

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральская государственная медицинская академия»
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

На правах рукописи

АКМАЛОВА ГЮЗЕЛЬ МАРАТОВНА

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ВЫБОРА ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ
ЛЕЧЕНИИ НЕОСЛОЖНЕННОГО И ОСЛОЖНЕННОГО
КАРИЕСА**

14.00.21 – стоматология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н., профессор,
академик АЕН РФ Ронь Г.И.

Научный консультант:
д.г-м.н., член-корреспондент. РАН
Вотяков С.Л.

Екатеринбург – 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ.....	10
1.1. Клинико-технологические возможности пломбировочных материалов.....	11
1.2. Влияние депульпирования на состояние твердых тканей зуба.....	18
1.3. Методы изучения микроструктуры твердых тканей зубов.....	21
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБ- ЛЮДЕНИЙ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	28
2.1. Организация исследования и общая характеристика обследуемых.....	28
2.1.1. Исходная характеристика участников исследования.....	28
2.1.2. Дизайн исследования.....	32
2.2. Методы стоматологического исследования.....	33
2.2.1. Оценка уровня резистентности твердых тканей зубов.....	33
2.2.2. Клинико-лабораторная оценка качества пломб.....	34
2.2.2.1. Клиническая оценка пломб.....	34
2.2.2.2. Электрометрическое исследование пломб.....	35
2.2.2.3. Прижизненная биопсия эмали зубов.....	37
2.3. Анализ выживаемости пломб.....	37
2.4. Методы статистической обработки полученных данных.....	39
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	41
3.1. Материал экспериментального исследования.....	41
3.2. Методы экспериментального исследования.....	43
3.2.1. Термический анализ.....	43
3.2.2. Инфракрасная спектроскопия.....	43

3.2.3. Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой.....	44
3.3. Результаты и обсуждение.....	45
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕ- ДОВАНИЙ.....	73
4.1. Результаты клинической оценки пломб.....	73
4.2. Результаты прижизненной кислотной биопсии эмали.....	84
4.3. Результаты анализа выживаемости пломб.....	88
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	94
ВЫВОДЫ.....	108
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	109
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	137

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- БИС - ГМА - бисфенол А - глицидил метакрилат
БИС - ЭМА - этоксилированный бисфенол - А диметакрил
ДСК - дифференциальная сканирующая калориметрия
ДТА - дифференциальный термический анализ
ДТГ - дифференциальная термогравиметрическая кривая
ИКС - инфракрасная спектроскопия
КПУ - индекс интенсивности поражения зубов кариесом
КРС - комбинационное рассеивание
ТГ - термогравиметрия
ТЕГДМА - триэтиленгликольдиметакрилат
ТМПТМА - триметилол - пропантриметакрилат
ТСВ - бисгидроксиэтилметакрилата
УДМА - уретандиметилметакрилат
УР - уровень резистентности зубов к кариесу
ЭДАС - эмалево - дентинная адгезивная система
ЭП - электропроводность
ЭПР – электронный парамагнитный резонанс
ЯМР – ядерный магнитный резонанс
ICP - MS - масс - спектрометрия с индуктивно связанной плазмой
IRSF - параметр инфракрасного расщепления

Введение

Актуальность проблемы

Несмотря на успехи, достигнутые в решении проблемы профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний, распространенность осложнений кариеса остается достаточно высокой. Это обуславливает значительный интерес к проблеме реставрации эндодонтически леченных зубов [21,122,140], так как, при качественном эндодонтическом лечении и адекватной реставрации, депульпированные зубы сохраняются как интегральная часть зубочелюстной системы.

Существует много методов реставрации зубов, которые можно разделить на прямые, которые выполняются непосредственно в полости рта у пациента [68,96,152,175,177,181,182,183,188,207,208,220,221,229] и не прямые, выполняющиеся с использованием лабораторного этапа изготовления. [18,130]. Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки. Непрямой метод, несмотря на пристальное внимание отечественных и зарубежных ученых, гораздо менее распространен в связи со сложностью технологического обеспечения [31,71,84,127,128,231]. Наиболее распространенным методом восстановления коронковой части зубов является прямой метод, при котором применяются различные материалы, такие, как композиты, стеклоиномерные цементы, компомеры, а также современные адгезивные и матричные системы.

Однако, каждый пломбировочный материал имеет существенные отличия, заключающиеся в особенностях применяемого реставрационного материала, технических приемов восстановления зубов, частоты и характера осложнений и путей их профилактики. При этом успех реставрации зависит не только от мастерства стоматолога, но и от свойств самого материала

[6,103,156,192,236,239]. Немаловажное значение имеет состояние тканей зуба [18,143,228].

Известно, что депульпированные зубы требуют особого подхода при их восстановлении [122]. Это обусловлено целым комплексом изменений в твердых тканях зуба, наступающих после его депульпирования [3].

В последние годы значительно расширился ассортимент предлагаемых материалов, идет постоянный поиск новых методик пломбирования кариозных полостей, позволяющих снизить усадку и полимеризационный стресс современных композиционных материалов, повысить эффективность пломбирования кариозных полостей. Несмотря на это, процент развития вторичного кариеса остается достаточно высоким [184,218].

В доступной литературе недостаточно освещены аспекты применения композиционных материалов при реставрации жевательной группы депульпированных зубов. Кроме того, нет сравнительного анализа ближайших и отдаленных результатов их применения.

В этой связи представляется важным более углубленное изучение происходящих изменений в эмали в постпломбировочной период у пациентов, леченных по поводу неосложненного и осложненного кариеса с учетом применяемого композиционного материала.

Цель работы. Повышение эффективности лечения кариеса зубов и его осложнений на основе изучения физико-химических свойств эмали и подбора пломбировочного материала.

Задачи исследования.

1. Изучить состояние эмали витальных и депульпированных зубов экспериментальным путем.

2. Оценить функциональное состояние пломб из композиционных материалов у больных, леченных по поводу неосложненного и осложненного кариеса .
3. Исследовать методом электрометрии состояние краевой адаптации пломб из различных пломбировочных материалов в зубах, леченных по поводу неосложненного и осложненного кариеса.
4. Изучить содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали витальных и девитальных зубов, восстановленных композиционными материалами Quixfil и Filtek Z 250 в различные сроки после пломбирования.
5. Определить силу влияния депульпирования зубов, вида пломбировочного материала, уровня резистентности зубов к кариесу, возраста пациента на сохранность пломб .

Научная новизна.

1. Впервые в условиях эксперимента методами: термогравиметрического анализа, инфракрасной спектроскопии, масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой выявлено содержание адсорбционной воды, органической составляющей, микропримесного состава и определена структура кристаллов эмали витальных и девитальных зубов
2. Впервые обосновано влияние депульпирования на сохранность пломб из различных композиционных материалов.
3. Впервые определена сила влияния депульпирования зубов, вида пломбировочного материала, уровня резистентности зубов к кариесу, возраста пациента на долговечность пломб .

Практическая значимость работы.

1. Проведенное исследование позволило улучшить качество лечения неосложненного и осложненного кариеса зубов.
2. Использование высоконаполненного композиционного пломбирочного материала Quixfil при лечении депульпированных зубов способствует снижению рецидивного кариеса, улучшению краевой адаптации, уменьшению изменения цвета по наружному краю пломбы, лучшему сохранению анатомической формы пломбы в сроки более 2-х лет.

Положения, выносимые на защиту.

1. Депульпирование зубов приводит к изменению состава и структуры эмали.
2. Состояние пломб из композиционных материалов зависит от сохранности сосудисто-нервного пучка, вида пломбирочного материала, уровня резистентности зубов к кариесу, возраста пациента и срока, прошедшего с момента пломбирования зуба.

Внедрение результатов работы в практику.

Результаты исследования внедрены в практику работы АНО «Объединение «Стоматология»», стоматологических поликлиник № 2,5,6,7,10 г.Екатеринбурга, в лечебный процесс клиники терапевтической стоматологии и в учебный процесс на кафедре терапевтической стоматологии УГМА.

Апробация работы.

Основные положения работы доложены и обсуждены на международном симпозиуме «Медицина и охрана здоровья» (Тюмень, 2004), итоговой научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки и здравоохранения» (Екатеринбург, 2005), итоговых

заседаниях «НОМУС» (Екатеринбург, 2005), заседаниях кафедры терапевтической стоматологии УГМА (Екатеринбург, 2006), заседании проблемной комиссии ГОУ ВПО УГМА Росздрава (Екатеринбург, 2006).

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 5 статей и тезисов докладов. Из них 2 статьи в центральной печати.

Структура и объем работы.

Диссертация изложена на 147 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы «Общая характеристика клинических наблюдений и использованных методов исследования», 2 глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, списка используемой литературы, который включает 168 отечественных и 73 зарубежных источника. Научная работа иллюстрирована 27 рисунками и 18 таблицами, приложений.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ.

Проблема эффективного лечения кариеса зубов является одной из основных в стоматологии. Нелеченый кариес из эстетического недостатка переходит в разряд патологии, которая вызывает тяжелый комплекс функциональных нарушений, таких как нарушения жевания, глотания, речи, дыхания [161].

Завершающим этапом лечения зуба является его пломбирование. В 40% случаев после лечения зубы удаляются в результате постепенного разрушения коронковой части [92].

Потеря зубов в результате осложненного кариеса происходит в следующей последовательности: первые нижние моляры (16,1%), первые верхние моляры (12,1%), вторые верхние премоляры (9,6%), нижние вторые моляры (8,3%), верхние первые премоляры (7,9%) [27,160].

Частота осложнений после лечения глубокого кариеса достигает 25-30% [116] и связана с продолжающейся деминерализацией дентина под пломбой [38,99,216] и развитием выраженных изменений в пульпе зуба под действием врачебных манипуляций [61,124,162,163].

Известно, что краевое прилегание является главным фактором, определяющим срок службы пломб [29,67,132]. Нарушение маргинальной адаптации приводит к появлению краевой пигментации, изменению цвета и состояния поверхности пломбы, развитию вторичного кариеса [40,60,62,65,100,111,130,134,155,222]. Проблема вторичного кариеса является очень острой как в живых, так и в

депульпированных зубах. В частности, увеличение размеров кариозной полости, особенно в депульпированных зубах, сопровождается увеличением площади контактируемых поверхностей. Известно, что граница твердых тканей зуба и пломбы является критической с точки зрения развития возможных нарушений, и чем больше эта зона контакта, тем более вероятен риск нарушения краевого прилегания и развития вторичного кариеса [69,99,141,206,241]. По данным зарубежных авторов многократная замена пломбировочного материала и препарирование приводят к ослаблению коронки зуба, что также ведет к ухудшению краевого прилегания [179].

Особенно остро проблема краевого окрашивания и маргинальной адаптации пломб возникает при восстановлении депульпированных зубов [69,107,149,153]. В исследованиях других авторов обосновывается мнение об отсутствии влияния депульпирования зуба на маргинальную адаптацию пломбы [60].

Многие авторы отмечают, что на эффективность лечения кариозного поражения существенно влияет вид пломбировочного материала [103,156,192,236,239].

1.1. Клинико-технологические возможности пломбировочных материалов.

Реставрационные (восстановительные) стоматологические материалы – воплощение последних достижений медицинской науки, химии, материаловедения, которые открывают новые возможности для более эффективного лечения стоматологической патологии, восстановления и коррекции эстетики и функциональных возможностей зубочелюстного аппарата. [139].

В настоящее время наиболее широкое распространение получили композитные пломбировочные материалы. [119,138,154]. Они востребованы пациентами и врачами в силу высоких эстетических

качеств и надежности и являются материалами первого выбора. [169,174, 187,191,213,215,240].

В течение периода, прошедшего от их возникновения до наших дней (более 20 лет), композиты прошли несколько этапов модернизации и качественного развития. Основными ингредиентами композитных материалов являются органическая полимерная матрица, неорганический минеральный наполнитель и связующее вещество [10,12,41,59,77,102,148,159,164,167]. Композиты используются для прямого и непрямого восстановления зубов, облицовки металлических каркасов зубов и формирования культи зуба [11,18,57,135]. Классификации композитных материалов основаны на различных принципах. Так, существуют классификации по способу отверждения (химически - и светоотверждаемые), по клиническому назначению (для пломбирования передних зубов, для пломбирования жевательных поверхностей, универсальные). Классификация композитов в зависимости от размера частиц и свойств наполнителя впервые была предложена F.Lutz R. и W.Philips в 1983 году [100,113,143]. В настоящее время она предусматривает следующие их виды: макрофилированные (макронаполненные) композиты; минифилированные (минионаполненные); микрофилированные (микронаполненные); гибридные композиты; мелкодисперсные гибридные композиты (микрогибриды).

Различный диаметр частиц наполнителя придает материалам характерные качественные свойства (прочность, износостойкость, полируемость, прозрачность), что обуславливает выбор материала, наиболее соответствующего конкретной клинической ситуации [55,56,185,186,197]. Доминирующее положение в клинической практике занимают микрогибриды, приближаясь, по мнению ряда авторов, к идеальным композитным материалам [30,83,100,129,151,166,226,227]. Наиболее известным представителем микрогибридных композиционных материалов является Filtek Z 250 от компании 3M ESPE. Он имеет

15 цветовых оттенков по шкале VITA. Наполнитель - цирконий (кремний), полученный путем синтеза, имеет шаровидную форму. Содержание частиц неорганического наполнителя с размером частиц от 0,01 до 3,5 микрона, чем обусловлена более гладкая поверхность и повышенная устойчивость к изнашиванию, составляет 60% от объема. В состав органической матрицы Filtek Z 250 входят БИС-ГМА, УДМА и БИС-ЭМА, благодаря чему достигается уменьшение процента усадки - значительно снижается компрессионный стресс в полости зуба, а следовательно снижается послеоперационная чувствительность.[104].

Хотя микрогибридные материалы оправдали себя при пломбировании жевательных зубов, им свойственны недостатки, характерные для всех композиционных материалов: их наложение и обработка являются трудоемкими и требуют много времени, а использование коффердама, специальная техника нанесения слоев и необходимость проведения направленной полимеризации является необходимыми условиями.[101].

Клинической практикой доказано, что деминерализация- первый признак кариеса, и наиболее эффективным будет лечение, при котором восстановление утраченных структур зубной ткани сопровождается профилактическим, реминерализующим воздействием. В качестве одного из возможных механизмов противокариесной защиты реставраций рассматривают бактерицидное действие фтора, содержащегося в пломбировочных материалах [178,189, 232].

В присутствии фтора процессы реминерализации и минерализации протекают более результативно: их скорость возрастает, качественно изменяются апатиты эмали [144]. Фтор соединяется с гидроксиапатитами эмали, замещает гидроксильную или карбонатную группу, образует фторапатит, делает эмаль более прочной и устойчивой к действию кислот. Его образование понижает проницаемость эмали [80,81]. Фтор

способствует фиксации ионов кальция в твердых тканях зуба, образуя нерастворимые фториды и укрепляя кристаллическую решетку эмали [80,81]. Фториды нарушают процесс гликолиза, в ходе которого кариесогенные бактерии, метаболизируя сахара, продуцируют кислоту [150].

Имеются экспериментальные данные, согласно которым фтор может нарушать обмен веществ бактерий и подавлять продукцию молочной кислоты [196,212].

В повседневной практике нужен материал, имеющий цвет естественных зубов с более простым способом наложения и обработки и содержащий в своем составе фтор. При этом материал не должен прилипать к инструменту, давать возможность применения удобных аксессуаров (деревянные клинья, металлические матрицы, штопфер для амальгамы). Кроме того, для формирования оптимального контактного пункта необходима плотная консистенция материала, позволяющая проводить его конденсацию, и высокая прочность после полимеризации.

