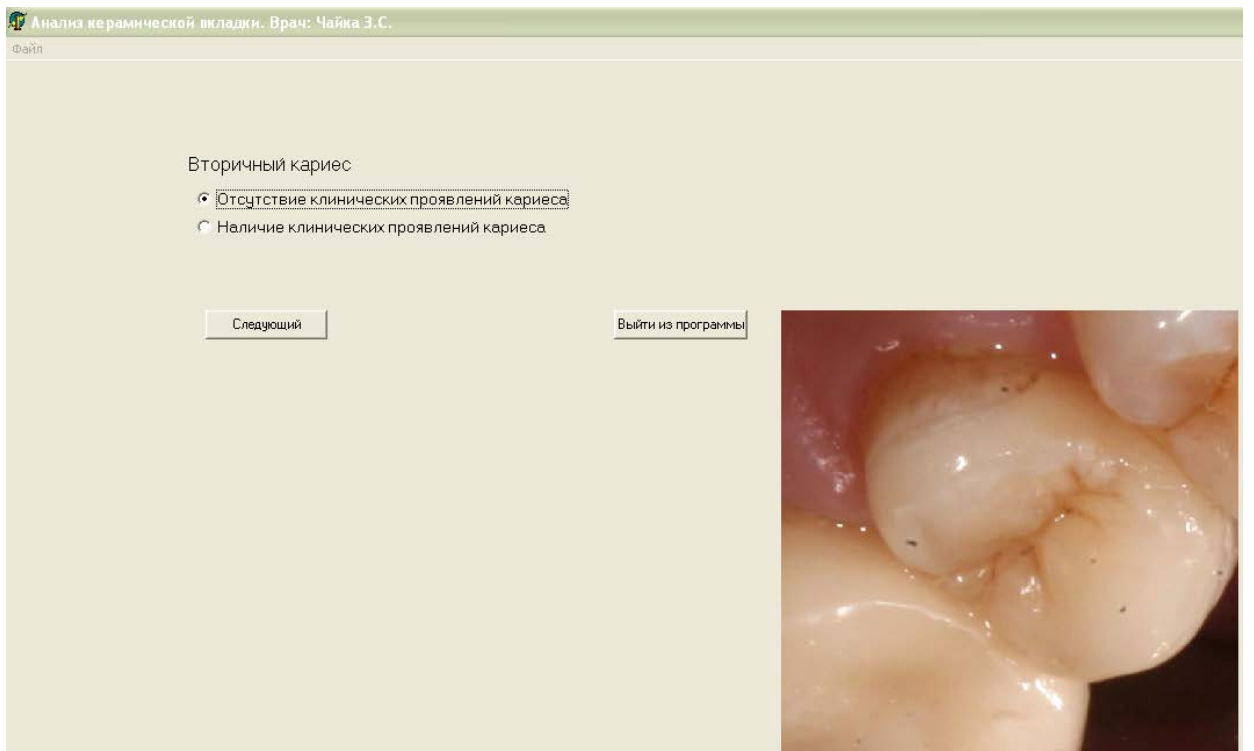


Рис. 33. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

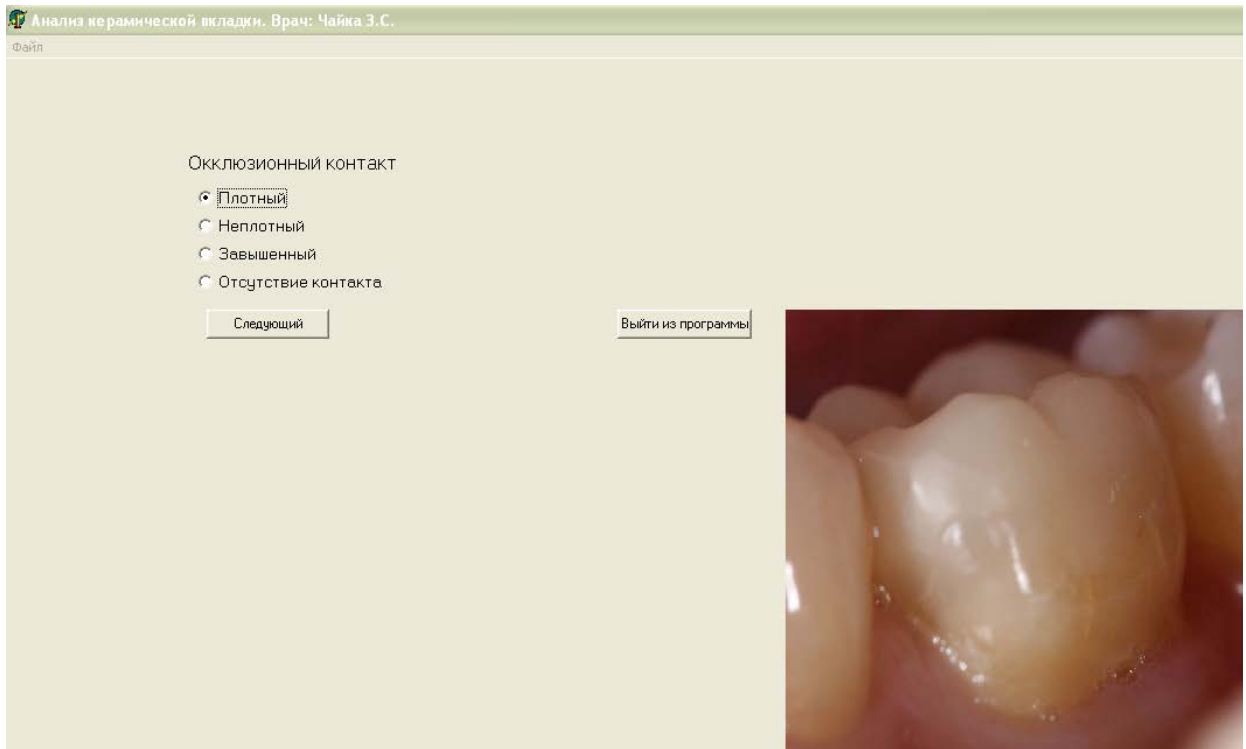


Рис. 34. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

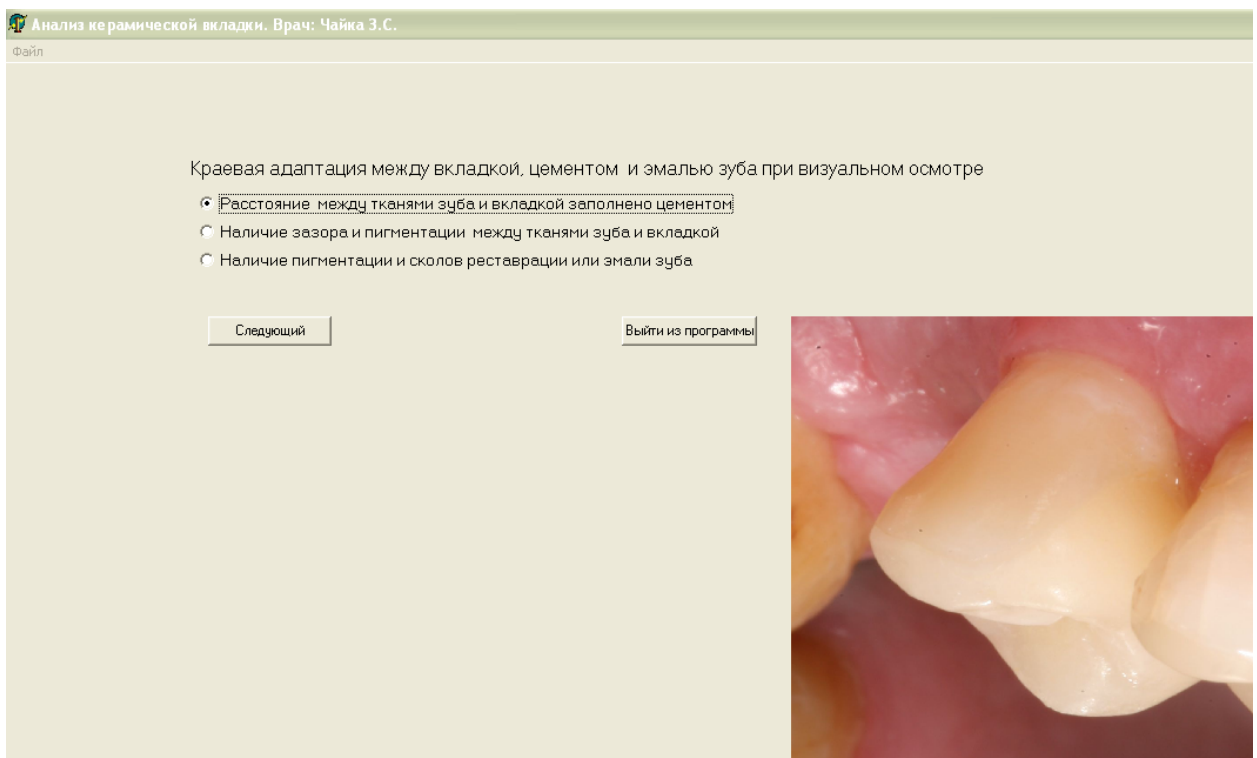


Рис. 35. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

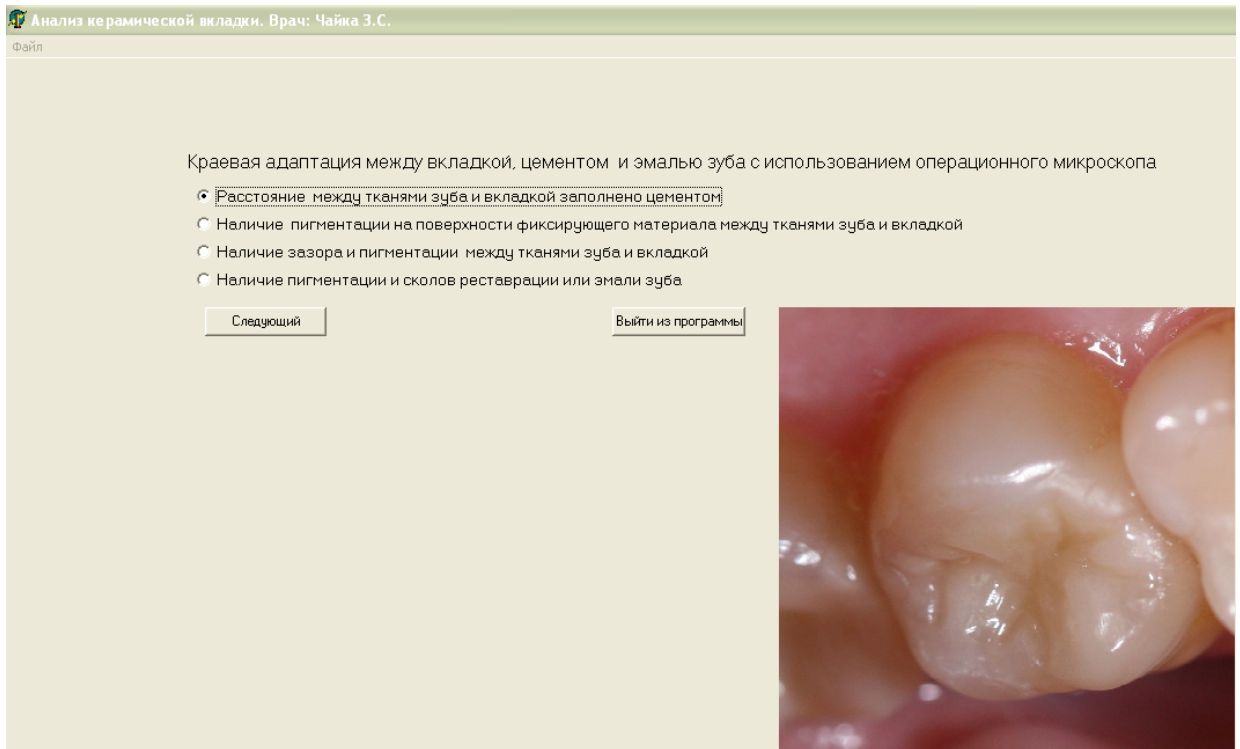


Рис. 36. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»



Рис. 37. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

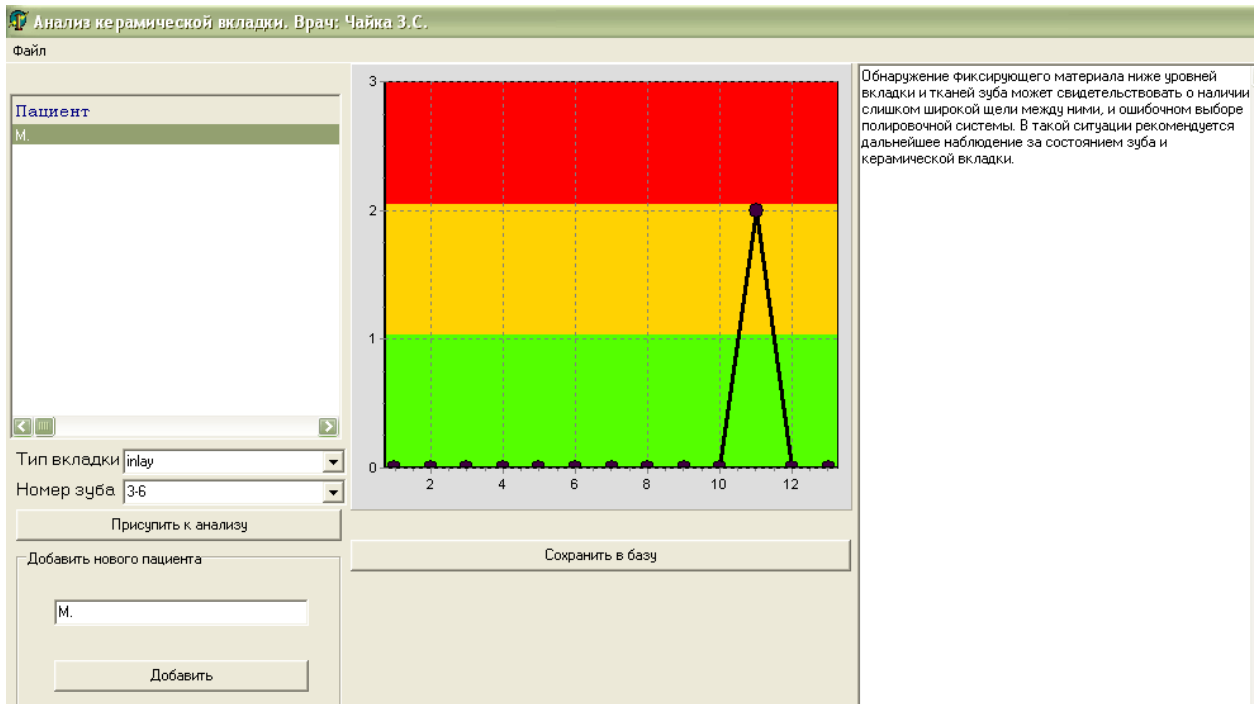


Рис. 38. Окно программы «Анализ состояния керамической вкладки»

При использовании компьютерной программы, после завершения тестирования состояния керамической вкладки программа анализирует и представляет полученные результаты в виде графика. Также в окне программы выводятся возможные причины возникновения недостатков, рекомендации по их устранению и предложение, сохранить полученные результаты в базу данных (рис. 38).

Использование данной программы поможет врачам, начинающим применять метод реставрации разрушенных зубов в повседневной практике, в анализе результатов лечения, выборе вариантов коррекции выявленных недостатков. Программа также позволяет хранить информацию, полученную при обследовании пациентов, что позволяет врачу проводить сравнительный анализ состояния реставраций через какой-то период времени.

## ГЛВА 5

### ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В настоящее время в доступной литературе можно найти большое количество информации о показаниях и противопоказаниях к использованию керамических вкладок, правилах подготовки кариозной полости зуба и фиксации не прямых реставраций [4,7,10,40,47,50,66,84,87,96,106]. Достаточно подробно освещены вопросы применения слепочных масс [23,68], подготовки кариозной полости [4,23,66,96], краевой адаптации [154], выбора керамических материалов для изготовления вкладок [38,87,96], фиксирующих цементов при микропротезировании зубов керамическими вкладками [23,37]. Клинический опыт применения вкладок показал, что они могут использоваться с хорошим лечебным результатом при восстановлении контактных пунктов и жевательных поверхностей зубов [50,87].

По полученным нами данным, с помощью анкетирования врачей, метод реставрации зубов керамическими вкладками заслужил положительное отношение большинства врачей-стоматологов, но, из-за осложнений, возникающих как во время, так и после фиксации вкладок (скол вкладки, несоответствие вкладки подготовленной кариозной полости зуба), на клиническом приеме применяется редко. По нашим данным, только каждый пятый врач-стоматолог считает, что обладает достаточными знаниями относительно показаний, подготовки зуба и фиксации вкладок. Около 85% докторов, принявших участие в опросе, указывают на недостаточные знания о микропротезировании зубов с использованием керамических вкладок и выражают желание узнать о керамических вкладках больше информации.

В данном исследовании проведен анализ влияния полировочных систем, используемых для обработки фиксирующего цемента на границе керамическая вкладка – зуб, на качество керамической реставрации в

полости рта. Для достижения поставленной цели и решения задач исследования было проведено клиническое обследование 35 пациентов с зафиксированными на витальных зубах жевательной группы 50 керамическими вкладками типов inlay, onlay и overlay. Период наблюдения за пациентами, с керамическими реставрациями составил 2 года. Для фиксации керамических вкладок применяли композитный цемент двойного отверждения Calibra.

Для полирования фиксирующего материала на клиническом приеме применялись 4 полировочные системы: Enhance, набор полировочных боров SHOFU INC, TFHybrid™ PointsKit с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS RDA=40, набор полиров NTI CeraGlaze, диски Sof-Lex. Все используемые нами полировочные системы являются многокомпонентными.

По данным Korkmaz Y. с соавт. (2008), значимые отличия в качестве полирования при использовании многокомпонентных и однокомпонентных полировочных систем отсутствуют [210]. Наши экспериментальные исследования показали, что использование многокомпонентных систем позволяет добиться примерно в 2 – 3 раза более гладкой поверхности фиксирующего материала, чем при использовании однокомпонентной системы, что согласуется с данными исследования Gulati G.S. с соавт. 2010 [149].