Одним из высоконаполненных гибридных композиционных материалов для реставрации боковой группы зубов является Quixfil (Dentsply) – настоящая альтернатива амальгаме [49,50,133].

В доступной литературе недостаточно освещены результаты применения нового пломбировочного материала Quixfil при восстановлении коронок зубов.

Он имеет один универсальный оттенок, расфасован в капсулы, обладает высоким уровнем устойчивости к истиранию и высоким нагрузкам, падающим на окклюзионную поверхность боковых зубов, а также обладает способностью выделять фтор.

Матрица Quixfil основана на сочетании нескольких хорошо известных и испытанных метакрилатных смол, включая Бис-ЭМА, УДМА, ТЕГДМА и ТМПТМА. Она также включает небольшое

количество ТСВ, что придает смеси смол высокую когезивность и снижает гидрофобность. Эти две особенности дают материалу Quixfil его уникальные рабочие характеристики.

Наполнитель Quixfil является сутью этого нового реставрационного материала для боковых зубов. Он состоит из двух различных фракций стекла и обеспечивает исключительно высокий уровень наполнения по объему-66% (по весу около 86%). Таким образом, новый материал Quixfil имеет наполнение на 30% более чем большинство других композитов, и при этом легко выдавливается из капсулы. Основным результатом и преимуществом высокого уровня наполнения материала является повышение твердости поверхности и снижение полимеризационной усадки[49.50].

В отличие от некоторых других композитов, которые содержат частицы стекла более крупного размера, в новом материале фракция 10 мкм имеет 90% частиц диаметром меньше 16 мкм и отсутствуют частицы размером более 26 мкм. Хотя шероховатость поверхности несколько выше из-за размера частиц 10 мкм, чем у других композитов, которые содержат только мелкие частицы (обычно меньше чем 3 мкм), тем не менее, это является вполне приемлемым[49.50].

К сожалению, все применяемые в настоящее время композитные реставрационные материалы на основе полимеров, несмотря на высокое содержание инертных наполнителей, обладают довольно значительной объемной усадкой и изнашиванием [93,230], следствием чего является остаточная краевая проницаемость на границе пломбы и зуба, имеющаяся даже при отсутствии клинических нарушений [88,145,146].

Эти выводы нашли подтверждение и в публикациях зарубежных авторов [72,99].

Производители стоматологических материалов используют различные технологии минимизации усадки композитов, в том числе

отказ от применения в составе смол монофункциональных молекул, модификация наполнителей, что положительно сказывается на свойствах материалов. Полимеризационная усадка большинства современных композитов составляет 1,6 -3,7% [105,112,114,136,193,225]. Образующаяся вследствие усадки краевая щель, размер которой, по данным разных авторов, составляет 2,0 -37,95 мкм [2,120,147], является точкой приложения для действия факторов, ухудшающих краевое прилегание пломбы и способствующих развитию вторичного кариеса. Наряду с проблемой краевого прилегания композитов (связанного с уменьшением объема пломбировочной массы, в процессе полимеризации), существует проблема, так называемого «срока адгезивной связи». Это объясняется тем, что композиты обладают очень низкой истинной адгезией к тканям зуба (без применения связующих систем), а сила сцепления пломбировочного материала и дентина посредством адгезивов снижается через 5 лет до 4 МПа [91].

Качество адгезивного сцепления материала с тканями зуба во многом определяет успех и долговечность реставрации. Существует семь поколений адгезивных систем, принципиально различающихся между собой составом, физико-химическими свойствами, технологией применения, механизмом воздействия на твердые ткани зуба, силой обеспечиваемого сцепления стенок полости и пломбировочного материала [173,200]. Немаловажное значение имеет их надежность, удобство и быстрота применения, где в качестве основного критерия приводится суммарное время работы с ними. Адгезивы пятого поколения предусматривают меньшее количество клинических этапов использования - протравливание и нанесение праймер-бонда. Удобство в работе и обеспечиваемая высокая сила сцепления (20-25 МПа) являются аргументами в пользу выбора этих материалов многими практикующими стоматологами [7,170,171,190,217,237]. ЭДАС пятого поколения можно условно разделить на следующие подгруппы: водно-

этаноловые и ацетоновые (наполненные и ненаполненные). Примером водно-этаноловых ЭДАС является Single Bond (3M ESPE). В некоторые адгезивные системы противокариозного эффекта введен фтор. Примером таких ЭДАС является Prime & Bond NT (Dentsply) на основе ацетона, в котором используется гидроксиапатит как наноаппатит (меньше в 100 раз диаметра дентинных трубочек)[201]. Этот наполнитель наносимый одним слоем увеличивает прочность адгезии, что значительно компенсирует нагрузки и позволяет достичь сцепление с твердыми тканями зуба до 30 МПа [51,52].

В настоящее время, как стоматологи, так и пациенты предъявляют к композитным пломбам высокие требования, ожидая от них адекватного замещения отсутствующих тканей, полного восстановления функции леченого зуба, а, главное, долговечности реставрации. Однако в литературе часто встречаются сведения о проблемах, возникающих в связи с качеством и сохранностью композитных пломб. Так, по мнению ряда зарубежных авторов, средний срок службы полимерных пломб составляет 3 года, тогда как у амальгамовых пломб он достигает 6,6 лет [76], при этом частота развития вторичного кариеса у композитных пломб наблюдается чаще, чем у пломб из золота и амальгамы [202]. На качество и продолжительность функционирования композитных реставраций может влиять множество факторов. Наиболее частой причиной замены композитных пломб является нарушение краевой целостности [8] и, как следствие, развитие вторичного кариеса [184,218].

Кроме того, характер восстановительных процессов в постпломбировочный период определяется также исходным состоянием тканей зуба [18,143,228].

1.2. Влияние депульпирования на состояние твердых тканей зуба.

Исследование влияния пульпы на внутренние структуры твердых тканей зуба имеет принципиальное значение в понимании механизма патогенеза морфофункциональных, структурных и органических нарушений в твердых тканях при её патологии [47,198]. Воспалительные процессы в пульпе ведут к нарушению стабильности структур и кристаллов гидроксиапатитов, определяющих, по сути, резистентность тканей зубов [17,63,73,86,126].

Необратимый воспалительный процесс в пульпе или депульпирование зуба ведут к нарушениями в минеральном комплексе дентина, конечным результатом чего является разрушение кристаллической структуры твердых тканей, сопровождающееся биомеханической неустойчивостью депульпированных зубов [17, 45,47,82,219].

По мнению некоторых авторов, гомеостатический контроль физико-химических параметров эмали реализуется пульпой [79,117]. После депульпирования зубов кариесрезистентность сочетается с деминерализацией, понижением твердости и резким падением кислотоустойчивости [3].

При помощи метода фазового рентгено-структурного анализа обнаружено расширение кристаллической решетки эмали и её деформация при тотальных формах воспаления пульпы, изменение соотношения концентрации химических элементов и комплексов, образование которых напрямую зависит от интенсивности патологических процессов дентин-пульпа [46,64]. Снижение биомеханической устойчивости коронковой части к функциональной и механической нагрузке объясняется неравномерной деминерализацией, образованием

морфологических ниш, снижением водной фазы, повышением внутритканевых напряжений за счет перераспределения участков твердых тканей с различным уровнем минерализации, а также повышением проницаемости эмали в 1,4 – 1,7 раз по сравнению с эмалью интактных зубов [15,16]. Изменение текстуры эмали депульпированных зубов подтверждает ведущую роль пульпы в поддержании упорядоченности кристаллической структуры эмали. Полноценное функционирование пульпы обусловлено биологическими свойствами перемежающегося центробежно от пульпы зубного ликвора, обеспечивающего процессы де- и реминерализации в норме и при патологии, а также образования различных по степени минерализованности зон при кариесе [33,75,168,199,214,223].

«Как только эмаль изолируют от пульпы зуба, перепад твердости уменьшается, наружные покровы ослабляются, а жидкость перестает поступать в эмаль. Теперь после износа она уже не восстанавливается. Итак, лишь живой зуб, где минеральная эмаль сохраняет связь с пульпой, где она снабжается из глубины соединениями кальция, фосфора и другими необходимыми компонентами, - лишь он остается здоровым и работоспособным. А если снабжение прекратилось, скажем, после пломбирования, то содержание минеральных элементов выравнивается по толщине эмали, и нижние слои теряют свои амортизирующие свойства, а верхние - свою былую твердость» .

Однако нельзя не отметить мнение ряда авторов, считающих, что после депульпирования зубы продолжают включать в свою структуру Са и Р, то есть имеются основания утверждать, что возможно обновление эмали за счет наличия в ротовой жидкости

ионов Са, Р, F и других микроэлементов в полном объеме обеспечивает постоянство кристаллической решетки эмали [19,95].

Транспорт минеральных компонентов по направлению пульпа-дентин-эмаль и движение жидкости по этому пути, установленному G.Bergmen (1963) [172], хотя и имеют место, но не являются решающим для эмали зуба в смысле её сохранения после полного формирования и минерализации. Постоянный состав эмали может поддерживаться десятилетиями за счет поступления минеральных компонентов из слюны. Длительное функционирование депульпированных зубов свидетельствует о том, что в их эмали имеет место динамическое равновесие между процессами де- и реминерализации, обеспечивающее постоянство ее состава.[16].

Е.В Боровский и соавт. (1989) определяли состояние 61 зуба в различные сроки после удаления пульпы (12 зубов через 1-7 сут, 13 спустя 1-11 мес., 20 через 1-5 лет, 16 спустя 6-10 лет). Сравнение их с симметрично расположенными зубами не позволило выявить видимых изменений, влияющих на функциональное состояние. Клинические наблюдения показали, что устранение влияния пульпы вследствие депульпирования не приводит к разрушению его твердых тканей. В 50% случаев наблюдается лишь изменение цвета депульпированных зубов. [16].

В литературе широко дискутируется вопрос относительно свойств и особенностей эмали и дентина после девитализации. После клинических исследований стало очевидным, что нет физических различий между витальными и девитальными зубами, что касается микропрочности, твердости, склонности к фрактурам, а также стабильности зуба [32].

Исследования Sedgley und Messer et fl. (1992) [233] подтверждают мнение Stanford о том, что авитальные зубы не более хрупки и склонны к фактурам, чем витальные. Не были также подтверждены аргументы относительно различного содержания влаги у авитальных зубов и витальных зубов. Дегенерацию, соответственно уменьшение коллагеновых волокон, а также потерю влаги в области дентина Gutmann et al. (1992) [195] считают второстепенным явлением. Широкие исследования продемонстрировали, что нет клинически значимых различий между витальными и авитальными зубами.

Депульпированный зуб – это не «мертвый» зуб, т.к. цемент корня и, возможно, частично его дентин сохраняют обменные процессы и, следовательно, структурные и прочностные характеристики. Неудивительно, что после отделения коронки от корня последний продолжает еще долгую жизнь [122].

1.3 Методы изучения микроструктуры твердых тканей зубов.

К изучению микроструктуры минерального обмена твердых тканей зубов в настоящее время проявляется большой интерес, обусловленный как их уникальными свойствами, так и желанием прогнозировать, моделировать и корректировать изменения их жизнедеятельности под влиянием патологических факторов с целью достижения стабильных результатов профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний, в первую очередь, кариеса.

Апатиты эмали и дентина зубов человека характеризуются переменным химическим составом, который зависит от множества факторов (биохимические условия местности, экологические и профессиональные факторы, возраст пациентов, сопутствующие соматические заболевания, диета и др.).

Особенности строения зубной эмали в существенной степени определяют ее физико-химические и физиологические свойства, такие, например, как прочность, проницаемость, процессы обмена, деминерализации и реминерализации и т.д. [16]. Известно, что деминерализация эмали, играющая важную роль в возникновении и развитии кариеса, зависит не только от химического и фазового состава эмали, но и от ее морфологического строения, определяющегося такими текстурными параметрами, как удельная поверхность, удельный объем, средний размер, форма частиц и пор [58,110]. Морфологическое строение, химический состав и структура эмали являются ведущими факторами, обеспечивающими кариесрезистентность или кариесвосприимчивость зубов [16,44,58,109,110].

Закономерности изменений химического состава апатитов зубов человека в зависимости от разных факторов и связанные с ними изменения параметров кристаллической решетки практически не изучены [157,158]. В то же время существует большое количество методов исследований неорганической фракции эмали и дентина.

Среди тестов *in vivo* наибольшее распространение получила методика кислотной биопсии поверхностного слоя эмали по В.К. Леонтьеву с последующим определением элементов в биоптате комплексонометрическим, спектрофотометрическим методами [23,24,25,87,89,90]. Информативным для исследования процесса минерализации является витальное окрашивание по Л.А. Аксамит [1,14].

В последние годы совершенствование методик и техники позволили расширить возможности экспериментального изучения твердых тканей зубов, несмотря на трудности их морфологической и кристаллохимической структуры: малый размер объекта, высокая минерализация, сложности строения и т.д.

Такие лабораторные методы исследования минералов *in vitro*, как рентгеноструктурный анализ, спектральный анализ, электронное микронзондирование, инфракрасная спектроскопия, электронный

парамагнитный резонанс [4,5,20,22,24,26,78,115,118,123], масс-спектральные методы анализа, являются высокочувствительными и также широко применяются при исследовании компонентов твердых тканей зубов. С помощью ИКС, ЭПР, ЯМР стало возможным изучение на количественном уровне микропримесей в кристаллической структуре гидроксиапатитов разного строения, входящих в состав твердых тканей зубов [34,35,36,54,78]. Вместе с тем практически неизученными остаются вопросы, касающиеся изменений в эмали зубов, происходящих под воздействием средних и высоких температур. Имеются лишь единичные работы, посвященные исследованию морфологического состояния эмали зуба после ее термической обработки, моделирующие различную длительность препарирования в эксперименте [9].

Масс-спектральные методы анализа.

Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) является высокочувствительным методом анализа, позволяющим проводить одновременное определение большого числа элементов с низкими пределами обнаружения. Тем не менее, наблюдаются значительные спектральные помехи от гидроксиапатитовой матрицы из-за присутствия большого количества кальция. Возможности применения метода ICP-MS к элементному анализу биологических проб были описаны в многочисленных обзорах. Пробоподготовка должна быть как можно проще и с минимальным разбавлением пробы, потому что определяемые элементы обычно присутствуют в очень низких концентрациях (менее мкг/г). Спектральные наложения могут быть скорректированы применением альтернативного изотопа определяемого элемента или холостого раствора, а матричные влияния можно свести к минимуму тщательной пробоподготовкой или использованием внутренних стандартов, метода добавок или изотопного разбавления. Для некоторых элементов метод изотопного разбавления является предпочтительным, но он не применим к моноизотопным

элементам, а выбранная пара изотопов должна быть свободна от значительных изобарных наложений. Ли с соавторами [205] был предложен метод стандартных добавок для многоэлементного анализа зубов полевок с использованием для контроля правильности стандартного образца золы кости животного. Преимуществом метода добавок является то, что добавка подвергается тем же влияниям, что и анализируемые элементы в неизвестной пробе, то есть матрица остается постоянной для всех проб. В целом метод добавок является более точным методом, чем использование градуировочных графиков с внешним элементом сравнения.

В работе зарубежных авторов [176] с целью проведения относительного сравнения между образцами были изучены различные отношения *изучаемый элемент/основной элемент*. С использованием масс-спектрального детектора можно получать разнообразные типы информации. Полуколичественные данные могут быть получены измерением отклика интенсивности на каждую массу и отнесением его к отклику на массу основного элемента, такого как фосфор (масса=31), который является моноизотопным и встречается в большом количестве во всех пробах. Поскольку пока не существует подходящих стандартных образцов зубов и ввиду того, что качественные измерения и сравнение между образцами более востребованы, чем абсолютные количественные измерения, авторами статьи предложено принять принцип отношения *элемент/элемент*.