Полировочные системы: Enhance и диски Sof-Lex используют для обработки композитных материалов. Некоторые авторы отмечают высокое качество полирования при использовании дисков Sof-Lex в эксперименте в сравнении с другими одно- и многокомпонентными системами [144], по нашим экспериментальным данным, при обработке композитного фиксирующего материала между керамической вкладкой и эмалью зуба, использование системы Enhance позволило получить более гладкую поверхность материала, чем при применении дисков Sof-Lex. Полученные



нами результаты не согласуются с большинством исследований, сравнивающих результаты полирования композитных материалов для реставрации зубов системами Sof-Lex и Enhance. Однако, в настоящем исследовании, полирование композитного цемента проводилось на границе между керамическим материалом и эмалью зуба, что возможно объясняет расхождение полученных результатов с данными других авторов.

Вращение дисков Sof-Lex приводит к созданию гладких и плоских поверхностей, что значительно затрудняет их использование, а также делает их непригодными для полирования анатомических контуров зубов, особенно в области боковой группы [165,193]. В тоже время, по нашим данным, показатели истирания фиксирующего материала *in vitro* на границе вкладка – эмаль зуба сравнительно малы, а данные клинических исследований свидетельствуют о хорошем качестве полирования вестибулярных и оральных поверхностей зуба.

В результате проведенных экспериментальных исследований, самой гладкой поверхности фиксирующего материала удалось добиться при применении системы Enhance. По данным Yар AU., с соавт. (1997), данная система истирает полимерную матрицу композита и только сглаживает частицы наполнителя, в отличие от дисков Sof-Lex, которые в равной степени удаляют частицы наполнителя и полимерной матрицы композита. Поэтому, при сравнении многокомпонентных полировочных систем Sof-Lex и Enhance в исследованиях *in vitro* более гладкой поверхности удастся добиться при использовании дисков Sof-Lex [144], а клинически более приемлемо использование системы Enhance [83,197].

Результаты исследований свидетельствуют, что полирование фиксирующего композитного материала с использованием системы Enhance приводит к наиболее выраженному истиранию цемента между керамической вкладкой и тканями зуба по сравнению с другими использованными системами. Поэтому, несмотря на то что, применение системы Enhance

клинически приемлемо для обработки неровных поверхностей зуба (жевательной поверхности), по результатам нашего исследования, не следует применять эту систему для полирования композитного цемента между керамической вкладкой и эмалью на окклюзионной поверхности зуба.

Применение системы NTI CeraGlaze, которые изначально были разработаны для полирования керамических материалов, экспериментально показали приемлемые значения гладкости фиксирующего материала на границе керамическая вкладка – зуб, но в тоже время, данная система показала значительное истирание композитного цемента, сравнимое по своему значению с системой Enhance. Это, в свою очередь, также не позволяет рекомендовать использовать данную систему для полирования фиксирующего цемента на жевательных поверхностях зубов. Однако, для обработки композитного материала на щечных, оральных и апроксимальных поверхностях зуба использование системы NTI CeraGlaze приемлемо.

Набор полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit производители рекомендуют использовать для полирования композитных, керамических материалов и эмали зуба. В исследовании *in vitro*, применение только полировочных боров показало самый низкий уровень полирования фиксирующего материала, что явилось следствием отказа от использования отдельно полировочных боров в исследованиях *in vivo*.

Применение полировочных боров SHOFU INC, TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS RDA=40, продемонстрировало приемлемые результаты полирования фиксирующего композитного цемента, в сравнении с другими многокомпонентными полировочными системами, а также самые низкие значения истирания фиксирующего материала между керамической вкладкой и тканями зуба. Несмотря на то, что по утверждению Tate WH., с соавт. 1996, использование полировочной пасты приводит к истиранию смольной

основы композита, в результате чего обнажаются частицы наполнителя, приводя к еще большей шероховатости поверхности, данные наших клинических исследований позволяют рекомендовать применение полировочных боров SHOFU INC TFHybrid™ PointsKit, с последующим использованием полировочной щетки с пастой Profylaxpasta CCS, для обработки фиксирующего материала на окклюзионной поверхности зуба.

В настоящее время можно с уверенностью констатировать, что компьютерные информационные технологии прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Благодаря своей высокой точности, производительности и универсальности решаемых задач информационные технологии не могли не найти применения в медицине и, в частности, в стоматологии. Цифровые технологии могут использоваться на всех этапах стоматологического лечения.

Существуют системы автоматизированного заполнения и ведения различных форм медицинской документации, в этих программах помимо автоматизации работы с документами может присутствовать функция моделирования на экране конкретной клинической ситуации и предлагаемого плана лечения стоматологических пациентов [30]. Уже существуют компьютерные программы, которые имеют возможность распознавания голоса врача.

Компьютерная обработка вводимых данных и представление информации в виде графических схем, позволяет более тщательно обследовать пациента с меньшими затратами времени и продемонстрировать полученные результаты, как самому пациенту, так и другим специалистам.

Разработанная нами компьютерная программа позволяет провести диагностику состояния непрямых реставраций, последовательно отвечая на выводимые вопросы, обрабатывает и представляет полученные данные в виде графика, что облегчает восприятие информации. Также программа выводит на экран возможные причины появления выявленных дефектов

реставрации и рекомендации по их устранению. Возможность сохранения информации, полученной при обследовании пациентов в базу данных, позволяет врачу проводить сравнительный анализ состояния не прямых реставраций через произвольный период времени.

### **Выводы**

1. Редкое (41,6%) использование врачами стоматологами керамических вкладок для восстановления зубов связано, в том числе, с частым возникновением сколов и переломов реставраций.

2. Степень истирания цемента при полировании области керамическая вкладка – эмаль зуба зависит от используемой полировочной системы и от расстояния между вкладкой и тканями зуба, заполненного фиксирующим материалом.

3. Дифференцированный подход к использованию полировочных систем с учетом поверхности зуба позволяет улучшить качество выполнения не прямой реставрации.

4. На основании сопоставления клинико-экспериментальных исследований, разработаны критерии, позволяющие оценить состояние не прямых реставраций.

5. Разработана компьютерная программа «Анализ состояния керамической вкладки» позволяющая быстро, эффективно и рационально обрабатывать информацию, полученную при обследовании пациента.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Оценку состояния не прямых реставраций целесообразно проводить по разработанным нами критериям.

2. Для полирования фиксирующего материала на окклюзионных поверхностях (при реставрации зубов керамическими вкладками типов inlay и onlay) рекомендуем использовать полировочные боры. При полировании вестибулярной и оральной поверхностей (при реставрации зубов

керамическими вкладками типа overlay) целесообразно применять системы Enhance, полиры NTI CeraGlaze и диски Sof-Lex.

3. При проведении обследования пациентов с керамическими вкладками. рекомендуем использование компьютерной программы «Анализ состояния керамической вкладки».

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Адилхян В.А. Оценка качества восстановления зубов после эндодонтического лечения в зависимости от метода реставрации коронковой части / В.А. Адилхян, И.М. Макеева, В.В. Чуев // *Стоматология для всех.* - 2003. - №2. - С.34-36.
2. Акмалова Г.М. Экспериментально - клиническое обоснование выбора пломбирочных материалов при лечении неосложненного и осложненного кариеса: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 25.04.2006 / Г.М. Акмалова; УГМА. – Екатеринбург, 2006. - 16с.
3. Алексеев С.П. CAD\CAM - технологии: конкуренция ужесточается? / С.П. Алексеев // *LAB.* - 2006. - №3. - С. 15-20.
4. Алямовский В.В. Клинико-технологические условия применения светоотверждаемых композиционных пломбирочных материалов / В.В. Алямовский. - Красноярск: Изд-во КГПУ, 2000. - 128с.
5. Arnold W. Цельнокерамическая система реставраций, отвечающая высоким эстетическим требованиям. Ч.2. IPS/EMPRESS2, [Text] / W. Arnold // *Новое в стоматологии для зубных техников.* - 2000. – Vol. 4. – P.38—41.
6. Баринов С.М. Биокерамика на основе фосфатов кальция / С.М. Баринов. - М.: Наука, 2005. - 201с.
7. Бауман М.А. Керамические вкладки / М.А. Бауман // *Клиническая стоматология.* - 1999. - №1. - С. 64-71.
8. Безмен С.А. Сравнительное экспериментальное изучение качества сцепления пломбирочных материалов с подлежащим дентином при кариесе корня / С.А. Безмен, Н.В. Курякина // *Институт Стоматологии.* - 2005. - №27.- С. 86-87.

9. Борисенко А. В. Кариес зубов: Практическое руководство / А.В. Борисенко. - Киев: Книга плюс, 2005. - 416с.
10. Брагин Е.А. Основы микропротезирования. Штифтовые конструкции зубных протезов, вкладки, виниры, искусственные коронки, декоративные зубные накладки / Е.А.Брагин, А.В. Скрыль. - М.: ООО «Медицинская пресса», 2009. - 508с.
11. Baltzer A. Керамические виниры по Серес-технике / А. Baltzer // Квинтэссенция. - 2001. – V.5. - №6. – P.33—45.
12. Belker P. Цельнокерамическая система реставраций, отвечающая высоким эстетическим требованиям. Ч.1. Шесть фронтальных коронок из IPS EMPRESS2 / P. Belker // Новое в стоматологии для зубных техников. – 2000. - №3. – P.32—36.
13. Валеев И.Ф. Клинико-функциональная оценка светокомпозитных вкладок для непрямо́й реставрации зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 20.05.2004 / И.Ф. Валеев; ПГМА. – Пермь, 2004. - 23с.
14. Валеев И.Ф. Комплексная оценка герметичности вкладок и светокомпозитных пломб / И.Ф. Валеев, Л.Е. Леонова, Г.А. Лавлова [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.stomatburg.ru/articles/endod/47.html>.
15. Вафин С.М. Сравнительная характеристика керамических блоков Vitablocs Mark 2 и ситаловых блоков Симет: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / С.М. Вафин; МГМСУ. – Москва, 2005.- 15с.
16. Виллерсхаузен-Ценхен Б. Влияние бактерий полости рта на поверхности стоматологических полимерных пломбирочных материалов / Б. Виллерсхаузен-Ценхен, К. Эрнст // Клиническая стоматология. - 1999. - №1. - С. 45-48.

17. Герасимович И.С. К вопросу об объективности оценки эстетической реставрации / И.С. Герасимович, Ю.А. Болдырев // Институт Стоматологии. - 2002. - №2. - С.60-62.
18. ГОСТ 25142-82. Шероховатость поверхности. Термины и определения. – Введ. 1983-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам; М., 1982. – 22с.
19. Гришин С.Ю. Непрямые реставрации inlay, onlay, overlay. Клинический опыт применения микрогибридного композита «Enamel Plus HFO» / С.Ю. Гришин // Новое в стоматологии. - 2006. - № 2. - С.76-79.
20. Гришин С.Ю. Адгезивные мостовидные протезы. Результаты лабораторных исследований потери твердых тканей опорных зубов обработанных под различные типы протезов / С.Ю. Гришин, С.Е. Жолудев // LAB. - 2006. - №1. – С.11-14.
21. Гутова Ю.С. Влияние постбондинга на качество реставраций при оперативно-восстановительном лечении твердых тканей зуба с использованием композиционных пломбировочных материалов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 28.07.2008 / Ю.С. Гутова; ИПК ФМБА. - М., 2008.- 115 с.
22. Гутьяр С. Технология и клиническое применение нового гибридного композита Venus: высочайшая эстетика для прямого пломбирования с использованием композитов / С. Гутьяр, Н. Хольцмайер // Клиническая стоматология. - 2003. - № 4. - С.4-6.
23. Гюрель Г. Керамические виниры. Искусство и наука / Г. Гюрель. - М.: «Азбука». - 2007. - 519с.



24. Давыдов Б.Н. Стоматологическая заболеваемость населения Тверской области: учебно-методическое пособие / Б.Н. Давыдов. – Тверь, 2002. — 24 с.
25. Дадаляян Д. В. Влияние окончательной обработки поверхности пломб из различных материалов на уровень образования зубного налета: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: / Д.В. Дадаляян; ЦНИИС. – М., 2003. - 100с.
26. Денехи Г. Использование композитов на основе микронаполнителей для восстановления зубов / Г. Денехи //Клиническая стоматология. - 2000. - №1. - С.6-8.
27. Джафарли, А.Ф. Гнатологические осложнения внутриротовой реставрации зубов при множественном кариесе и их профилактика: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ А.Ф. Джафарли. - М., 2006. - 129с.
28. Долговечность и клинические риски, характерные для реставрации, изготовленных из IPS Empress / К.А. Malament, S.S. Socransky, V. Thompson, [et al.] // Новое в стоматологии . - 2006. - №1. - С.16-27.
29. Дубова М. А. Расширение возможностей эстетической реставрации зубов. Нанокompозиты: учебное пособие / М. А. Дубова, А. В. Салова, Ж.П. Хиора. –СПб., 2005. - 144с.
30. Дымов Д. Возможности системной интеграции в условиях активного применения цифровых технологий в стоматологической клинике / Д. Дымов // Dental Market.– 2005.- № 1.- С.12.
31. Дьяконенко Е.Е. Современная универсальная система изготовления металлокерамических и цельнокерамических зубных протезов из EX-3 Noritake - приближение к идеалу / Е.Е. Дьяконенко // Новое в стоматологии. – 2001. - №2. - С.21-24.

32. Елистратова М. И. Краевая проницаемость и устойчивость пломб из композитных материалов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена: 16.07.2001/ М. И. Елистратова; ОмГМА. - Омск, 2001. - 18с.
33. Железницких М.В. Клинико-функциональное обоснование и сравнительная оценка эффективности применения виниров для эстетической коррекции зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ М.В. Железницких; ПГМА. - Пермь, 2000. – 24с.
34. Жук Н.А. Оценка краевого прилегания пломб при различных условиях лечения кариеса зубов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ Н.А. Жук. - Новосибирск, 2009. – 103с.
35. Жулев Е.Н. Использование компьютерных технологий при ортопедическом лечении больных с потерей передних зубов / Е.Н. Жулев, А.В. Якунина // Стоматология. - 2010. - №2. - С.59-61.
36. Жулев Е.Н. Керамические протезы / Е.Н. Жулев, Д.Н. Яковлева // Обозрение стоматология. - 2011. - №2. - С.36-39.
37. Захаров Д.З. Сравнительная характеристика композитных цементов для фиксации цельнокерамических конструкций: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Д.З. Захаров. - М., 2009. -123с.
38. Захаров Д.З. Современные керамические материалы, используемые в ортопедической стоматологии для изготовления зубных протезов / Д.З. Захаров // Стоматология. – 2009. - № 2. – С.80-82
39. Иноземцева А.А. Стоматологические цементы. Обзор / А.А. Иноземцева // Новое в стоматологии. - 2001. - № 5. - С.46-62.
40. Иорданишвили А.К. Клиническая ортопедическая стоматология / А.К. Иорданишвили. — М.: МЕДпресс-информ. - 2007. — 248 с.: ил.

41. Иоффе Е.М. Зубоврачебные заметки III / Е.М. Иоффе. - СПб.: Студия НП-Принт. - 2007. - 336с.
42. Иоффе Е.М. Как выбрать материал для адгезивной техники? / Е.М. Иоффе // Новое в стоматологии. - 2000. - №1. - С.19-22
43. ИСО 4287-1: 1984 Шероховатость поверхности. Терминология. Часть 1. Поверхность и ее параметры. Заменен ИСО 4287: 1997. - 25с.
44. Каральник Д.М. Методика сравнительной оценки пломбировочных материалов, применяемых в стоматологической практике: методические рекомендации / Д.М. Каральник, А. М. Балашов. - М.:ЦНИИС, 1978. - 13с.
45. Калугина М.С. Клиническое обоснование расчета сроков сохранности композитных пломб при лечении кариеса и его осложнений: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 18.11.2005/ М.С. Калугина; ОмГМА. - Омск, 2005.- 123с.
46. Ковальская Т.В. Применение вкладок из ситалла изготовленных методом компьютерного фрезерования: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ Т.В. Ковальская. - М., 2000. - 129с.
47. Козицына С.И. Замещение дефектов твердых тканей зубов вкладками (клинические и технические этапы) / С.И. Козицына, И.Г. Грицай. - СПб.: Меди. - 2007. - С.5-17.
48. Коледа П.А. Экспериментально-клиническое обоснование ортопедического лечения дефектов депульпированных моляров керамическими реставрациями авторской конструкции: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / П.А. Коледа; УГМА. - Екатеринбург, 2007. - 156 с.
49. Коледа П.А. Цельнокерамические реставрации — вариант клинического применения / П.А. Коледа. // Уральский стоматологический журнал. - 2002. - №1. - С.46-47.

50. Колобухин И.П. Применение керамических вкладок при восстановлении окклюзионной поверхности зубов / И.П. Колобухин. // Стоматология. - 1997. - №5. - С.49-51.
51. Крайнова А.Г. Сравнительная оценка реставраций из композитов, стеклоиономерных цементах, амальгам и керамических вкладок, выполненных с использованием метода компьютерного фрезерования у пациентов, страдающих заболеваний пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ А.Г. Крайнова. - М., 2004. – 130с.
52. Критерии оценки качества пломб из композиционных материалов в отдаленные сроки / И.М. Макеева, Н.С. Жохова, В.А. Адилханян, [и др.] // Труды VII Всероссийского съезда стоматологов. - Москва, 2001.- С.71.
53. Критерии оценки эстетических реставраций. Инструкция МЗ РБ / Луцкая И.К., Новак Н.В., Запашник Т.Н., [и др.] № 078-0906 от 27.06.2007. - Минск, 2007. - 5с.
54. Кузьмина Э.М. Распространенность и интенсивность кариеса в России / Э.М. Кузьмина // Клиническая стоматология. – 1998. - №1. - С.36-38.
55. Кузьмина, Э.М. Протокол ведения больных. Кариес зубов / Э.М. Кузьмина, Ю.М. Максимовский // Стоматолог. - 2008. - №1. – С.21-47.
56. Леонова Л.Е. Клинико-электрометрическая оценка качества реставраций зубов жевательной группы / Л.Е. Леонова, Г.А. Павлова, И.В. Еременко // Материалы Всероссийского конгресса «Образование и наука на стоматологических факультетах ВУЗов России. Новые технологии в стоматологии» 07 09 ноября 2006 г. – Екатеринбург. - 2006. – С.131 -133.
57. Леонова Л.Е. Метод оценки качества виниров по дифференцированным клиническим критериям / Л.Е. Леонова, М.В. Железницких // Мат. XI Всерос. научно-практич. конф. и тр. VIII съезда Стомат. ассоц. России. - М. – 2003 - С.191-193.