Данный метод получил развитие в работе F. Lochner и др [211]. Авторы использовали отношение Ca/P для сопоставления результатов, полученных при исследовании пре- и постнатальной областей молочных зубов и сравнения зубов разных индивидов. Полуколичественная информация с применением метода ICP-MS может быть получена сравнением числа измеренных импульсов от неизвестной пробы с числом импульсов от вещества, содержащего известное количество изучаемого элемента, полученных в одинаковых условиях.

Инфракрасная – спектроскопия.

Метод инфракрасной спектроскопии (ИК) и комбинационного рассеяния (КРС) позволяет определять характер изоморфных замещений в минералах в широком диапазоне изменения его химического состава, степень структурной упорядоченности в кристаллической решетке, координационные числа атомов.

Метод включает получение и исследование спектров испускания, поглощения или отражения в инфракрасной области спектра (0,76-1000 мкм).

При прохождении ИК-излучения через вещество селективно поглощается энергия на тех частотах, которые совпадают с частотами колебаний атомов в молекулах вещества и с частотами вращения молекулы как целого, а в случае кристаллического соединения – с частотами колебаний кристаллической решетки.

Каждый минерал имеет специфический колебательный спектр. Число полос поглощения в ИК-спектре, их положение, ширина и форма, величина поглощения определяются структурой и химическим составом минерала.

Спектроскопические методы достаточно активно используются при изучении биологических апатитов. Большинство исследований основываются на сравнении синтетических моделей и биоапатитов. В основном анализируется зубная эмаль, поскольку: 1) в эмали не возникает затруднений от наложения коллагеновых полос при расшифровке спектра; 2) спектры эмали гораздо более четкие по сравнению с дентином и костью вследствие того, что структура эмали больше упорядочена; 3) хорошая ориентация кристаллов в эмали позволяет получить из ИК-спектра информацию о связях анион-катион в кристаллической решетке [180].

Дальнейшие успехи ИК и КРС (Рамановской) спектроскопии в изучении минерализованных тканей стали возможны благодаря развитию аппарата анализа данных и улучшению инструментального обеспечения микроскопических методов, позволяющих получать спектры от микронных участков ткани. Например, проводились исследования с использованием ИК-

микроскопов для получения двумерных изображений спектров поглощения [180]. Также ИК-микроскопы используются в связке с синхротронами, которые являются мощными источниками излучения. Спектры комбинационного рассеяния также могут быть получены из микроскопических (около 1 мкм диаметром) зон зубов и костей. Хотя лазерные спектрометры комбинационного рассеяния были разработаны еще до появления ИК-микроскопов с высоким разрешением, они не так широко применяются в исследованиях минерализованных тканей.

Термический анализ

В соединениях и системах, состоящих из нескольких компонентов (например, в костях, керамике), под действием тепла протекают разнообразные химические реакции между соединениями или физические превращения. Как химические реакции, так и изменения состояния или агрегатного состояния сопровождаются большим или меньшим изменением внутреннего теплосодержания системы [203,204,209,210,224]. При превращении происходит либо поглощение тепла (эндотермическая реакция), либо его выделение (экзотермическая реакция). Эти тепловые изменения могут быть с большой чувствительностью обнаружены методом дифференциального термического анализа (ДТА).

Тепловые превращения сопровождаются также и изменением веса, которое может быть с высокой точностью определено методом термогравиметрии (ТГ). Разработанный для выполнения подобных исследований прибор - дериватограф - автоматически регистрирует изменение веса в зависимости от температуры (времени) нагревания, благодаря чему можно установить, при какой температуре протекают отдельные реакции и какими весовыми потерями они сопровождаются.

Информацию о полном протекании термических превращений, происходящих в образце, предоставляет третья кривая - дифференциальная термогравиметрическая кривая (ДТГ). Таким образом, следующие вплотную друг за другом процессы, сливающиеся на термогравиметрической кривой,

на дифференциальной кривой уже могут быть отчетливо отделены друг от друга.

С помощью дифференциального термического анализа можно легко установить, каковы знак и величина изменения энтальпии, сопровождающего химические реакции, протекающие в испытуемом образце под действием тепла; кроме того, можно определить, какие изменения состояния и агрегатного состояния происходят в образце. Термогравиметрические измерения служат для определения изменения веса образца в процессе измерений.

Очевидно, что структурно-химические превращения в эмали, стимулированные температурным воздействием, должны отражать особенности ее исходного «биографического» строения. В этом отношении применение методов термического анализа [165] –ТГ, ДТА-ДТГ, ДСК - может дать дополнительную и существенную информацию о свойствах исследуемых объектов. Так, в работе Г.И. Рогожникова и соавт. (2001) [131] применен метод ТГ для количественного определения содержания твердой органической компоненты в зубах человека. В работе И. Л. Горбуновой и соавт. (2003) [42] проведено сравнительное исследование термоустойчивости интактной зубной эмали у лиц с различным уровнем резистентности к кариесу с использованием метода совмещенного ТГ-ДТГ-ДТА анализа.

Резюме.

Анализ доступной литературы по реставрации зубов показал, что наиболее изученным вопросам в этом направлении является разработка способов реставрации при кариесе зубов. Широко освещены вопросы материаловедения, несколько меньше работ по анализу факторов, влияющих на качество лечения кариеса. Нет работ по использованию методов оценки состояния эмали витальных и девитальных зубов. Не освещены вопросы выбора пломбирочных материалов с учетом факторов, влияющих на долговечность пломб.

ГЛАВА 2.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Организация исследования и общая характеристика обследуемых.

Клиническое обследование и лечение проводилось у 282 пациентов (150-лица женского пола и 132- мужского) в возрасте от 18 до 60 лет. Исследовано 305 пломб, выполненных методом пломбирования, на первых молярах с локализацией полости – по 1 классу .Пациентам был поставлен диагноз: кариес и хронический фиброзный пульпит. Средний возраст участников исследования составил 37 лет.

2.1.1. Исходная характеристика участников исследования .

Клиническое обследование больных осуществлялось в соответствии со специально разработанной картой. Определение уровня резистентности к кариесу осуществлялось по методике В. Б. Недосеко (1986) [13,43,108,125]. В качестве материала исследования использовались пломбы, выполненные у 282 пациентов различного возраста. Лица, имевшие сопутствующие заболевания, принимавшие лекарственные препараты, влияющие на состояние органов и тканей полости рта, не включались в группы обследуемых. Всего было исследовано 305 пломб на первых молярах с локализацией полости – по 1 классу по Black, выполненных при неосложненном кариесе и хроническом фиброзном пульпите.

В зависимости от состояния пульпы все пломбы на зубах распределялись в две выборки . В первую выборку было включено 150

пломб, выполненных по поводу кариеса из композиционного материала Quixfil (75 пломб) и Filtek Z 250 (75 пломб). Вторую выборку составили 155 пломб, выполненных по поводу осложненного кариеса из композиционного материала Quixfil (78 пломб) и Filtek Z 250 (77 пломб). Диагноз устанавливался на основании: жалоб, данных анамнеза, осмотра, зондирования, перкуссии, а также – дополнительных методов исследования - термопробы, электроодонтометрии, рентгенологических методов, электрометрии.

Диагноз «Поверхностный кариес» характеризовался образованием дефекта эмали, который клинически проявлялся изменением цвета, а также - шероховатостью, обнаруживаемой при зондировании. Погружение зонда в эмаль незначительно (до 0,2 мм).

Диагноз «Средний кариес» ставился на основании следующей клинической картины. Жалобы отсутствовали или имели место болевые ощущения от действия сладкого или холодного раздражителя, быстро проходящие после устранения его действия. При объективном исследовании определялась кариозная полость в пределах плащевого дентина, выполненная размягченным пигментированным дентином. Термическая проба на холод оценивалась как кратковременная и умеренная.

Диагноз «Глубокий кариес» характеризовался более выраженными болями от температурных, химических и механических раздражителей, после устранения которых боль исчезала. Кариозная полость после окончательного препарирования - глубокая, в пределах околопульпарного дентина. Зондирование болезненно по всему дну кариозной полости. Термопроба на холод резкоположительная, болевая реакция быстро проходит после устранения раздражителя.

Диагноз «Хронический фиброзный пульпит» устанавливался при жалобах на локализованную, ноющую боль от различных раздражителей (механических, термических, химических), задерживающуюся

после их устранения. Полость зуба вскрыта или закрыта, если это исход хронического кариеса. Зондирование болезненно во вскрытой точке. Перкуссия безболезненная. Термопроба резкоположительна, боль от холодного и горячего сохраняется после снятия раздражителя.

Лечение всех зубов по поводу осложненного кариеса было проведено под анестезией. При лечении кариеса зубов обезболивание проводили в случаях, когда предстояло значительное по объему иссечение твердых тканей или в случаях болезненного препарирования. Инъекционную анестезию (инфильтрационную, проводниковую, интралигаментарную) 4% раствором убистезина или септонестом 1:100 000 использовали в 88,4% случаях.

При лечении осложненных форм кариеса для obturации корневых каналов применялась методика латеральной конденсации холодной гуттаперчи. В качестве силера использовали материал «АН Plus»(Dentsply) . В качестве «начального суперадаптивного» слоя использовали «Filtek Flow»(3M). В качестве изолирующих прокладок использовали стеклоиномерный цемент - «Vitrebond»(3M ESPE). В глубоких кариозных полостях пульпу защищали нанесением твердеющей прокладки на основе гидроксида кальция«Calcimol»(Voco). При среднем и поверхностном кариесе прокладочных материалов не использовали.

До реставрации зубов всем пациентам подбирали средства и методы гигиены , а также проводили их обучение гигиене полости рта, осуществляли контроль гигиены . Обязательно выполняли профессиональную гигиену полости рта . Перед лечением все пациенты были предупреждены о необходимости соблюдения тщательной гигиены полости рта.

Механическую обработку кариозной полости проводили алмазными борами в пределах инфицированного дентина.

Финишную обработку краев полости выполняли мелкими алмазными борами, после чего полость промывали струей воды/воздуха. Излишки воды удаляли ватным тампоном или легкой струей воздуха, не пересушивая дентин. Затем проводили тотальное протравливание – наносили протравочный гель (ортофосфорная кислота) на 15 сек, после чего протравочный гель смывали. При восстановлении зубов композиционным материалом Quixfil использовали адгезивную систему Prime & Bond NT. Затем стенки кариозной полости покрывали тонким слоем жидкого композита, после чего вносили Quixfil. Учитывая рекомендации производителя, материал вносили слоями толщиной до 4 мм. Каждый слой полимеризовали в течение 20 секунд. После внесения последней порции Quixfil реставрации полимеризовали дополнительно со щечной и язычной сторон.

Композиционный материал Filtek Z250 использовали в сочетании с адгезивной системой Single Bond. После двукратного нанесения адгезива высушивали 2-5 сек. и полимеризовали 10 сек. (согласно инструкции). После создания начального суперадаптивного слоя жидкотекучим композитом, материал Filtek Z250 вносили в кариозную полость не более 2,5 мм и проводили полимеризацию материала в течение 20 сек.

Финишную обработку реставраций проводили сразу же после полимеризации.

Излишки материала удаляли при помощи финишного бора, финишных дисков и дисков для полирования.

Все пломбы исследовали в различные сроки после пломбирования - 1,6,12,18,24 месяца.

2.1.2. Дизайн исследования.

В исследование включено 282 пациента. Изучены свойства 305 пломб. Выбывших из исследования не было. Дизайн исследования изображен на рисунке 2.1.

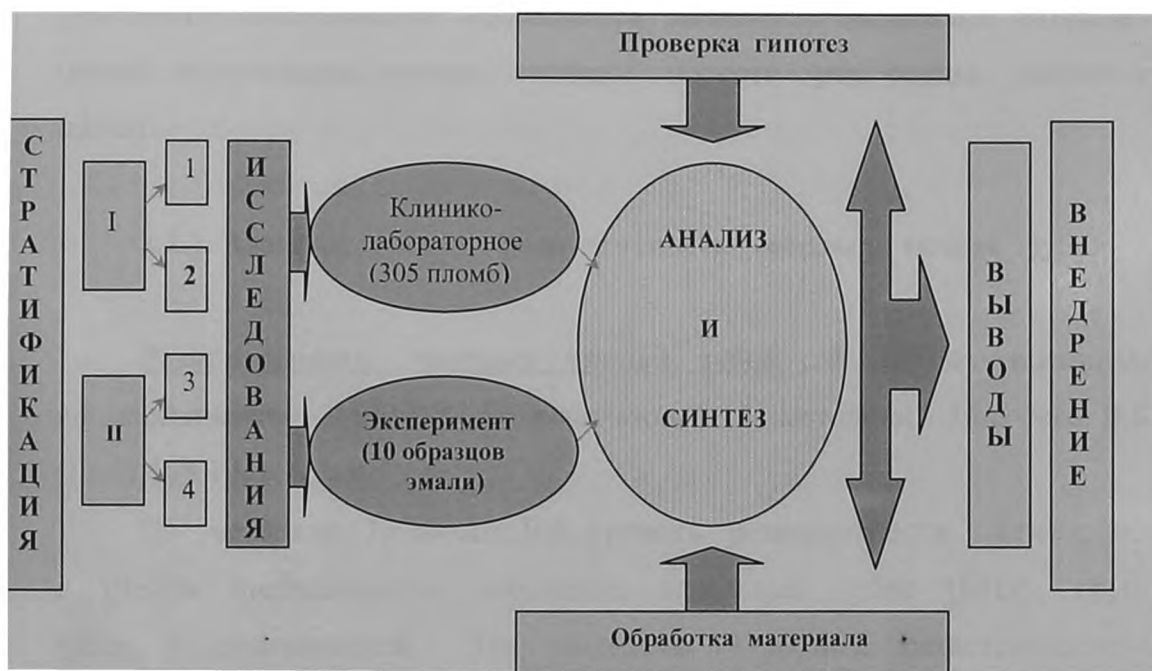


Рис. 2.1. Дизайн исследования (пояснения в тексте)

После предварительной стратификации выборочная совокупность распределена в две выборки, в зависимости от витальности зуба. В свою очередь, в зависимости от используемого пломбирочного материала каждая из этих выборок разделена в две дополнительные выборки. Изучены факторы, предположительно влияющие на сохранность пломб, определено их индивидуальное влияние. На всех этапах исследования статистическая значимость промежуточных и конечных результатов и достоверность выдвинутых гипотез тестировалась методами параметрической и непараметрической статистики. Результаты

исследования сформулированы в выводах, послуживших основой для рекомендаций и практического внедрения.

2.2. Методы стоматологического исследования.

Осмотр полости рта осуществлялся с помощью стандартного набора стоматологических инструментов (зонда, зеркала и пинцета). У участников исследования проводилось выявление кариозных полостей, пломб, определение уровня гигиены полости рта, оценка состояния пломб.

2.2.1. Оценка уровня резистентности твердых тканей зубов

Резистентность твердых тканей зубов к кариесу оценивали по клиническим данным с использованием методики Недосеко В.Б. [13,43,108,125] .

По методике Недосеко В.Б уровень резистентности определялся с учетом интенсивности поражения отдельных зубов (КПУ), групп зубов и поверхностей. Им выделены 4 группы резистентности к кариесу:

1. Высокий уровень резистентности – у лиц, не имеющих кариозных зубов и болезней пародонта.