58. Леонтьев В.К. Профилактика стоматологических заболеваний / В.К. Леонтьев, Г.Ж. Пахомов. - М.: КМК-Инвест, 2006. - 415 с.
59. Лейци Э.М. Непрямые эстетические композитные реставрации передних зубов в один визит / Э.М. Лейци // ДентАрт. - 2003. - №2. - С.48-55.
60. Ливанова О.Л. Дифференциальные алгоритмы выбора композитных материалов при эстетических реставрациях твердых тканей зубов: дис.... канд. мед. наук: 14.00.21 / О.Л. Ливанова. – М., 2009. - 130с.
61. Ломиашвили Л.М. Технология модульной реставрации зубов / Л.М. Ломиашвили // Стоматология для всех. - 2006. - № 2. - С.32-34.
62. Lubberich А.С. Сравнение трех цельнокерамических систем - современное состояние / А.С. Lubberich // Квинтэссенция. - 1998. - №1. - С.7-23.
63. Макеева И.М. Отдаленные результаты восстановления фронтальных зубов композитными материалами светового отверждения / И.М. Макеева, Т.Н. Шелеметьева, А.Ю. Туркина // Стоматология. - 2002. - №5. - С.41-45.
64. Макеева И. М. Использование материалов компании 3М ESPE для восстановления жевательной группы зубов / И. М. Макеева, Е. П. Якушечкина // Новое в стоматологии. - 2001. - №7. - С.26- 28.
65. Макеева И. М. Композитные материалы различных классов в практике терапевтической стоматологии / И. М. Макеева // Стоматология. - 2002. - №1. - С.37-38.
66. Мангани Ф. Непрямые эстетические реставрации: композитные инлеи и оверлеи / Ф. Мангани // Институт стоматологии. - 2005. - №3. - С.60-65.
67. Манье П. Сравнение керамических и композитных вкладок и накладок. Влияние механического воздействия на распределение нагрузки, адгезию и сгибание коронки / П. Манье, У. Белсер // Dental IQ. - 2004. - №1. - С.55-57.

68. Массирони Д. Точность и эстетика. Клинические и зуботехнические этапы протезирования зубов / Д. Массирони, Р. Пасчетта, Д. Ромео - М.: Азбука стоматолога. – 2008. - С.141.
69. Маунт Г.Д. Стоматология минимального вмешательства: современная философия / Г. Д. Маунт // ДентАрт. - 2005. - №1. - С.55-60.
70. Майер Г. Способствуют ли композитные пломбировочные материалы развитию кариеса? / Г. Майер // Маэстро стоматологии. - 2000. - №3. - С. 80-82.
71. Муллоджанов, Г.Э. Сравнительная оценка краевой проницаемости светоотверждаемых пломб у кариесподверженных лиц: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ Г.Э. Муллоджанов. - Душанбе, 2006. - 25с.
72. Николаев А.И. Практическая терапевтическая стоматология / А.И. Николаев, Л.Д. Цепов. - М.: «МЕД пресс-информ», 2007. - 923с.
73. Николаенко С.А. Современные аспекты реставрации твёрдых тканей зубов: учебно-методическое пособие / С.А. Николаенко. - СПб.: ООО МЕДИ, 2007. - С.23-34; 48.
74. Новое в стоматологии. Непластические восстановительные материалы. Обзор, 2004. - №2. - С.27-39.
75. Новое в стоматологии. Виртуальные помощники, 2006. - №3. – С.96-102.
76. Olorunfemi В.О. Изготовление керамических вкладок на моделях из огнеупорого материала Flexoceram / В.О.Olorunfemi // Квинтэссенция .- 1999. -№ 2. - С.31-34.
77. Одонтопрепарирование при восстановлении дефектов твердых тканей зубов вкладками / С.Д. Арутюнов, Е.Н. Жулев, Е.А. Волков [и др.]. - М.: Молодая гвардия, 2007. - 136с.

78. Орджоникидзе Р.З. Клинический компьютерный мониторинг окклюзии зубных рядов у пациентов керамическими реставрациями: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ Р.З. Орджоникидзе; МГМСУ. – М., 2008. – 172с.
79. Перегудов А.Б. Исследование поверхности различных керамических материалов при проведении окклюзионной коррекции / А.Б. Перегудов, Р.З. Орджоникидзе, М.А. Мурашов // Российская стоматология. – 2009. – №3. – С.66-70.
80. Петрикас А.Ж. Современные принципы классификации и лечения кариеса зубов: учебно-методическое пособие / А.Ж. Петрикас, В.А. Румянцев. – ТГМА. – Тверь, 2007. – 47с.
81. Поляков К.М. Методы оценки качества краевого прилегания эстетических конструкций в реставрационной стоматологии / К.М. Поляков, Н.В. Насибянц, О.Н. Манюк // Стоматологический журнал. – 2009. – №3. – С.278-281.
82. Радлинский С.В. Финишная отделка реставрации / С.В. Радлинский // ДентАрт. - 1998. - №4. - С.26-40.
83. Радлинский С.В. Виды прямой реставрации зубов / С.В. Радлинский // ДенталАрт. - 2004. - №1. - С.33-40.
84. Реставрация твердых тканей зубов вкладками / Г.И. Рогожников, В.А. Логинов, Н.Б. Асташина, [и др.]. - М.: Медицинская книга, 2002. - 152с.
85. Румянцев В.А. Закономерности кислотно-основных процессов в полости рта и межзубных промежутках: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.00.21 / В.А. Румянцев; ЦНИИС. – М., 1999. – 44с.
86. Русакова И.В. Оценка состояния стоматологического здоровья населения Свердловской области и факторов, влияющих на развитие основных

стоматологических заболеваний: дис.... канд. мед. наук: 14.00.21 / И.В. Русакова; УГМА. - Екатеринбург, 2008. -155с.

87. Ряховский А.Н. Протезирование дефектов зубов цельнокерамическими вкладками / А.Н. Ряховский, А.А. Карапетян. - М.: ООО "Авантис", 2008. - 64с.: ил.

88. Смирнова М.А. Закономерности развития, принципы комплексного лечения и профилактики кариеса контактных поверхностей зубов: автореф. дис.... канд. мед. наук: 14.00.21 / М.А. Смирнова. – Тверь, 2009. - 50 с.

89. Стоматологическая заболеваемость населения России / Под ред. Э.М. Кузьмина. - М.:МГМСУ, 1999. - 228с.

90. Суржанский Ю.Н. Реставрационные материалы и основы практической эндодонтии / Ю.Н. Суржанский, О.Н. Паламарчук. - Киев: «Книга плюс», 2004. - 320с.

91. Sturrdge P. Препарирование зубов и техника изготовления керамических винирлэев / P. Sturrdge, I. Ahmad. // Квинтэссенция. - 2002. - №1. - С.17-24.

92. Surmont P. Схема принятия решения при лечении кариеса коренных зубов / P. Surmont, L. Martens, RD. Hauwers // Квинтэссенция. - 1991. - №6. - С.345-354.

93. Терапевтическая стоматология. Избранные разделы / Под. ред. Е. В. Боровского. - М.: АО «Стоматология», 2005. - 224с.

94. Тимофеева В.Н. Состояние пломб из композитных материалов у лиц с различной подверженностью к кариесу / В.Н. Тимофеева // Институт стоматологии. - 2003. - №2. - С52-54.



95. Томанкович М. Современные композитные материалы в стоматологической практике: Пер. с польск. / М. Томанкович; под ред. проф. А.В. Борисенко. – Львов: «Галдент», 2001. – 132с.
96. Туати Б. Эстетическая стоматология и керамическая реставрация / Б. Туати, П. Миара, Д. Нэтэнсон. - М.: «Высшее образование и Наука», 2004. – С.21-26.
97. Трезубов В.Н., Арутюнов С.Д. Протетическая реставрация зубов. Система CEREC: учебное пособие / В.Н. Трезубов, С.Д. Арутюнов. – СПб.: «Спецлит», 2003. – 63с.
98. Temperani M. Технология послойного восстановления анатомической формы зуба при облицовывании каркасов реставраций из прессованной керамики / М. Temperani С. Marchini // Новое в стоматологии. - 2006. - №3. - С.68-91.
99. Удод А.А. Оценка качества реставрационных работ в зависимости от уровня гигиены полости рта / А.А. Удод // Современная стоматология. – 2002. - №3. – С.70-71
100. Фомина О.Е. Клинико-лабораторное обоснование выбора способа обработки контактных поверхностей реставраций из композитных материалов светового отверждения: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21/ О.Е. Фомина. - М., 2011. - 22с.
101. Fradeani M. Стеклокерамические реставрации на основе дисиликата лития. Показания к применению и методические рекомендации / М. Fradeani // Квинтэссенция. – 2002. - №2. – Р.7—16.
102. Freedman G. Ультраконсервативные реставрации / G. Freedman, F. Goldstep, T. Seif// Стоматология. - 2000. - №1-2. - С.22-24.

103. Хабиев К.Н. Качественная полировка залог успеха при восстановлении зубов прямыми композитными винирами / К.Н. Хабиев // Новое в стоматологии. - 2006. - №7. - С.20-22.
104. Хайнеберг Б.И. IPS EMPRESS, история успеха / Б.И.Хайнеберг // Новое в стоматологии. – 2002. - №6. - С.79-91.
105. Хидирбегишвили О.Э. Классификация пломбировочных материалов / О.Э.Хидирбегишвили, М. Мартиросова, М.А. Гогиберидзе // Маэстро стоматологии. – 2005. - №1. - С.19-22
106. Хомич А.Ф. Опыт применения керамических виниров в ортопедической стоматологии / А.Ф. Хомич // Современная стоматология. -2002. - №2. –С.14-17.
107. Najto J. Достоинства и недостатки прямых композитных реставраций. Часть 1 / J. Najto // Новое в стоматологии. - 2006.- №7.- С.4-18.
108. Цимбалистов А.В. Светоотверждаемые композиционные материалы / А.В. Цимбалистов, В.Д. Жидких, Г.Б. Шторина. - СПб.: Санкт – Петербургский институт стоматологии, 2001. - 96с.
109. Чагай А.А. Клинико-экспериментальное обоснование выбора методики реставрации зубов при лечении неосложненного кариеса: дис.... канд. мед. наук: 14.00.21 / А.А. Чагай; УГМА. – Екатеринбург, 2007. - 127 с.
110. Чикунов С.О. Современная эстетическая стоматология / С.О. Чикунов. - СПб.: ИД «Дентал Форум», 2007. – 69с.
111. Чудинов, К.В. Современный подход к финишной обработке эстетических реставраций / К.В. Чудинов , А.А. Лавров // Клиническая стоматология. - 2004. - №3. - С.18-20.

112. Шумский А.В. Беседы об эстетической реставрации зубов: практическое руководство / А.В Шумский. - Самара, 2005. - С.53-60
113. Эрнст К. Актуальное определение места стоматологических пломбировочных композитов / К.П. Эрнст, Б. Виллерсхаузен // Клиническая стоматология. - 2003. - №3. - С.10-21.
114. Эстетическая стоматология: справочное пособие / Под редакцией И. К. Луцкой. - Минск: «Белорусская наука», 2000. - 248с.
115. A new method for analyzing complete denture occlusion using the Center of force concept: a clinical report. / F. Olivieri. et al. // J Prosthetic Dentistry. -1998. – P.519—523.
116. All-ceramic partial coverage restorations on natural molars. Masticatory fatigue loading and fracture resistance / CF. Stappert, PC. Guess, S. Chitmongkolsuk, [et al.] // Am. J. Dent. -2007. №20. - P.21-26.
117. Antagonist enamel wears more then ceramic inlays. / N. Krämer, KH. Kunzelmann, M. Taschner, [et al.] // Journal of dental research. -2006. –V.85. - №12. – P.1097-1100.
118. Ariko K. Evaluation of the marginal fitness of tetragonal zirconia polycrystal all-ceramic restorations / K. Ariko // Kokubyo Gakkai Zasshi. – 2003. – V.70. – №2. – P.114—123.
119. Assessment of ceramic restorations according to the Cerec method / B. Haller, C.P. Ernst, B. Hugo, [et al] // Int. J. Comput. Dent. - 2006. - V.9 .- №2. -P.153-155.
120. Barghi N. Clinical evaluation of etched porcelain onlays: a 4-year report / N. Barghi, T.G. Berry // Compend Contin. Educ. Dent. – 2002. – V.23. - №7. – P.657—664.

121. Bergman M.A. The clinical performance of ceramic inlays: A review / M.A. Bergman // *Australian Dental Journal*. - 1999. – V.44. - №3. – P.157-168.
122. Bollen CM. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature / CM. Bollen, P. Lambrechts, M. Quirynen // *Dent Mater*. - 1997. - №13. – P.258-269.
123. Braga RR. Influence of cavity dimensions and their derivatives (volume and “C” factor) on shrinkage stress development and microleakage of composite restorations / RR. Braga, LC. Boaro, T. Kuroe // *Dental Materials*, 2008. – V.22. - №9. – P.818-823.
124. Chairside vs. labside ceramic inlays: Effect of temporary restoration and adhesive luting on enamel cracks and marginal integrity / R. Frankenberger, N. Krämer, U. Lohbauer, [et al.] // *Dental Materials*. - 2011. – V. 27. - № 9. - P.92-98.
125. Christensen GJ. Amalgam vs composite resin / GJ. Christensen // *Journal of the American Dental Association*. – 1998. – V.129. - №12. – P.1757-1759.
126. Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites / KH. Chung // *Dent Mater*. – 1994. - №10. – P.325-330.
127. Clinical evaluation of an all-ceramic restorative system: 24-month report / D. Barnes, J.C. Gingell, D. George, [et al.] // *Am. J. Dent*. -2006. -V.19. - №4. - P.206-210.
128. Clinical and semi-quantitative marginal analysis of four tooth-colored inlay systems at three years / S. Gladys, B. Van Meerbeek, S. Inokoshi , [et al.] // *J. Dent*. - 1996. - №23. – P.329-338.
129. Color stability of fluoride-containing restorative materials / G. Lazzetti G, JO. Burgess, D. Gardiner, [et al.] // *Oper. Dent*. - 2000. – №25. – P.520-525.

130. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging / KA. Schulze, SJ. Marshall, SA. Gansky, [et al.] // Dent. Mater. – 2003. – №19. – P.612 -619.
131. Comparison of luting cements for inimally retentive crown preparayions/ WD. Browning, SN. Nelson, R.Cibirka, [et al.] // Quintessence int. - 2002. - №33. –P.95-100.
132. Coyne B. The marginal adaptation of porcelain laminate veneers / B. Coyne, NHF. Wilson // J. Dent. Res. – 1987 - №66 – P.885 (Abstract 452).
133. Dejak B. Three-dimensional finit element analysis of strength and adhesion of composite resin versus ceramic inlays in molars / B. Dejak; A. Mlotkowski// Prosthetic dentistry. - 2008. - №99. - P.131- 140.
134. Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins / SH. Barbosa , RL. Zanata , MF. Navarro [et al.] // Braz. Dent. J. - 2005. – №16. – P.39-44.
135. Effect of surface roughness on stain resistance of dental composite resins / H. Lu, LB. Roeder, L. Lei, [et al.] // J. Esthet. Restor. Dent. - 2005. - №17. - P.102-108.
136. Effect of glazed and polished surface finishes on the friction coefficient of two low-fussing ceramics / C. Schun, EJ. Kinast, E. Mezzomo, [et al.] // J. Prosthet. Dent. - 2005. –V.3. - №3. – P.245-252.
137. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations / D. Venturini, MS. Cenci, FF. Demarco, [at al.] // Operative Dentistry. - 2006. - V.31. - №1. – P.11-17.
138. Etman MK. Quantitative measurement of tooth and ceramic wear: in vivo study / MK. Etman, M. Woolford, S. Dunne // Int. J. Prosthodont. – 2008. - V.21. - №3. – P. 245-252.

139. Fracture strength of teeth restored with ceramic inlays and overlays / S. Morimoto, G.F. Vieira, C.M. Agra, [et al.] // Braz. Dent. J. - 2009. - V.20. - №2. - P.143-148.
140. Fracture resistance of prepared teeth restored with bonded inlay restorations / AJ. St-George, JR. Sturdevant, JY. Thompson // J. Prosthet. Dent – 2003. – №89. – P.551-557.
141. Fracture strength of minimally prepared resin bonded CEREC inlays/ E. Tsitrou, M. Helvatjoglou-Antoniades, K. Pahinis, [et al.] // J. Oper. Dent. - 2009. – V.34. – №5. – P.537-543.
142. Fractured surface characterization: wet versus dry bonding/ M. Hashimoto , H. Ohno, M. Kaga, [et al.] // Dent. Mater. - 2002. - V.18.- №2. - P.95-103.
143. Frazier KB. Wear resistance of dual-cured resin luting agents / KB. Frazier, DC, Sarrett // Am. J. Dent. – 1995. - №8. – P.161-164.
144. Furuse AY. A direct composite resin stratification technique for restoration of the smile / AY. Furuse, JC. Pontons-Melo, J. Mondelli // Quintessence Int. – 2011. – V.42. - №3. - P.205-211.
145. Galiatsatos A.A. Six year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays / A.A. Galiatsatos, D. Bergou // Quintessence Int. – 2008. - №5. – P.407-412.
146. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index / JC. Greene, JR. Vermillion // J. Amer. Dent. Assoc. - 1964. - Vol.68. – P.7-13.
147. Giordano R. 2nd. A comparison of all-ceramic restorative systems: Part 2 / R. Giordano 2nd. // Gen. Dent. – 2000. - V.48. - №1. - P.38-40.
148. Gottfried S. Sind komposite biokompatibel?/ S.Cottfried // ZP intern. - 2003. - №6. – 63p.