2. Средний уровень резистентности - у лиц, очаги деминерализации которых локализовались на молярах, премолярах, иногда клыках. КПУ равно $9,09 \pm 0,80$. Индекс гигиены полости рта низкий.

3. Низкий уровень резистентности - у лиц с интенсивностью кариеса КПУ равно $17,65 \pm 1,27$. Кариесом поражены все группы зубов кроме резцов нижней челюсти.

4. Очень низкий уровень резистентности – у лиц с самым высоким гигиеническим индексом и интенсивностью кариозного процесса КПУ равно $29,9 \pm 0,89$. Кариесом поражены все группы зубов.

Из 282 обследованных выявлено 165 человек - со средним уровнем резистентности и 117 человек - с низким уровнем резистентности. Лиц с высоким и очень низким уровнем резистентности среди обследованных не обнаружено .

2.2.2. Клинико- лабораторная оценка качества пломб.

2.2.2.1. Клиническая оценка пломб.

Клинически функциональную полноценность пломб определяли по критериям Каральника Д.М. и Балашова А.Н. (1978) [70] в сроки через 1,6,12,18,24 месяцев.

Анатомическая форма пломбы – устанавливали визуально:

А - первоначальная анатомическая форма пломбы сохранена - 1 балл.

Б - имеется убыль пломбы, но без обнажения дентина или прокладки- 2 балла.

В - отмечается существенная убыли материала с обнажением дентина или прокладки- 3 балла.

Краевое прилегание пломб- определяли путем скольжения острого зонда поперек края пломбы. Задержку зонда и проникновение его на соответствующую глубину оценивали по следующим стадиям:

А - видимой щели нет, пломба плотно прилегает к тканям зуба по всей периферии- 1 балл.

Б-имеется видимая щель, зонд при движении задерживается, однако дентин зуба и прокладка не обнажены - 2 балла.

В - зонд проникает в щель на такую глубину, что достигает дентина или прокладки- 3 балла.

Г - отмечается отлом части пломбы, включая нарушение контактного пункта, подвижность ее, частичное или полное выпадение- 4 балла.

Соответствие цвета пломбы тканям зуба - определяли визуально:

А- пломба не отличается от окружающих тканей зуба ни по цвету, ни по прозрачности- 1 балл.

Б- имеется несоответствие в цвете или прозрачности, но в пределах их обычной вариабельности- 2 балла.

В- наблюдается несоответствие в цвете или прозрачности пломбы либо твердых тканей зуба за ее пределами- 3 балла.

Изменение цвета по наружному краю пломбы- рассматривали по следующим критериям:

А- отсутствие изменения по всему краю между пломбой и стенкой полости- 1 балл.

Б- наличие изменения цвета между пломбой и краем полости , но без проникновения в направлении пульпы- 2 балла.

В- значительное изменение цвета между пломбой и краем полости с проникновением в направлении пульпы- 3 балла.

Рецидивный кариес- диагностировали с помощью стоматологического зеркала и зонда:

А- отсутствие рецидивного кариеса по краю пломбы- 1 балл.

Б- наличие рецидивного кариеса по краю пломбы- 2 балла.

Пломба считается удовлетворительной в том случае, если по всем пяти критериям соответствует 1 баллу.. Если по одному из критериев пломбу обозначают 2, 3 баллами, то ее относят к неудовлетворительным.

2.2.2.2. Электрометрическое исследование пломб.

Для оценки краевой адаптации пломб в динамике был использован электрометрический метод диагностики (Леонтьев В.К. соавт. 1987), который позволяет измерить (в мкА) величину электрического тока,

проходящего через исследуемую зону. В качестве измерительного прибора использовали прибор ЭИ – 2333 «СТИЛ». Электродиагностический прибор ЭИ-2333 СТИЛ состоит из низковольтного источника тока, активного и пассивного электродов (Д.И. Стефанеев, Г.Г. Иванова, В.К. Леонтьев). Активный электрод прибора представлен одноразовым микрошприцем. Иглу микрошприца срезали под прямым углом по отношению к продольной оси и изгибали под углом 45°. Пассивный электрод представляет собой стеклянное зубоврачебное зеркало, укрепленное в держателе [66]. Измерение величины электропроводности границы пломба- твердые ткани зуба проводили следующим образом:

1. Все поверхности зуба, включая пломбу, очищали от налета с использованием вращающихся щеток и пасты Detartine (Septodont), штрипсов и флоссов. Тщательно промывали водой.

2. Зуб изолировали от ротовой жидкости с помощью ватных валиков и слюноотсоса, высушивали струей воздуха.

3. Микрошприц заполняли электролитом (10% раствор хлористого кальция). Микрокаплю электролита помещали в зону раздела пломбы с твердыми тканями зуба после установки иглы перпендикулярно исследуемой поверхности.

4. Пассивный электрод (стоматологическое зеркало) приводили в контакт с мягкими тканями полости рта, удерживая их и препятствуя соприкосновению слизистой оболочки рта с иглой активного электрода.

Измерение проводили в нескольких равноудаленных точках. Для расчета использовали наиболее значимые силы тока.

Величину краевой проницаемости оценивали по шкале Р.Г. Буянкиной (1987) [29]:

- 1) электропроводность тканей на границе пломба-зуб до 2 мкА – нормальная остаточная краевая проницаемость качественных пломб;

- 2) электропроводность от 2,1 до 5,2 мкА – нарушение краевого прилегания без развития вторичного кариеса;
- 3) электропроводность от 5,3 до 10,0 мкА – вторичный кариозный процесс с локализацией на стенках кариозной полости;
- 4) электропроводность от 10,1 до 15,0 мкА – вторичный кариозный процесс, распространяющийся до дна кариозной полости;
- 5) электропроводность свыше 15,0 мкА – вторичный кариес может быть диагностирован визуально.

2.2.2.3. Прижизненная биопсия эмали зубов.

С целью оценки состояния эмали в постпломбировочный период исследовали содержание кальция, фосфора в биоптате эмали на границе «зуб-пломба». Для этого применили метод прижизненной кислотной биопсии эмали по Леонтьеву В.К. – Дистелю В.А. с использованием деминерализующего раствора (97мл 1n HCL +50 мл 1n KCL в 200 мл H₂O) [85].

2.3. Анализ выживаемости пломб.

Для исследования влияния различных факторов (пломбировочного материала, витальности зуба, уровня резистентности и возраста) на долговечность пломб, использовали анализ выживаемости [37]. В зависимости от возраста все пациенты распределены в три группы:

- 1 группа – 18 – 30 лет,
- 2 группа – 30 – 45 лет;
- 3 группа – старше 45 лет.

Для этого были построены кривые выживаемости пломб методом Каплана – Мейера (моментный метод). Исход – неудовлетворительное состояние пломбы. Кривые выживаемости отображают кумулятивную накопленную вероятность (**вероятность выживания**) пломбы, не достигшей конечной точки за какое-то время после базового (после пломбирования). Вероятность выживания изменяется только тогда, когда достигнута конечная точка, и получившаяся в результате «кривая» наносится как ряд этапов. Применяя лог-рагновый критерий можно оценить независимое влияние более чем одного фактора на время достижения конечной точки.[121]. Этот непараметрический критерий обращается к нулевой гипотезе о том, что в исследуемых группах нет разницы во времени выживания. И сравнивает события происходящие во всех временных точках на кривой выживаемости. Можно генерировать регрессионную модель для количественного расчета соотношений одного интересующего фактора или более и выживаемости. В каждой точке в момент t субъект i имеет мгновенный риск достижения конечной точки [часто известный как **риск**, или $\lambda_i(t)$] при условии, что он / она не достигли её вплоть до этой точки во времени. Можно применить регрессионную модель Кокса пропорционального риска для проверки независимых влияний ряда объясняющих переменных (факторов) на риски. Она имеет вид $\lambda_i(t) = \lambda_0(t) \exp \{ \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_n x_n \}$, где $\lambda_i(t)$ – риск для пациента i в момент t , $\lambda_0(t)$ - произвольный базовый риск; x_1, \dots, x_n - объясняющие переменные (предикторы) в модели; β_1, \dots, β_n - соответствующие коэффициенты. Оценки b_1, \dots, b_n этих параметров получили, применяя специализированные компьютерные программы. Экспоненту этих величин (e^{b_1} , e^{b_2} и тд) называют оценкой относительного риска или отношение рисков; каждый представляет собой повышенный или пониженный риск достижения конечной точки в любой точке времени, связанной с единичным увеличением в

соответствующей ему x (т.е. x^1 или x^2 и т.д), с учетом других предикторов в модели..

2.4. Методы статистической обработки полученных данных.

Пациенты, включенные в настоящее исследование, представляют собой выборную совокупность (группу наблюдаемых пациентов) генеральной совокупности (всех пациентов, подлежащих медицинскому наблюдению, выбранных в качестве баз исследования лечебных учреждениях). Репрезентативность указанной выборки обеспечивали случайностью отбора объектов однородной генеральной совокупности и достаточной численностью независимых наблюдений.

Необходимый объем выборки рассчитывали по формуле Lopez – Jimenez F. et al. (1998): $N = ([p_1 \times (100 - p_1)] + [p_2 \times (100 - p_2)] \times 7,9) : (p_2 - p_1)^2$, где N - число пломб, которое требуется для получения статистически значимых выводов; p_1 – ожидаемое значение основного критерия оценки для группы исследования; p_2 - ожидаемое значение основного критерия оценки для группы сравнения.

Проверку нормальности распределения производили с использованием критерия Shapiro – Wilkin. Проверку гипотез о равенстве генеральных дисперсий - с помощью F- критерия Fisher. Средние выборочные значения количественных признаков приведены в тексте в виде $M \pm m$, где M - среднее выборочное, m - стандартная ошибка среднего [39,87,106].

Для сравнения показателей по результатам выборочного наблюдения выдвинули статистические гипотезы: H_0 - нулевая гипотеза, о равенстве (соответствии) показателей в группах сравнения (при вероятности менее 95%), $p \geq 0,05$; H_1 - гипотеза о существенном различии показателей в группах сравнения (при вероятности равной или

более 95%) $p < 0,05$. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05.

Для проверки статистических гипотез применяли непараметрические методы. При сравнении числовых данных двух связанных выборок использовали критерий ранговых знаков Wilcoxon (T), числовых данных двух независимых выборок - U –критерий Mann-Whitney . Для сравнения качественных данных использовался точный метод Фишера χ^2 . [53,74].Корреляционный анализ по Spearman был применен для изучения степени связи между двумя переменными, измеряемыми в ранговой шкале и при отсутствии нормального распределения данных анализируемых групп [21.25].

Статистическая обработка материала, построение графиков и таблиц производились на персональном компьютере, с использованием программных пакетов статистической обработки данных SPSS и StatSoft Statistica 6.0 for Windows.

Глава 3

Экспериментальное исследование.

Экспериментальное исследование проведено на базе Института геологии и геохимии УрО РАН г. Екатеринбурга под руководством д. г.-м. н., член.-корр. РАН Вотякова С.Л.

3.1. Материал экспериментального исследования.

Для изучения эмали зубов с наличием или отсутствием пульпы у лиц различных возрастных групп нами проведено исследование 10 типичных образцов эмали удаленных витальных и депульпированных первых моляров. Витальные зубы удаляли по ортопедическим показаниям. Все витальные зубы являлись интактными.

С целью сохранения зуба как объекта исследования проводили щадящее удаление, стараясь не допустить нарушения целостности поверхностного слоя эмали при наложении и фиксации щечек щипцов на коронковую часть зуба. После удаления зубы промывали проточной водой, освобождали от мягких тканей и хранили в 0,9% изотоническом растворе *NaCl* в стеклянной таре с притертой крышкой при температуре не выше -10°C .

Зубы перед исследованием подвергали специальной подготовке, которая заключалась в разделении коронковой и корневой частей алмазным диском. После этого выделяли чистый препарат эмали путем механического освобождения последней от подлежащих тканей (дентин, пульпа). С этой целью использовали алмазный инструментарий различной формы и диаметра. При этом для обработки каждого из исследуемых зубов всякий раз применяли абсолютно новый, строго «индивидуальный» для данного зуба, бор.

Обработку проводили на стоматологической установке Diplomat с частыми перерывами и водяным охлаждением, не допуская перегрева тканей зуба. Скорость вращения бора в наконечнике форсировалась от 30 000 до 300 000 оборотов в минуту. В результате такой подготовки получался экспериментальный образец, представляющий собой коронку моляра, состоящую только из эмали и лишенную подлежащих тканей и корневой системы. Таким образом, было изготовлено 10 образцов эмали.

Таблица 3.1.

Характеристика исследуемых образцов

№	наличие сосудисто-нервного пучка	пол	возраст, лет	примечания	
				Ур.рез. по В. Б. Недосеко	Срок лечения
1	витальный	ж	56	2	Интакт.
2	депульпированный	ж	53	2	5,5 лет
3	депульпированный	ж	57	3	3,5 лет
4	витальный	ж	59	2	
5	витальный	м	28	2	
6	витальный	м	60	3	
7	депульпированный	м	52	2	2,5 лет
8	депульпированный	ж	23	2	0,5 лет
9	депульпированный	м	23	2	1 год
10	депульпированный	ж	44	3	10 лет

3.2. Методы экспериментального исследования

3.2.1. Термический анализ (проведен аналитиком Петрищевой В.Г.).

Нами выполнены исследования термических свойств эмали. Дериватограммы получены на приборе Дериватограф Q-1500 D (Венгрия). Предварительно измельченная в агатовой ступке навеска образца эмали помещалась в платиновый тигель и нагревалась в линейно-программируемом режиме со скоростью 10°C/мин. Исследования проводились в температурном интервале от 30 до 1000°C в воздушной среде. Навески исследуемой эмали составляли от 24 до 230 мг. Инертное вещество – Al₂O₃. Чувствительность весов – 1 мг на 1 деление шкалы. Погрешность определения изменения массы не превышала 0,5%.

Дериватограмма представляет собой 4 кривые:

1. ДТА - дифференциальная термическая кривая (тепловая характеристика $f(\Delta T)=f(T_{\text{пробы}}-T_{\text{инертного вещества}})$);
2. ТГ – термогравиметрическая (весовая) кривая (убыль или прибыль массы во время опыта);
3. ДТГ – дифференциальная термогравиметрическая кривая - скорость изменения веса (dm/dt);
4. Т – температурная кривая при измерении температуры в центре образца.

3.2.2. Инфракрасная спектроскопия (проведена к.г.-м. н. Шагаловым Е.С.).

Нами выполнены исследования инфракрасных спектров эмали витальных и депульпированных зубов до и после высокотемпературного отжига при 1000°C. Спектры получены на ИК - Фурье спектрометре Spectrum One (PerkinElmer) в области 400-4000 см⁻¹. Измельченная до порошкообразного состояния проба массой порядка 1мг помещалась на металлический стержень с абразивным покрытием. Съемка проводилась на

приставке диффузного отражения в режиме абсорбции с разрешением 4 см^{-1} при 30 сканированиях. Полученные спектры были математически обработаны при помощи программного обеспечения прибора и в программе PeakFit.v4.11.

3.2.3. Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS)- проведена аналитиками Киселевой Д.В. и Чередниченко Н.В.

Нами выполнены исследования микропримесного химического состава эмали до и после термической обработки. Исследования проводились на масс-спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ELAN9000 (PerkinElmer). Навески эмали растворялись во фторопластовых бюксах в 0,3 мл HNO_3 + 3 капли H_2O_2 при слабом нагревании. Все используемые реагенты квалификации ОСЧ проходили дополнительную очистку. Для проведения анализа использовалась ультрачистая вода. Полученный раствор с добавленным элементом сравнения - индием - количественно переводился в полипропиленовый контейнер объемом 50 мл и доводился водой до метки. В исследуемых образцах определялось содержание Rb, Co, Pb, Mn, Cu, Ti, Ni, Ba, Zn, Sr и Fe.

3.3. Результаты и обсуждение

Термический анализ эмали депульпированных и витальных зубов

На рисунке 3.1 изображены полученные дериватограммы для витального и депульпированного зубов.

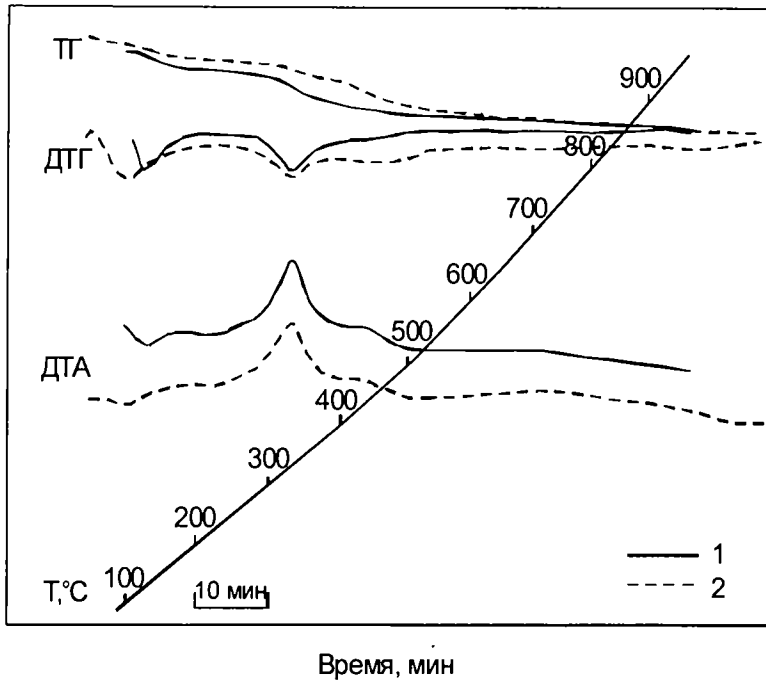


Рис.3.1 Дериватограммы: 1 - витальный зуб ; 2 - депульпированный зуб. ДТА - дифференциальная термическая кривая, ТГ – термогравиметрическая кривая; ДТГ – дифференциальная термогравиметрическая кривая; Т – температурная кривая при измерении температуры в центре образца.

Количественные данные, полученные при термическом анализе эмали, приведены в таблице 3.2. и на рисунке 3.2.

Величины потери массы (в % масс) по данным ТГ в температурном диапазоне 30-1000°C

	Масса навески, мг	Δm_1 (30-250°C)	Δm_2 (250-430°C)	$\Delta m_3 + \Delta m_4$ (430-770°C)	Δm_5 (770-1000°C)
1	146,2	2,6	2,9	1,8	1
2	230	1,3	1,2	1,5	1,2
3	87	6,3	11,8	3	1,3
4	57	6,1	5,4	2,1	0,6
5	64	5,8	9,5	2,4	1,8
6	53	2,8	1,9	3,8	0,9
7	64	2,4	1,5	2,3	1,6
8	82	1	1	4,6	1
9	136	2,5	2,8	4,6	1,5
10	24	2,5	4,2	1,7	1

Примечание: погрешность определения изменения массы не превышает 0,5%.

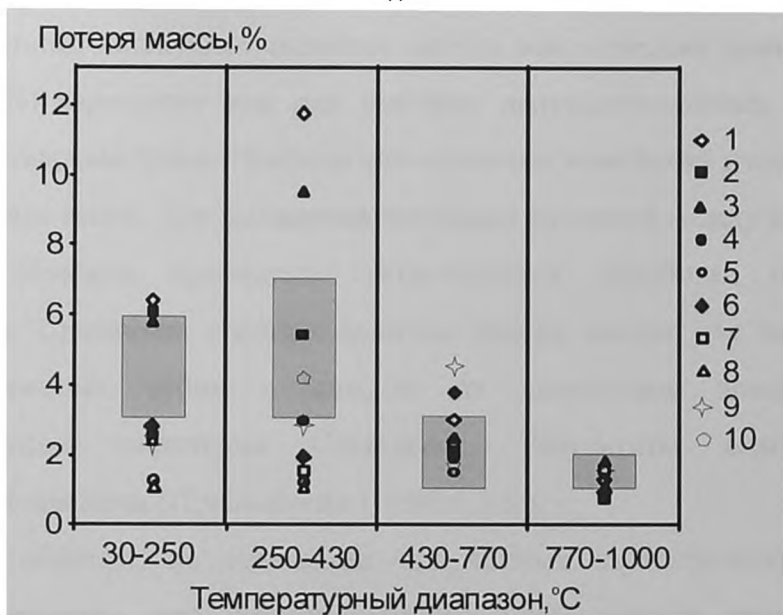


Рис.3.2. Величина потери массы (в % масс) в различных температурных диапазонах для эмали витальных (залитые точки) и депульпированных зубов (незалитые точки). Нумерация образцов согласно табл.3.1. Серые области соответствуют средним потерям массы эмали зубов с различным уровнем резистентности к кариесу, что согласуется с данными других авторов[42].

На рисунке 3.3. представлены усредненные значения потерь массы эмали витальных и депульпированных зубов.

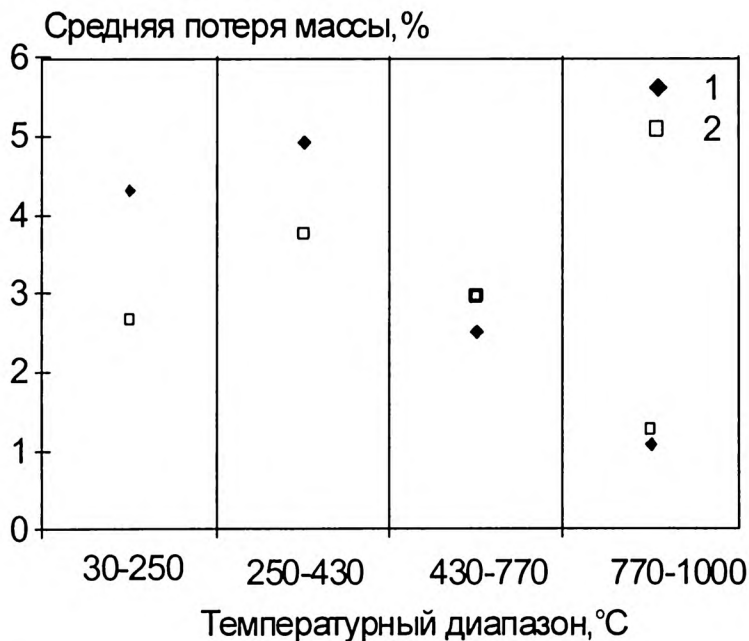


Рис.3.3. Усредненные значения потери массы эмали витальных (1) и депульпированных (2) зубов в исследуемом диапазоне температур.

Полученные численные значения потери массы весьма значимо (более чем на 85%) варьируют как для выборки депульпированных, так и для выборки витальных зубов. Природа значительных колебаний вполне понятна и обсуждалась выше. Для выявления значимых различий между изучаемыми группами образцов проведена статистическая обработка полученных результатов. Сравнение средних величин потерь массы для витальных и депульпированных зубов в каждом из диапазонов проводилось с использованием *t*-критерия Стьюдента. Результаты статистической обработки приведены (Приложение 1, табл. 3.3.).

Таким образом, на основании полученных статистических данных можно утверждать, что различие потерь массы между витальными и депульпированными зубами в диапазонах 430-770°C и 770-1000°C является незначимым при принятой доверительной вероятности ($P = 0,95$), а разброс значений обусловлен случайной погрешностью измерений. По предположению И.Л. Горбуновой [42], в области высоких температур (интервал 430-770°C) заканчивается полное разложение органических веществ, содержащихся в эмали, а при 770-1000°C происходят структурно-химические превращения неорганической составляющей эмали, например такие, как выделение летучих компонентов CO_3^{2-} , Cl^- , F^- .

В диапазонах 30-250°C и 250-430°C различия средних потерь массы являются статистически значимыми, что позволяет предположить наличие у витальной и депульпированной эмали некоторых качественных отличий.

В температурном интервале 30-250°C первый пик кривых ДТГ указывает на процесс, происходящий с уменьшением массы. Этот пик соответствует потере адсорбционной воды, содержащейся в пористой структуре и на внешней поверхности эмали [42]. Наибольший интерес представляет интервал 250-430°C, поскольку он соответствует протеканию процессов окислительной деструкции компонентов органической матрицы эмали [42]. На рисунке 3.4. представлено соотношение потерь массы эмали, связанных с

удалением адсорбционной воды и окислительной деструкции органических компонентов.

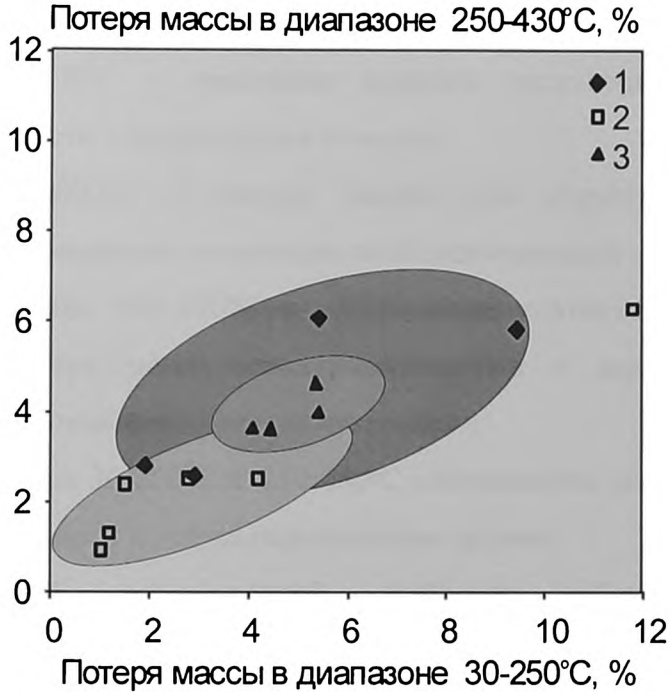


Рис.3.4 Соотношение потерь массы эмали, связанных с удалением адсорбционной воды (30-250°C) и окислительной деструкцией органических компонентов (250-430°C): витальные зубы (1), депульпированные зубы (2), зубы с различной степенью резистентности к кариесу (3) [42]

Установлено, что для всей исследованной выборки образцов наблюдается прямо пропорциональная связь между содержанием адсорбционной воды и органической составляющей эмали зубов, причем содержание варьирует по пробам почти в 10 раз. Для витальных зубов характерны более высокие содержания адсорбционной воды и органической составляющей эмали, чем для депульпированных.

Таким образом, анализ полученных данных показывает:

1. Все исследованные зубы характеризуются потерями массы в четырех температурных диапазонах:

- 1) 30-250°C – потери адсорбционной воды, содержащейся в пористой структуре и на внешней поверхности эмали;

- 2) 250-430°C – потери массы при протекании процессов окислительной деструкции компонентов органической матрицы эмали;
- 3) 430-770°C – окончание полного разложения органических веществ, содержащихся в эмали;
- 4) 770-1000°C – потери массы при структурно-химических превращениях неорганической составляющей эмали.

2. В интервалах 430-770°C и 770-1000°C статистически значимых различий потерь массы между витальными и депульпированными зубами не установлено.

3. В интервалах 30-250°C и 250-430°C наблюдаются значимые различия между витальными и депульпированными зубами.

4. Для всей исследованной выборки наблюдается прямо пропорциональная связь между содержанием адсорбционной воды и органической составляющей эмали зубов.

5. Эмаль депульпированных зубов характеризуется более низкими содержаниями адсорбционной воды и органической составляющей по сравнению с витальными, что ведет к нарушению стабильности структур и кристаллов гидроксиапатитов, сопровождающееся биомеханической неустойчивостью депульпированных зубов.

Инфракрасная спектроскопия

Типичный инфракрасный спектр эмали зуба приведен на рисунке 3.5. В таблице 3.4. представлены данные, основанные на предшествующих исследованиях и интерпретация наблюдаемых характеристических полос.

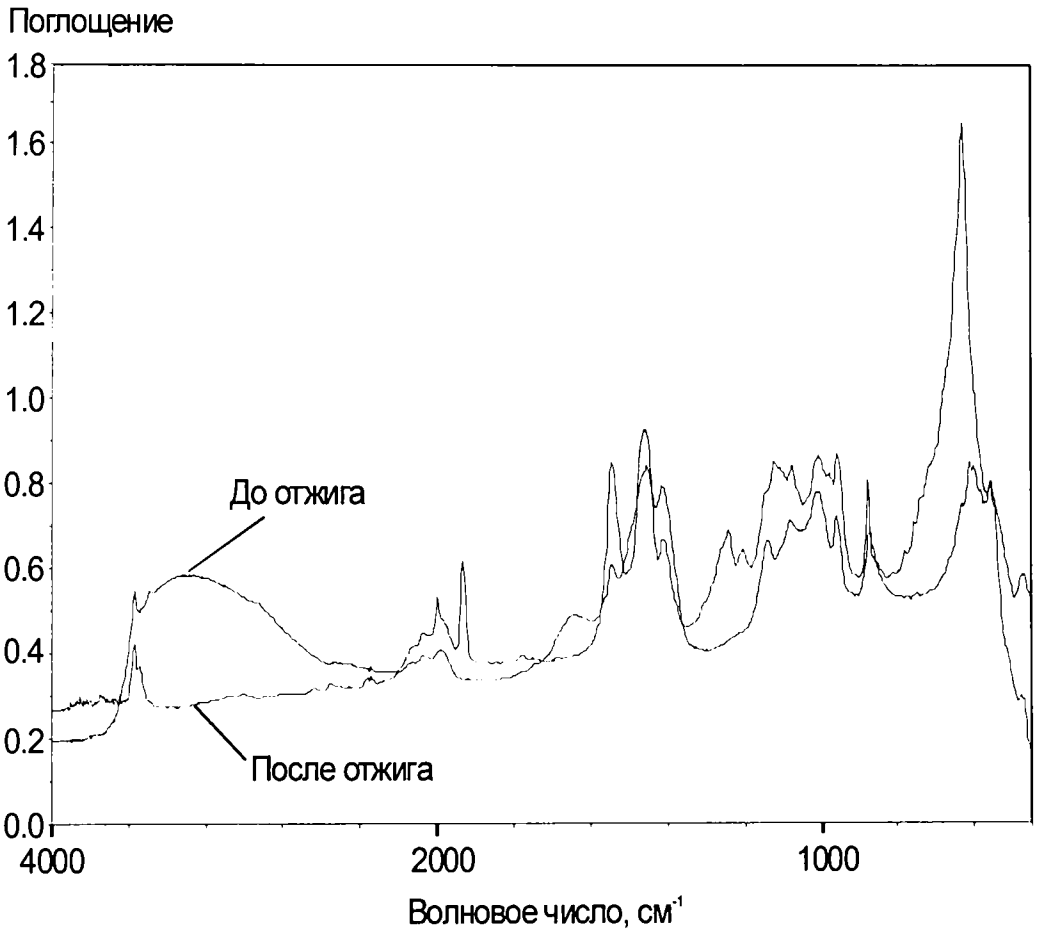


Рис.3. 5 ИК-спектр эмали зуба до и после отжига (зуб 8).