149. Gulati G.S. Comparative evaluation of two polishing systems on the surface texture of an aesthetic material (nanocomposite): a profilometric study / G.S. Gulati, R.S. Hegde // *People's Journal of Scientific Research*. – 2010. - V.3. - №2. – P.17-20.
150. Harasani MH. Marginal fit of porcelain and indirect composite laminate veneers under in vitro conditions/ MH. Harasani, F. Lsidor, S. Kaaber // *Scand. J. Dent. Res.* - 1991. - №99. - P.262-268.
151. Haywood VB. Effect of water, speed and experimental instrumentation on finishing and polishing porcelain intraorally / VB. Haywood, HO. Heymann, MS. Scurria // *Dent. Mater.* - 1989. - №5. – P.185-188.
152. Influence of ceramic inlays and composite fillings on fracture resistance of premolars in vitro / A. Ragauska, P. Apse, V. Kasjanovs, [et al.] // *Stomatologija*. - 2008. - V.10. – P.121-126.
153. Influence of cavity preparation design on fracture resistance of posterior leucite-reinforced ceramic restorations / C.J. Soares., LRM. Martins, RB. Fonseca, [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2006. - №95. – P.421-429.
154. Influence of cement type on the marginal adaptation of all-ceramic MOD inlays / M. Rosentritt, M. Behr, R. Lang, [et al.] // *Dent. Mater.* - 2004. - V.20. - №5. – P.463-469.
155. In vitro-evaluation of secondary caries formation around restoration / R.C. Okida, F. Mandarino, R.H. Sundfeld, [et al.] // *Bull Tokyo Dent. Coll.* - 2008. - V.49. - №3. - P.121 -128.
156. Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites / T. Watanabe, M. Miyazaki , T. Takamizawa , [et al.] // *J. Oral Science*. - 2005. –V.47. - №1. – P.21-25.

157. In vitro evaluation of push-out bond strength of direct ceramic inlays to tooth surface with fiber-reinforced composite at the interface / I. Cekic, G. Ergyn, S. Vetasli, [et al.] // *Journal of prosthetic dentistry*. – 2007. – V.97. – №5. – P. 271-278.
158. IPS Empress inlays and onlays after four years - a clinical study / N. Krämer, R. Frankenberger, M. Pelka, [et al.] // *J. Dent.* - 1999. - №27. – P.325-331.
159. Jager de N. The influence of surface roughness on porcelain strength / de N. Jager, AJ. Feilzer, CL. Davidson // *Dent. Mater.* - 2000. - №16. – P.381– 388.
- 160 Jung M. Surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after one-step and multiple-step polishing / M. Jung, K. Eichelberger, J. Klimek // *Oper. Dent.* - 2007. - №32. – P.347-355.
161. Kiremitci A. Six-year clinical evaluation of packable composite restorations / A. Kiremitci, T. Alpaslan, S. Gurgan // *Oper. Dent.* - 2009. - V.34. - №1. - P.11-17.
162. Kaiser M. Long-term clinical results of VITA In-Ceram Classic: a systematic review / M. Kaiser, A. Wasserman, J.R. Strub // *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* - 2006. – V.116. - №2. – P.120—128.
163. Kerstein R.B. Computerized occlusal analysis technology and CEREC case finishing / R.B. Kerstein // *Intern. J. Computerized Dent* . - 2008. – V.11. - №1. – P.51—63.
164. Kihn PW. The clinical longevity of porcelain veneers at 48 months/ PW. Kihn, DM. Barnes // *J. Am. Dent. Assoc.* - 1998. - 129. – P.747-752.
165. Krejci I. Resin composite polishing—filling the gaps / I. Krejci, F. Lutz, R. Boretti // *Quintessence Int.* - 1999. - №30. – P.490-495.



166. Lehmann K.M. Alles nur Asthetik ? / K. M. Lehmann // Teamwork 9. - 2006. - №1. - P.3.
167. Lima GR. Effect of different finishing/polishing systems on the surface roughness of two heat-treated composite resins / GR. Lima, N. Cardoso, B. Maluf // Mat. Res. - 2011. -V.14. - №2. – P.142-145.
168. Loguercio AD. Polymerization shrinkage: Effects of constraint and filling technique in composite restorations / AD. Loguercio, A. Reis, RY. Ballester // Dental Materials. - 2004. – V. 20. - №3. - P.236-243.
169. Luthardt R. Zirconia-TZP and alumina – advanced technologies for the manufacturing of single crowns / R. Luthardt, O. Sandkuni, B. Reitz // Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent. - 2000. - №7. - P.113-119.
170. Magne P. Composite resins and bonded porcelain: the postamalgam era? / P. Magne // J. Calif. Dent. Assoc. - 2006. - V.34. - №2. - P.135-147.
171. Magne P. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: biomimetic approach / P. Magne, U. Belser // Quintessence. - 2002. – P.23-55.
172. Magne P. Influence of overlay restorative materials and load cusps on the fatigue resistance of endodontically treated molars / P. Magne, A. Knezevic // Quintessence Int. - 2009. – V.40. - №9. – P.729-737.
173. Magne P. Premolar cuspal flexure as function of restorative material and occusal contact location / P. Magne, A. Knezevic // Quintessence Int. - 2009. – V.40. -№5. – P.363-370.
174. Magne, P. Risk of onlay fracture during pre-cementation functional occlusal tapping / P. Magne, L.H. Schlichting, M.P. Paranhos // Dental materials. -2011. – V.27. - №9. – P.942-947.

175. Malament KA. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years. Part 1. . Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth positions, gender, and age / K.A. Malament S.S. Socransky // J. Prosthet. Dent. - 1999. - №81. – P.23-32.
176. Malament KA. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years. Part 2. Effect of thickness of Dicor material and design of tooth preparation/ K.A. Malament S.S. Socransky // J. Prosthet. Dent. -1999. - №81. – P.662-667.
177. Malament KA. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 20 years: Part IV. The effects of combinations of variables. / K.A. Malament S.S. Socransky // J. Prosthet. Dent. – 2010. – V.23. - №2. – P.134-140.
178. Malament KA. Achieving quality esthetic dentistry and integrated comprehensive care with new generation techniques and materials / KA. Malament// J. Okla Dent. Assoc. -2005. V.95. -№7. – P.26-9.
179. Marginal adaptation of Cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs / J.H. Akbar, C.S. Petrie, M.P. Walker, [et al.] // J. Prosthodont. - 2006. - V.15. - №3. - P.155-163.
180. Meyer L. Zirkon - das unbekannte Erfolgsprodukt / L. Meyer // ZWP Zahnarzt wirtschaft praxis. - 2003. - №9. – P.18-22.
181. McLean J. The Science and Art of Dental Ceramics, Vol 2: Bridge Design and Lab Procedures in Dental Ceramics / McLean J. // Chicago: Quintessence Publishing Co. - 1980. - 512p.
182. Montgomery M. Mapping occlusal forces on rebuilt anterior guidance / M. Montgomery, R. Kerstein // Contemporary Esthetics. - 2000. – V.4. - №4. – P.68-72.

183. Moll K. In vitro comparison of dentin bonding systems: effect of testing method and operator / K. Moll, A. Fritzenschaft, B. Haller // Quintessence International. – 2004. - V. 35. - № 10. – P. 845–852
184. Mount Graham J. Minimal intervention : A new concept for operative dentistry / J. Mount Graham // Quintessence Int. - 2000. - №8.- P.527-534.
185. Muhlemann H.R. Gingival bleeding a leading symptom initial gingivitis / H.R. Muhlemann, S. Son // Helv. Odont. Acta. - 1971. - V.15. - №1. - P.101-113.
186. Otto T. Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays: a case series/ T. Otto, D. Schneider // Int. J. Prosthodont. – 2008. – V.21.- №1.- P.53-59.
187. Otto T. Computer-aided direct ceramic restorations: a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays / T.Otto, S. De Nisco // Int. J. Prosthodont. - 2002. –V.15. - №2. - P122—128.
188. Ozgunaltay G. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth\_colored restoratives / G. Ozgunaltay, AR. Yazici, J. Gorucu// J.Oral. Rehabil . - 2003. – V.30. - №2. – P.218-24.
189. Porcelain veneers: A review of the literature / M. Peumans, B. Van Meerbeek, P. Lambrechts, [et al.] // J. Prosther. Dent. -2000. - №28. – P.163-177.
190. Poon EC. Clinical evaluation of packable and conventional hybrid posterior resin-based composites: results at 3.5 years / EC. Poon, RJ. Smales, KH. Yip //J. Am. Dent. Assoc. - 2005. – V.136. - №11. – P.1533-1540.
191. Polishing porcelain veneers: An SEM and specular reflectance analysis/ VB. Haywood, HO. Heymann, RP. Kusy, [et al.] // Dent. Mater. – 1988. - №4. – P.116-121.