**Положение полос и соответствующие им структурные фрагменты
зубной эмали**

Положение полосы, см ⁻¹		Структурный фрагмент, с которым связана полоса ИК-поглощения
До отжига	После отжига при 1000°С	
472	472	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
558	558	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
602	602	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
-	629	Гидроксил-ионы OH ⁻ в β-октофосфате кальция
668	672	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
873	-	Карбонат-ионы CO ₃ ²⁻ В-типа в гидроксиапатите эмали
-	879	Карбонат-ионы CO ₃ ²⁻ А-типа в гидроксиапатите эмали
960	962	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
-	983	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в β-октофосфате кальция
1008	1008	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
1013	1015	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
1081	1080	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в гидроксиапатите эмали
-	1123	Фосфат-ионы PO ₄ ³⁻ в β-октофосфате кальция
1416	1411	Карбонат-ионы CO ₃ ²⁻ В-типа в гидроксиапатите эмали
1455	1455	Карбонат-ионы CO ₃ ²⁻ В-типа в гидроксиапатите эмали
1546	1544	Карбонат-ионы CO ₃ ²⁻ В-типа в гидроксиапатите эмали
1645	-	Молекулярная вода
1990		Гидрофосфат-ионы PO ₃ OH ²⁻
2074	2077	Гидрофосфат-ионы PO ₃ OH ²⁻
2126	2126	Гидрофосфат-ионы PO ₃ OH ²⁻
3300	-	Гидроксил ионы OH ⁻ в гидроксиапатите эмали
3571	3571	Гидроксил ионы OH ⁻ в гидроксиапатите эмали

ИК-спектры можно разбить на пять областей: 400-700 см⁻¹, 800-1300 см⁻¹, 1350-1800 см⁻¹, 1900-2400 см⁻¹ и 2500-4000 см⁻¹.

Область $400-700\text{ см}^{-1}$ характеризует поглощение связей в фосфатных группировках. Известно [234,235], что эти связи характеризуют степень кристалличности структуры. Для оценки влияния высокотемпературной обработки на кристалличность апатита зубной эмали нами было исследовано поведение при отжиге численного параметра инфракрасного расщепления (далее IRSF, infrared splitting factor) пика антисимметричного деформационного колебания ν_4 связи О-Р-О при 564 и 604 см^{-1} [234,235]. Цитируемыми авторами было отмечено, что при увеличении степени кристалличности биоапатита пики становятся более разделенными (расщепляются), при этом значение IRSF, определенное как отношение суммы интенсивностей пиков к интенсивности впадины между ними $IRSF = I(564\text{ см}^{-1}) + I(604\text{ см}^{-1}) / I(584\text{ см}^{-1})$ [238] (рис.3.6.) увеличивается. Рассчитанные значения параметра IRSF для эмали витальных и депульпированных зубов до и после отжига приведены в табл.3.5. и на рис. 3.7.

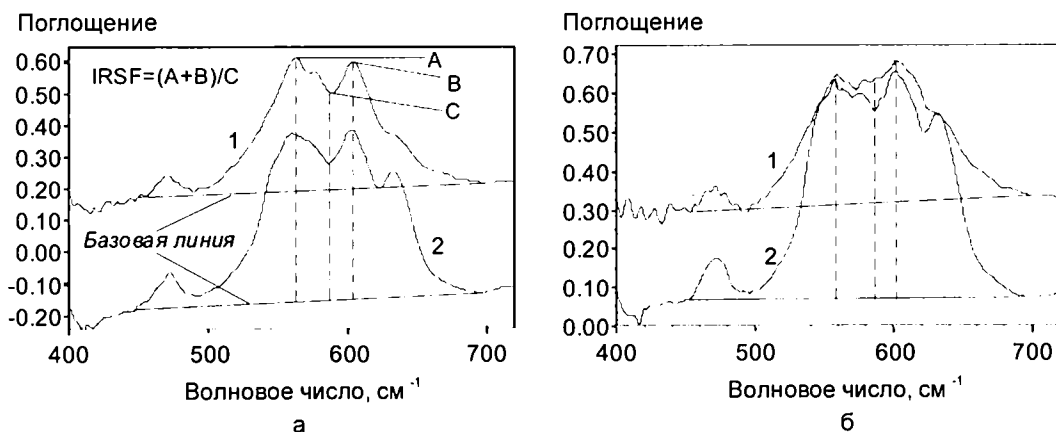


Рис. 3.6. Особенности ИК-спектра витального и депульпированного зуба (до и после отжига) в области деформационного колебания связи О-Р-О и схема расчета фактора инфракрасного расщепления (IRSF) для оценки степени кристалличности гидроксиапатита зубной эмали согласно работе Weiner and Bar-Yosef, 1990 [238]. А – высота пика при 564 см^{-1} , В – высота пика при 604 см^{-1} , С – высота впадины между ними. Базовая линия проведена примерно от 450 см^{-1} до 700 см^{-1} . а - ИК-спектр эмали витального зуба 16 до отжига (1), после отжига (2); б – ИК-спектр эмали депульпированного зуба 26 до отжига (1), после отжига при 1000°C (2).

**Значения факторов инфракрасного расщепления (IRSF) для эмали
витальных и депульпированных зубов**

Образец	Характеристика зуба	Значение IRSF	
		T=20°C	T=1000°C
1	Витальный	4.00	2.49
6		2.77	2.48
4		3.16	2.32
5		2.61	2.28
Среднее		3.14	2.39
3	Депульпированный	3.00	2.78
7		2.37	2.33
8		2.36	4.21
9		3.06	3.57
Среднее		2.70	3.22

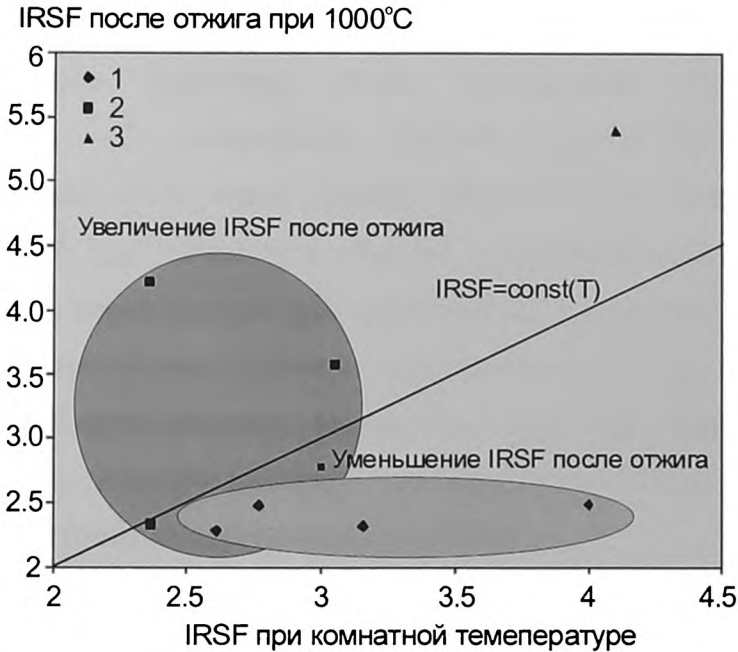


Рис. 3.7. Соотношение значений фактора инфракрасного расщепления (IRSF) деформационного колебания связи O-P-O зубной эмали при комнатной температуре и после отжига при 1000°C. Витальные зубы (1), депульпированные зубы (2), данные работы Shi et al, 2005 [234] (3).

Видно, что численные значения параметра IRSF весьма значимо (до 30%) варьируют как для депульпированных, так и для витальных зубов. Значительный разброс данных отражает индивидуальные особенности строения эмали пациента, в частности, степень ее кристалличности; для депульпированных зубов кристалличность и, следовательно, параметр IRSF, по-видимому, зависит также от времени, прошедшего с момента депульпирования, и скорости процесса необратимого изменения эмали, ее «деградации» (изменения микроструктуры, морфологии и состава), начинающейся после момента проведения депульпирования. Дегградация эмали развивается в организме пациента достаточно индивидуально: ее степень зависит от его возраста, биогеохимических условий местности проживания, экологических и профессиональных факторов, сопутствующих соматических заболеваний и др. Все это существенно затрудняет анализ получаемых экспериментальных данных. Тем не менее, нами установлено, что в среднем для витальных зубов значение IRSF примерно в 1.2 раза

больше, чем в депульпированных; для последних характерно также увеличение этого параметра после термической обработки, что свидетельствует об увеличении степени кристалличности эмали депульпированных зубов после отжига. Напротив, для витальных зубов точки на рис.3.7. группируются в области, соответствующей уменьшению параметра IRSF после отжига (его значения не превышают 2.5), т.е. для эмали витальных зубов степень кристалличности при отжиге не увеличивается. Таким образом, фиксируется факт различия как степени кристалличности депульпированных и витальных зубов в исходном состоянии, так и после их лабораторного отжига.

Достаточно аномальны свойства эмали депульпированного зуба 10, в частности, это проявляется на ИК-спектрах в области $400-700\text{ см}^{-1}$: как до, так и после отжига пики 564 и 604 см^{-1} на спектрах вообще не проявляются (рис. 3.8.). По-видимому, структура зуба, ее фосфатный мотив характеризуется очень низкой степенью кристалличности, которая и после отжига практически не увеличивается. Можно предположить, что основным фактором, определяющим столь низкую степень кристалличности матрицы, является время, прошедшее с момента депульпирования (10 лет).

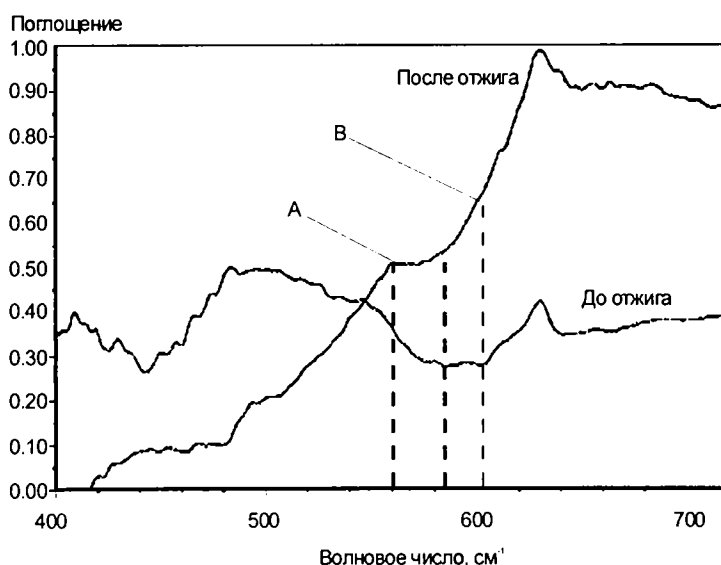
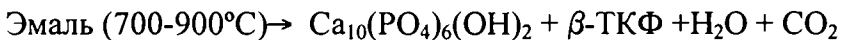


Рис. 3.8. Особенности ИК-спектра депульпированного зуба 10 (до и после отжига) в области $400-700\text{ см}^{-1}$

Область 800-1300 см⁻¹: две полосы 873 и 879 см⁻¹ характеризуют связь О-С-О в карбонат-ионах, замещающих в структуре гидроксиапатита эмали ионы PO₄³⁻ (замещение В-типа) и OH⁻ (замещение А-типа), соответственно. Следует отметить, что при комнатной температуре в спектрах эмали наблюдается только пик В-типа CO₃²⁻, а в спектрах, полученных после отжига – только А-типа. Это хорошо согласуется с экспериментом по исследованию трансформации карбонатных группировок Shi et al, 2005 [210]: при нагревании интенсивность полосы 873 см⁻¹ уменьшается, а 879 см⁻¹ увеличивается, что связано с переходом карбонат-ионов из В-типа в А-тип.

Полосы 960, 1008, 1015, 1083 см⁻¹ соответствуют колебаниям Р-О фосфат-ионов в структуре гидроксиапатита эмали. На спектрах после отжига появляются полосы 983, 1123, 1208 и 1244 см⁻¹, характеризующие фосфатные группировки в трикальцийфосфате β-модификации (β-ТКФ).

При отжиге при температурах, превышающих 700°C, происходит дегидратация и декарбонизация эмали, что приводит к образованию в ходе реакции стехиометричного гидроксиапатита и β-трикальцийфосфата [210]:



Область 1350-1800 см⁻¹ характеризуется наличием полос ИК-поглощения, обусловленных связями О-С-О в карбонат-ионах, замещающих в структуре гидроксиапатита эмали ионы OH⁻ (замещение А-типа) и PO₄³⁻ (замещение В-типа) [210]. В общем случае в спектре выделяется шесть максимумов, соответствующих двум различным типам замещения карбонат-ионов. В этой же области спектра в исходных пробах эмали как витальных, так и депульпированных зубов наблюдается интенсивная полоса молекулярной воды с максимумом 1650 см⁻¹. Для количественного сопоставления спектров эмали депульпированных и витальных зубов и динамики их изменения при отжиге нами было проведено разложение (с использованием программного пакета PeakFit) профиля суммарного поглощения в этой области на 6 элементарных компонент лоренцевой формы (рис. 3.9.). Компоненты с

максимумами в областях 1452-1456, 1495-1501, 1547-1551 см^{-1} отнесены к колебаниям карбонат-ионов в А-позициях; в областях 1412-1414, 1469-1472 см^{-1} – в В-позициях. Для оценки изменения содержания карбонат-ионов в эмали до и после термической обработки нами использовалось отношение интегральных интенсивностей карбонат-ионов А- и В-типа (далее коэффициент $(A/B=I(\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{OH}^-)/I(\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{PO}_4^{3-}))$). Интегральные интенсивности каждого типа карбонат-ионов рассчитывались путем суммирования площадей соответствующих пиков, полученных при разложении на элементарные лоренцевы компоненты. Результаты расчета приведены в табл. 3.6. и на рис. 3.10.

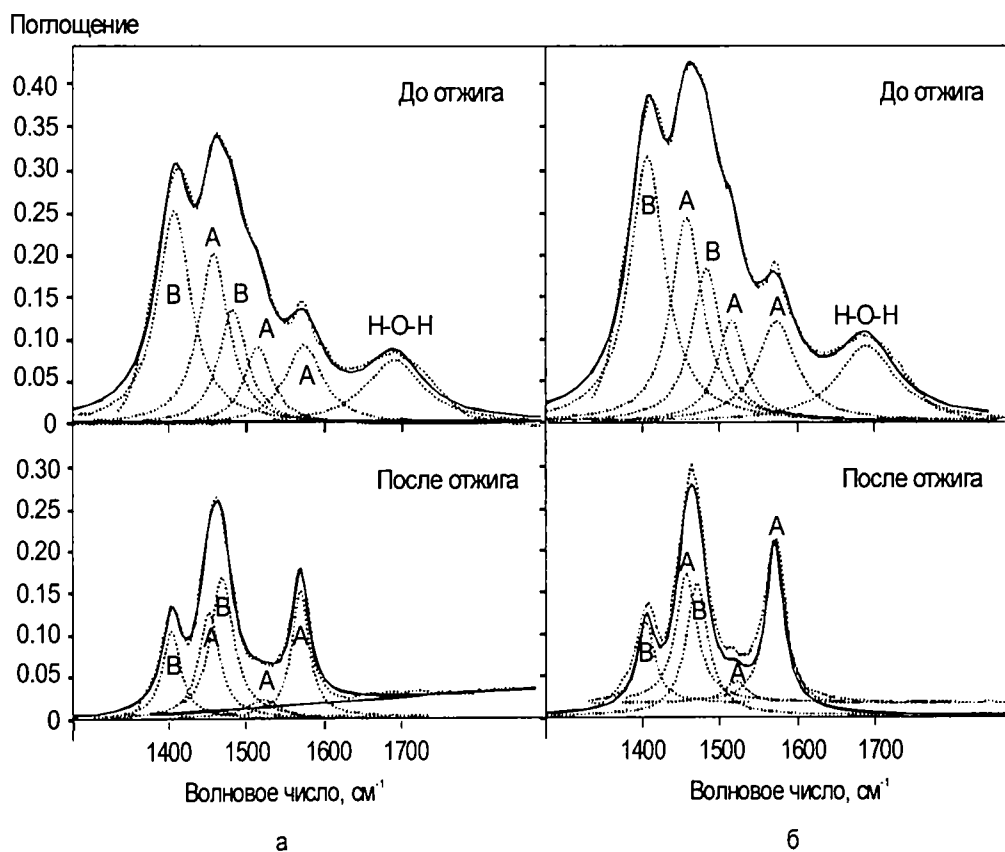


Рис. 3.9. Особенности ИК-спектра витального зуба 6 (а) и депульпированного зуба 7 (б) до и после высокотемпературного отжига при 1000°C в области О-С-О связи и его разложение на элементарные компоненты лоренцевой формы (разложение проведено в программе PeakFit). А – карбонат-ионы А-типа; В – карбонат-ионы В-типа.

Отношения интегральных интенсивностей карбонат-ионов А и В-типа в эмали витальных и депульпированных зубов до и после отжига при 1000°С.

Образец	Характеристика зуба	А/В	
		До отжига	После отжига
6	Витальные	0.98	1.02
4		0.50	0.83
5		1.12	1.07
1		0.49	-
Среднее		0.77	0.97
7		Депульпированные	0.95
3	1.27		2.58
8	0.48		0.75
9	0.88		1.95
10	0.41		0.66
2	0.49		-
Среднее	0.75		1.47

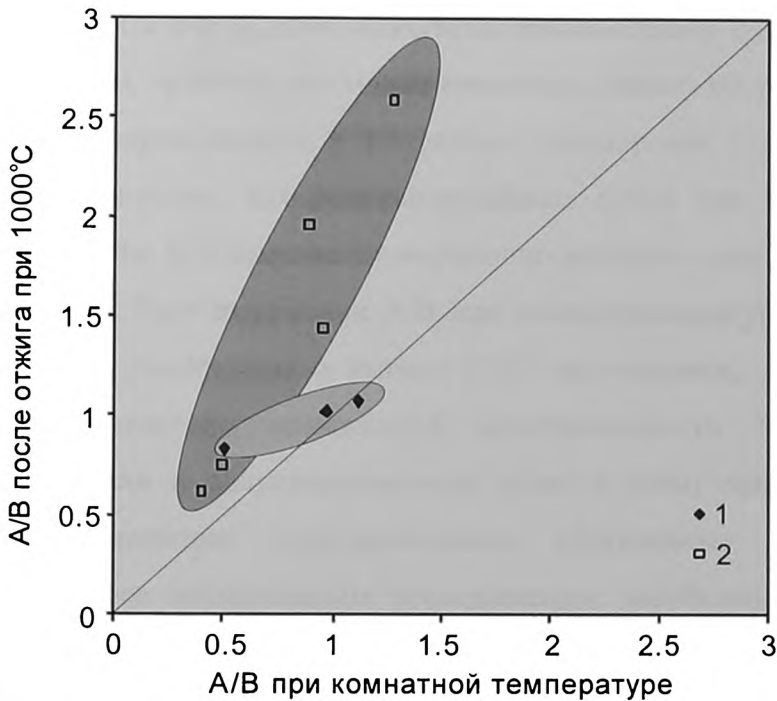


Рис. 3.10. Соотношение значений отношения интегральных интенсивностей карбонат-ионов А-типа к карбонат-ионам В-типа в зубной эмали при комнатной температуре и после отжига при 1000°C: 1 - витальные зубы, 2 - депульпированные зубы.

Видно, что численные значения отношения A/B весьма значимо (более чем на 55%) варьируют как для депульпированных, так и для витальных зубов. Природа колебаний вполне понятна и была обсуждена выше. Несмотря на значительность колебаний, нами установлено, что средние значения в двух изученных выборках различаются. На рис.3.10. видно, что точки, соответствующие витальным и депульпированным зубам, образуют два тренда, которые в значительной степени не перекрываются между собой. Вариации отношений интегральных интенсивностей карбонатных группировок до и после отжига в обеих группах зубов достаточно значимые (для депульпированных зубов разброс значений примерно в 5 раз больше, чем для витальных); на наш взгляд, это отражает индивидуальные особенности эмали, степень ее деградации после депульпирования, а также особенности распределения карбонатных ионов между А- и В-позициями. Для эмали витальных зубов при термической обработке отношение A/B либо

не изменяется (пробы 6 и 5), либо изменяется незначительно (увеличивается примерно в 1.3 раза, проба 4), что может свидетельствовать об устойчивости карбонат-ионов, гидроксильных и фосфатных группировок в минеральной составляющей. Напротив, для депульпированных зубов при термической обработке отношение А/В изменяется достаточно значимо – оно возрастает в 1.5-2 раза и более. Рост отношения А/В при высокотемпературном отжиге свидетельствует о существенном выносе CO_3^{2-} группировок, замещающих фосфат-ионы, вследствие пониженной кристалличности минеральной составляющей эмали в депульпированных зубах и (или) привносе CO_3^{2-} группировок в позиции гидроксил-ионов. Полученные данные не противоречат ранее выполненным исследованиям зарубежных авторов [234]. Следует отметить, что зуб 10, депульпированный 10 лет назад (рис.3.11.), характеризуется самыми низкими значениями отношений А/В, что свидетельствует о преимущественном вхождении CO_3^{2-} группировок в В-позиции.

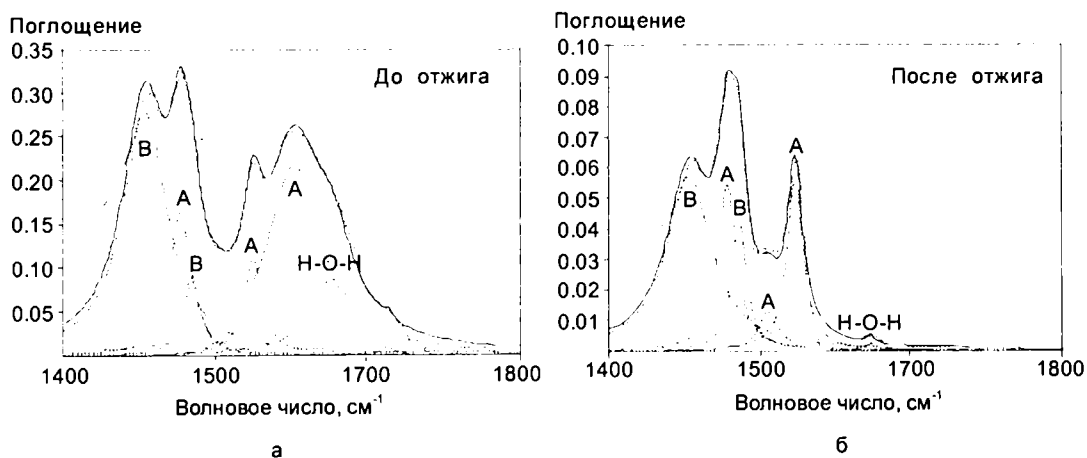


Рис. 3.11. Особенности ИК-спектра депульпированного зуба 10 до (а) и после (б) высокотемпературного отжига при 1000°C в области О-С-О связи и его разложение на элементарные компоненты лоренцевой формы. А – карбонат-ионы А-типа; В – карбонат-ионы В-типа.

Область 1900-2400 см⁻¹: Полосы 1990, 2070 и 2126 см⁻¹ характеризуют замещение в кристаллической структуре гидроксиапатита эмали трехвалентных анионов PO₄³⁻ двухвалентными PO₃OH²⁻ [157,158].

Область 2500-4000 см⁻¹ характеризуется наличием полос ИК-поглощения, обусловленных водородными связями во всех типах молекулярной воды (адсорбированной на поверхности и в порах, а также входящей в органическую компоненту эмали) и в гидроксильных группировках, расположенных в гидроксиапатите зубной эмали. Для молекулярной воды характерна широкая неразрешенная полоса поглощения, а для OH-группировок – достаточно узкие пики поглощения при 3570 и 3497 см⁻¹ (рис.3.12.). Видно, что спектры эмали до отжига характеризуются повышенным содержанием молекулярной воды, а пики гидроксильных группировок носят второстепенный характер. Напротив, после отжига вид спектров качественно изменяется: на них доминируют узкие пики гидроксильных группировок, а полосы молекулярной воды исчезают. Провести количественное сопоставление спектров эмали витальных и депульпированных зубов представляется затруднительным, однако качественно можно отметить, что для витального зуба характерно более высокое содержание воды, чем для депульпированного. Этот вывод вполне согласуется с данными термического анализа.

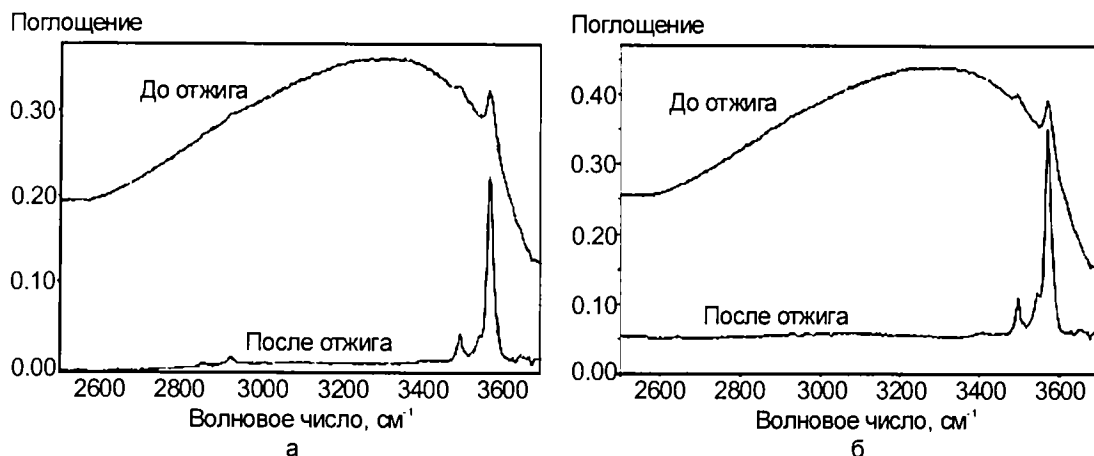


Рис. 3.12 Особенности ИК-спектра витального зуба 6 (а) и депульпированного 7 (б) в области 2600-3600 см^{-1} , характеризующей колебания связи О-Н до и после отжига при 1000°C

Для витальных и депульпированных зубов выявлены следующие различия:

1. Для эмали депульпированных зубов характерно уменьшение кристалличности, а после термической обработки – некоторое ее увеличение; в эмали витальных зубов кристалличность не изменяется после термической обработки.
2. Для эмали витальных зубов при термической обработке отношение А/В либо не изменяется, либо изменяется незначительно, что может свидетельствовать об устойчивости карбонат-ионов в минеральной составляющей, устойчивости в ней гидроксильных и фосфатных группировок. Для депульпированных зубов при термической обработке отношение А/В изменяется достаточно значительно. Рост отношения А/В при высокотемпературном отжиге свидетельствует о существенном выносе CO_3^{2-} группировок, замещающих фосфат-ионы, вследствие пониженной кристалличности минеральной составляющей эмали в депульпированных зубах и (или) привносе CO_3^{2-} группировок, замещающих гидроксил-ионы.
3. ИК-спектры в области 2500-4000 см^{-1} характеризуют поглощение водородных связей как во всех типах молекулярной воды

(адсорбированной на поверхности и в порах, входящих в органическую компоненту эмали), так и в гидроксильных группировках гидроксиапатита зубной эмали. Качественно можно отметить, что для витальных зубов характерно более высокое содержание воды, чем для депульпированных, что согласуется с данными термического анализа.

Полученные данные свидетельствуют о нарушении стабильности структур и кристаллов гидроксиапатитов в депульпированных зубах, что не исключает влияния на свойства эмали этих зубов.

ICP-MS анализ микропримесного состава зубной эмали

Ранее было проведено большое число исследований главных компонентов (Ca, P) и основных элементов-примесей (Na, Mg, Cl и т.д.) в зубной эмали [157,158]. Исследованию ее микропримесного состава посвящено гораздо меньшее число публикаций. Однако известно, что эмаль способна встраивать и накапливать из окружающей среды многие элементы-примеси. При анализе микропримесного состава актуальным является вопрос о форме их вхождения – изоморфное структурное замещение в матрице гидроксиапатита или образование собственных микро- и нанофаз.

Нами проведен ICP-MS анализ микропримесного состава зубной эмали в исходном состоянии и после отжига при 1000°C; результаты определения приведены в таблице 3.7. Ранее данных по микропримесному составу зубной эмали после термической обработки не приводилось.

Таблица 3.7.

Содержание микроэлементов в эмали, мкг/г

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Навеска, мг	6,1				6,1	7,4	5,8	4,7	4,8
Состояние эмали	После отжига	После отжига	После отжига	После отжига	После отжига	После отжига	После отжига	До отжига	До отжига
Rb	0.220	0.241	0.295	0.211	0.207	0.087	0.092	0.081	0.108
Co	0.537	0.652	0.524	0.663	0.636	0.542	0.586	0.545	0.547
Pb	8.730	2.263	2.763	9.001	-	0.998	1.091	0.584	0.470
Mn	2.525	4.140	3.320	5.983	5.355	1.512	3.490	0.951	0.691
Cu	13.775	4.728	7.004	5.290	4.019	8.255	16.567	0.505	0.352
Ti	7.095	5.002	12.579	11.884	15.255	4.739	8.135	2.769	2.351
Ni	12.457	12.363	17.517	16.689	14.473	12.085	13.470	12.934	12.176
Ba	4.553	2.798	17.821	7.6288	-	9.587	7.670	3.205	4.280
Zn	95.031	337.26	264.96	111.26	75.179	123.77	169.14	189.83	182.14
		4	0	6		1	9	4	7
	129.32		275.23	135.25	109.94	244.55	105.73	149.72	167.23
Sr	8	62.722	8	8	0	7	1	1	1
	1434.9	1351.8	1200.2	1626.2	1525.6	1355.6	1416.1	1715.1	1704.3
Fe	57	01	15	56	83	7	12	15	65

Усредненные содержания микроэлементов в эмали витальных и депульпированных зубов после термической обработки приведены в таблице 3.8. и на рисунке 3.13.