192. Raigrodski AJ. Critical appraisal: clinical considerations for restoring mandibular incisors with porcelain laminate veneers / AJ. Raigrodski, RD. Walter // J. Esthet. Restor. Dent. - 2008. – V.20. - №4. – P.276-281.
193. Ritter AV. Posterior resin-based composite restorations: clinical recommendations for optimal succes / AV. Ritter // J. Esthet. Restor. Dent. - 2001. –№13. – P.88-99.
194. Rondoni D. Kompozitni inley - estetika postranniho useku / D. Rondoni // Progresdent. - 2004.- №6. - P.48-53.
195. Strength of a dental glass-ceramic after surface coating / SF. Rosenstiel, PK. Gupta, RA. Van der Sluys, [et al.] // Dent Mater. – 1999. – V.9. - №4. – P.274-279
196. Ryge G. Clinical criteria / G. Ryge //Int. Dent. J. – 1980. - T-30. – P.347-58
197. Setcos JC. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems / JC. Setcos, B. Tarim, S. Suzuki // Quintessence International. - 1999. – V.30. - №3. – P.169-173.
198. Shuman I. Excellence in class II direct composite restorations / I. Shuman // Dent. Today. - 2007. - V.26. - №4. - P.102- 105.
199. Sjögren G. Charges extracted from dental ceramics: An indication of piezoelectric activity? / G. Sjögren, K. Johansson // Acta Odontol. Scand. - 1996. - №54. - P.205-210.
200. Soares C. J. Influence of the feldspathic ceramic thickness and shade on the microhardness of dual resin cement / C.J. Soares., N.R. Silva., R.B. Fonseca // Operative Dentistry. – 2006. - V.31. - №3. – P.384-389.

201. Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations: a three-year clinical trial / G. Moncada, J. Martin, E. Fernández, [et al.] // J. Am. Dent. Assoc. - 2009. - V.140. - №4. - P.425-432.
202. Sorenson JA. Relative gap formation of resin cemented ceramic inlays and dentin bonding agents / JA. Sorenson, EC. Munksgaard // J. Prosthet. Dent. -1996. - №76. - P.374-378.
203. Strassler HE. Current concepts in polishing composite resins / HE. Strassler, G. Bauman // Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry. - 1993. - №5. - P.12-17.
204. Strassler HE. Seven-to ten-year clinical evaluation of etched porcelain veneers / HE. Strassler, S. Weiner // J. Dent. Res. - 1995. - №74. - P.176.
205. Survival of three types of veneers restorations in a clinical trial: A 2.5-year interim evaluation / A.C. Meijering, NHJ. Creughers, FJM. Roeters, [et al.] // J. Dent. - 1998. - №26. - P.563-568.
206. Taleghani M. Two-year clinical evaluation of direct porcelain bonded inlays / M. Taleghani, K. Leinfelder // J. Dent. Res. - 1989. - V.68. - P.249
207. Tate WH. Surface roughness of composites and hybrid ionomers / WH. Tate, JM. Powers // Oper. Dent. - 1996. - №21. - P.53-58.
208. Testing therapeutic measures for controlling chronic gingivitis in man: a suggested protocol / C.R. Cowell, C.A. Saxton, A. Sheiham, [et al.] // J. Clin. Periodontal. - 1975. - V.2. - №4. - P.231-240.
209. The effects of cavity size and filling method on the bonding to Class I cavities / Z. He, Y. Shimada, A. Sadr, [et al.] // J. Adhes. Dent. - 2008. - №10. -P.447-453.

210. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites / Y. Korkmaz, E. Ozel, N. Attar, [et al] // Operative Dentistry. - 2008. – V.33. - №1. - P.44-50.
211. Three-year clinical evaluation of two flowable composites / JR. Gallo, JO. Burgess, AH. Ripps, [et al.] // Quintessence Int. - 2010. – V.41. - №6. - P.497-503.
212. 3-D surface profile analysis: Different finishing methods for resin composites / L. Marigo, M. Rizzi, G. La Torre, [et al.] // Oper. Dent. – 2001. – №26. - P.562-568.
213. Uludag B. Microleakage of ceramic inlays luted with different resin cements and dentin adhesives / B. Uludag, O. Ozturk, AN. Ozturk. // J. Prosthet. Dent. - 2009. - V.102. - №4. – P.235-241.
214. Yap AU. Effects of finishing/polishing time on surface characteristics of tooth-coloured restoratives / AU. Yap, CW. Sau, KW Lye // J. Oral Rehabil. - 1998. –№25. – P.456-461.
215. Yap AU. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems / AU. Yap, CW. Sau, KW Lye // J. Oper. Dent. -1997. - №22. – P.260-265.
216. Yoshida K. In vitro solubility of three types of resin and conventional luting cements / K. Yoshida, M. Tanagawa, M. Atsuta // J. Oral. Rehabil. - 1998. -№25. – P.285-291.

Анкета для врачей - стоматологов терапевтов и стоматологов ортопедов.

Уважаемый коллега!

Нам очень важно Ваше мнение по вопросам микропротезирования. Просим внимательно прочитать вопросы и дать на них исчерпывающие ответы.

1. Место работы

- Частная клиника
- Муниципальная поликлиника

2. Стаж работы

- 0 -5 лет
- 5 – 10 лет
- 10 – 20 лет
- 20 – 30 и более лет

3. Считаете ли вы необходимым применять керамические вкладки при реставрации твердых тканей боковой группы зубов: да нет

4. Применяете ли вы не прямые реставрации для восстановления боковой группы зубов в своей практике: да нет

5. Что явилось причиной отказа от микропротезирования в Вашей практике:

- дебондинг
- скол вкладки
- повышенная чувствительность зуба после фиксации вкладки
- несоответствие вкладки подготовленной полости зуба

6. Для реставрации боковой группы зубов вы используете вкладки:

- керамические
- композитные

7. Какие трудности вы испытываете при использовании не прямых реставраций на практике

- подготовка кариозной полости
- снятие слепков
- примерка вкладки
- фиксация вкладки

8. Используете ли Вы при фиксации вкладки коффердам?

да нет

9. Какое количество вкладок вы изготовили за свою практику?

- 1 -5
- 5 – 10
- 10-20
- больше 20

10. Считаете ли Вы что обладаете достаточными знаниями относительно показаний, подготовки зуба и фиксации вкладки? да нет

11. Хотели бы Вы узнать больше о керамических вкладках?

да нет

Таблица 11

Оценка состояния непрямых реставраций в период наблюдения от  
1 недели до 6 месяцев

Период наблюдения	Полировочная система	Кол-во пов-тей	Оценка	Краевая адаптация (%)	Окклюзионная пов-сть (%)	Вестибуло-оральная пов-ть (%)
1 неделя	Enhance	22	0	100	62,5 ± 5,8	85,7 ± 6,9
			1	-	-	-
			2	-	37,5 ± 4,8	14,3 ± 4,0
	SHOFU INC	22	0	95,5 ± 2,9	100 ± 6,7	100 ± 6,7
			1	4,5 ± 2,9	-	-
			2	-	-	-
	NTI CeraGlaze	25	0	-	100 ± 7,0	100 ± 7,0
			1	-	-	-
			2	-	-	-
	Sof-Lex	28	0	-	-	64,3 ± 5,5
			1	-	-	35,7 ± 5,5
			2	-	-	-
6 месяцев	Enhance	22	0	-	62,5 ± 5,8	85,7 ± 6,9
			1	-	-	-
			2	-	37,5 ± 4,8	14,3 ± 4,0
	SHOFU INC	22	0	95,5	100 ± 6,7	71,4 ± 6,9
			1	4,5	-	-
			2	-	-	28,6 ± 5,3
	NTI CeraGlaze	25	0	-	100 ± 7,0	87,5 ± 7,3
			1	-	-	-
			2	-	-	12,5 ± 4,0
	Sof-Lex	28	0	-	-	64,3 ± 5,5
			1	-	-	35,7 ± 5,5
			2	-	-	-



## Приложение №3

Таблица 12

Оценка состояния непрямых реставраций в период наблюдения от 12 до 24 месяцев

Период наблюдения	Полировочная система	Кол-во пов-тей	Оценка	Краевая адаптация (%)	Окклюзионная пов-ть (%)	Вестибуло-оральная пов-ть (%)
12 месяцев	Enhance	22	0	-	62,5 ± 5,8	78,6 ± 6,9
			1	-	-	-
			2	-	37,5 ± 4,8	21,4 ± 4,8
	SHOFU INC	22	0	90,9 ± 4,0	100 ± 6,7	64,3 ± 6,8
			1	9,1 ± 4,0	-	-
			2	-	-	35,7 ± 5,8
	NTI CeraGlaze	25	0	-	88,9 ± 6,8	81,3 ± 7,3
			1	-	-	-
			2	-	11,1 ± 2,9	18,7 ± 4,7
Sof-Lex	28	0	89,3 ± 3,5	-	64,3 ± 5,5	
		1	10,7 ± 3,5	-	35,7 ± 5,5	
		2	-	-	-	
24 месяца	Enhance	22	0	-	62,5 ± 5,8	78,6 ± 6,9
			1	-	-	-
			2	-	37,5 ± 4,8	21,4 ± 4,8
	SHOFU INC	22	0	90,9 ± 4,0	100 ± 6,7	64,3 ± 6,8
			1	9,1 ± 4,0	-	-
			2	-	-	35,7 ± 5,8
	NTI CeraGlaze	25	0	-	88,9 ± 6,8	81,3 ± 7,3
			1	-	-	-
			2	-	11,1 ± 2,9	18,7 ± 4,7
	Sof-Lex	28	0	89,3 ± 3,5	-	64,3 ± 5,5
			1	10,7 ± 3,5	-	35,7 ± 5,5
			2	-	-	-