Среднее содержание микроэлементов в витальных и депульпированных зубах после термической обработки, мкг/г

Элемент	Витальные	Депульпированные
Ti	9.744	8.572
Co	0.594	0.587
Ni	13.926	14.450
Cu	7.835	9.433
Rb	0.181	0.209
Sr	154.771	147.897
Ba	7.256	9.430
Mn	3.844	3.650
Zn	101.312	257.124
Fe	1485.643	1322.711
Pb	6	2.039

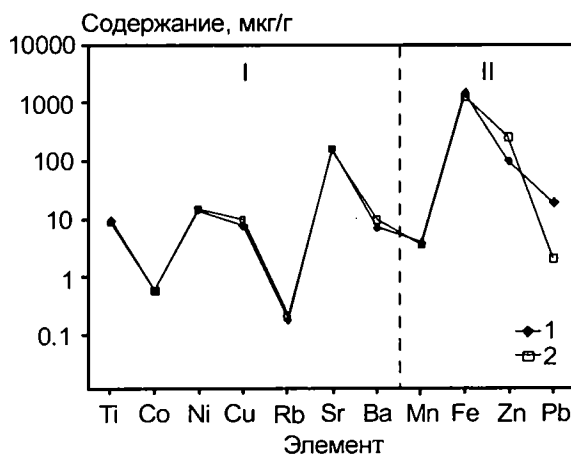


Рис. 3.13. Средние содержания микроэлементов: в эмали витальных зубов (1) и в эмали депульпированных зубов (2) после термической обработки; I – элементы, для которых не выявлено статистически значимых различий, II – элементы, для которых различия статистически значимы

Результаты статистической обработки полученных результатов приведены в (Приложение 2, табл. 3.9).

Проведенная статистическая обработка результатов выявила следующие закономерности: различия между средними содержаниями элементов Rb, Co, Cu, Ti, Ni, Ba и Sr в эмали витальных и депульпированных зубах после термической обработки являются статистически незначимыми при принятой доверительной вероятности ($P=0,95$), а разброс значений обусловлен случайной погрешностью измерений.

Значительно больший интерес представляют 4 элемента, для которых выявлено статистически значимое различие между содержаниями в эмали витальных и депульпированных зубов – свинец, марганец, цинк и железо. Отмеченные двухвалентные катионы входят в число типичных для фосфатных минералов кальция изоморфных примесей и, по-видимому, не должны образовывать собственных минеральных микро- и нанофаз.

Для выявления закономерностей поведения этих элементов в эмали витальных и депульпированных зубов после термической обработки был применен ассоциативный анализ с использованием метода многократной корреляции, предложенного Ю.К. Бурковым и Л.И. Боровиковым в 1968 г. для выявления комплексов химических элементов, сходным образом ведущих себя в геологических процессах [28]. Суть метода состоит в том, что для каждого из группы изучаемых элементов рассчитываются коэффициенты парной линейной корреляции. Затем рассчитывают коэффициенты парной линейной корреляции между ними и получают так называемые коэффициенты корреляции второго порядка. Если указанную процедуру повторять несколько раз, окажется, что все коэффициенты стремятся к +1 или -1, формируя тем самым две генеральные совокупности. Кроме того, оказывается, что если построить графики изменения коэффициентов в зависимости от их порядка, то характер приближения коэффициентов будет разным – в общей генеральной совокупности выделятся группы одинаково ведущих себя признаков. Полученные зависимости коэффициентов линейной корреляции в зависимости от их порядка для Pb, Mn, Zn и Fe в эмали витальных и депульпированных зубов приведены на рисунке 3.14.

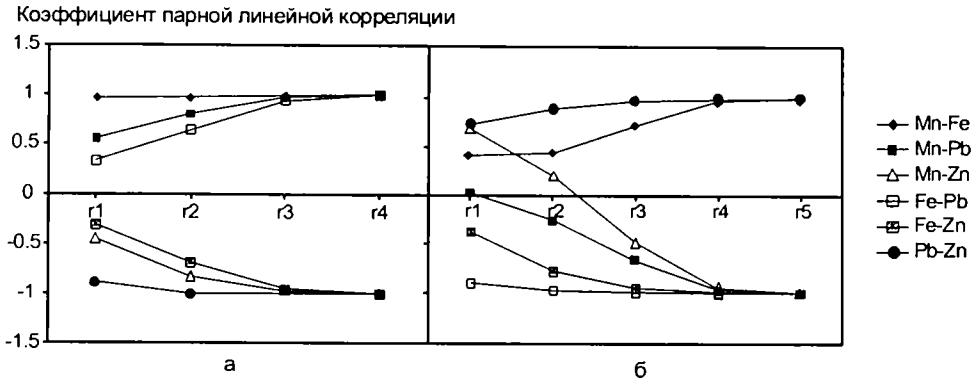


Рис. 3.14. Зависимости коэффициентов парной линейной корреляции элементов Pb, Mn, Zn и Fe от их порядка в эмали витальных зубов (а) и депульпированных зубов (б) после термической обработки

В результате анализа установлено, что для витальных зубов выделяется две генеральные совокупности, находящиеся в оппозиции друг к другу (рис.3.14а); в пределах каждой из них можно выделить следующие ассоциации: 1) ассоциация цинка с железом, марганцем и свинцом, 2) ассоциация марганца с железом и свинцом, 3) ассоциация железа со свинцом. Напротив, для депульпированных зубов можно выделить следующие ассоциации (рис.3.14б): 1) ассоциация марганец-железо, 2) ассоциация свинец-цинк, 3) ассоциация марганец-цинк, свинец, 4) ассоциация железо-цинк, свинец.

Результаты определения содержаний исследуемых микропримесей в депульпированных зубах до и после термической обработки приведены в таблице 3.10. и на рис. 3.15.

**Среднее содержание микропримесных элементов в
депульпированной эмали до и после отжига при 1000°C, мкг/г**

Элемент	До отжига	После отжига
Ti	2.560	8.572
Mn	0.821	3.650
Fe	1709.740	1322.711
Co	0.546	0.587
Ni	12.556	14.450
Cu	0.428	9.433
Zn	185.991	257.124
Rb	0.094	0.209
Sr	158.476	147.897
Ba	3.743	9.430
Pb	0.527	2.039

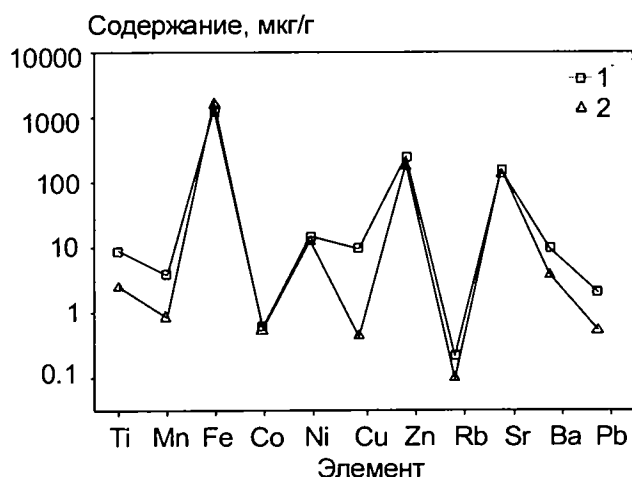


Рис 3.15. Среднее содержание микропримесных элементов в депульпированной эмали после отжига при 1000°C (1) и в исходном состоянии (2).

Результаты статистической обработки полученных результатов приведены (Приложение 3, в табл. 3.11).

Анализ содержаний исследуемых микропримесей тяжелых металлов в эмали депульпированных зубов до и после термической обработки при 1000°C показывает, что после отжига содержание тяжелых металлов изменяется, причем большинство из них имеет тенденцию к увеличению их содержания. По данным статистической обработки результатов изученные элементы можно разбить на две группы. Для проб депульпированной эмали первой группы (Ba, Co, Ni, Rb, Sr и Ti) средние содержания элементов незначимо отличаются между собой до и после отжига, их различия обусловлены только случайной составляющей погрешности определения при доверительной вероятности $P=0,95$. Напротив, в пробах депульпированной эмали для второй группы элементов (Mn, Fe, Cu, Zn, Pb) средние содержания значимо отличаются друг от друга до и после отжига, то есть при термической обработке происходит концентрирование некоторых микропримесей.

Возникает вопрос о причине подобного эффекта. Напомним, что при отжиге при 30-250°C происходит потеря воды (в среднем для эмали депульпированных зубов 5.3%); при 250-430°C - потери массы из-за деструкции органической матрицы эмали (в среднем 6.4%); при 430-770°C - из-за полного разложения органических веществ (в среднем 5.0%) и при 770-1000°C из-за потери массы в неорганической составляющей эмали (в среднем 2.5%). Таким образом, общие потери массы при отжиге до 1000°C составляют от 5.2% до 22.4% (в среднем 12%), т.е. рост содержаний микроэлементов Ba, Co, Ni, Rb, Sr, Mn, Fe, Cu, Zn, Pb и Ti за счет убыли массы должен быть не более 14 % в предположении, что привноса-выноса микроэлементов при отжиге не происходит. Напротив, нами экспериментально установлено, что средние содержания элементов Ba, Co, Ni, Rb, Sr и Ti незначимо отличаются до и после отжига, т.е. при отжиге эти микроэлементы частично «теряются» (испаряются). По-видимому, можно исключить связь потерь этих элементов с низкотемпературными процессами при 30-430°, более вероятным представляется связь с отгонкой органической составляющей эмали и структурно-химическими превращениями

неорганической составляющей эмали. Опираясь на эту закономерность, можно сделать косвенный вывод о форме нахождения этих элементов в органо-минеральной матрице эмали на границе минерал-органическая составляющая. Элементы Ba, Co, Ni, Rb, Sr и Ti входят, по-видимому, в форме металл-органических соединений или собственных микро- и нанофаз.

Средние содержания элементов Mn, Fe, Cu, Zn, Pb при термической обработке увеличивается, что и должно происходить при их вхождении в структуру фосфатных минералов. По-видимому, эти элементы достаточно прочно встраиваются в структуру гидроксиапатита эмали и не выходят из нее даже при температурной обработке при 1000°C. Некоторое превышение роста содержания этих элементов после отжига относительно прогнозируемого может быть обусловлено неконтролируемым привнесом микроэлементов в процессе отжига в платиновых тиглях дериватографа.

Таким образом, по результатам исследования микропримесного состава эмали витальных и депульпированных зубов до и после термической обработки можно сделать следующие выводы:

1. Различия между средними содержаниями элементов Rb, Co, Cu, Ti, Ni, Ba и Sr в эмали витальных и депульпированных зубов после термической обработки являются статистически незначимыми при принятой доверительной вероятности
2. Для элементов Pb, Mn, Zn, Fe со статистически значимым различием между содержаниями в эмали витальных и депульпированных зубов, выявлены следующие закономерности поведения: для витальных зубов выделяется две генеральные совокупности, находящиеся в оппозиции друг к другу; в пределах каждой из них можно выделить следующие ассоциации: 1) ассоциация цинка с железом, марганцем и свинцом, 2) ассоциация марганца с железом и свинцом, 3) ассоциация железа со свинцом. Для депульпированных зубов можно выделить следующие ассоциации: 1) ассоциация марганец-железо, 2) ассоциация свинец-цинк, 3) ассоциация марганец-цинк, свинец, 4) ассоциация железо-цинк, свинец.

3. Средние содержания элементов Ba, Co, Ni, Rb, Sr и Ti незначимо отличаются между собой в депульпированной эмали до и после отжига, т.е. при отжиге эти микроэлементы частично «теряются» (испаряются). По-видимому, они находятся в эмали на границе минерал-органическая составляющая в форме металл-органических соединений или собственных микро- и нанофаз.
4. Средние содержания элементов Mn, Fe, Cu, Zn, Pb при термической обработке увеличиваются, что и должно происходить при их вхождении в структуру фосфатных минералов. По-видимому, эти элементы достаточно прочно встраиваются в структуру карбонат-гидроксиапатита и не выходят из нее даже при температурной обработке при 1000°C.

Таким образом, полученные данные в условиях эксперимента свидетельствуют, что кристаллическая структура эмали депульпированных зубов менее упорядоченна и содержание гидроксил- ионов в ней снижено по сравнению с витальными зубами. Вакантные места гидроксил – ионов в этом случае замещаются ионами фтора с образованием фторапатита. Когда это происходит, кристалл становится более стабильным и менее растворимым, чем апатит без фтора[57]. В нашем клиническом исследовании в качестве источника фтора использовали фторсодержащий пломбирочный материал Quixfil.

Глава 4.

Результаты клинико-лабораторных исследований.

Для оценки качества реставраций в условиях 11 городской стоматологической поликлиники г. Екатеринбурга проведено клиническое обследование 282 пациентов в возрасте от 18 до 60 лет, обратившихся для эстетико-функциональной коррекции 305 первых моляров.

Показаниями к реставрации жевательных зубов в 100% случаев являлся кариес и его осложнения. В ходе обследования в 49,2 % случаев установлен неосложненный кариес, в 50,8% случаев – хронический фиброзный пульпит.

Клиническое обследование показало, что в большинстве случаев поражались нижние моляры – в 67,9 %, верхние моляры – в 32,1 %.

Чаще всего диагностирован средний кариес (73,5%). В 100% случаев зондирование эмалево-дентинной границы было болезненным.

Для постановки диагноза использовали весь комплекс основных и дополнительных методов обследования. Все зубы были пролечены по поводу хронического фиброзного пульпита. Эндодонтическое лечение проводилось по методике латеральной конденсации холодной гуттаперчей. Качество пломбирования корневых каналов контролировалось рентгенологически.

4.1. Результаты клинической оценки пломб.

Клиническую оценку качества пломб во всех группах наблюдения проводили по методике Каральника - Балашова, в

динамике через 1, 6, 12, 18 и 24 месяцев после проведения реставрации.

Через 1 месяц все проведенные реставрации по всем клиническим критериям находятся в полноценном состоянии. (Приложение 4, табл.4.1).

Данные электрометрических наблюдений коррелируют с клиническими результатами. Так, средний показатель краевой ЭП у пломб в витальных зубах составил $0,77 \pm 0,09$ мкА, в девитальных зубах $0,81 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз больше, чем в витальных зубах. А именно, средний показатель краевой ЭП в витальных зубах из композиционного материала Quixfil составил $0,78 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз меньше, чем из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $0,84 \pm 0,01$ мкА. В девитальных зубах средний показатель краевой ЭП из композиционного материала Quixfil составил $0,73 \pm 0,02$ мкА, что в 1 раз меньше, чем из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $0,81 \pm 0,02$ мкА.

По результатам клинических данных через 6 месяцев можно сказать, что прослеживается тенденция к увеличению числа неудовлетворительных пломб в депульпированных зубах. (Приложение 5, табл.4.2).

Так, оценивая их состояние установлено, что в витальных зубах число пломб, признанных удовлетворительными составило 96,0 %, а в девитальных зубах – 93,5% пломб, что на 2,5 % выше, чем в витальных зубах ($p > 0,05$).

В витальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil и Filtek Z 250 одинаково и составило 97,3%. По критерию краевая целостность и изменение цвета по наружному краю пломбы число пломб из композиционного пломбирочного материала

Quixfil , признанных удовлетворительными на 1,3% больше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 , и составило 100%.

В девитальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil составило 100%, что на 1,3% больше числа удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 . 98,7% пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil по критерию краевая целостность оценено удовлетворительно, что на 5,2% больше ,чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку « удовлетворительно» 97,4% пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil , что на 1,3% меньше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 ($p>0,05$). Все пломбы в витальных и девитальных зубах по критерию «соответствие цвета пломбы тканям зуба» и « рецидивный кариес» признаны «удовлетворительными».

Данные электрометрических наблюдений коррелируют с клиническими результатами. Так, средний показатель краевой ЭП у пломб в витальных зубах составил $0,09\pm 0,04$ мкА, в девитальных зубах $0,34\pm 0,08$ мкА, что в 1,1 раз больше, чем в витальных зубах ($p>0,05$). Результаты электрометрических исследований краевой адаптации удовлетворительных пломб свидетельствуют, что сила тока на границе «пломба-зуб» в витальных зубах, где применялся композиционный пломбировочный материал Quixfil было равно, в среднем, $1,05 \pm 0,01$ мкА , а у пациентов, где использовали пломбировочный материал Filtek Z 250 - $1,1 \pm 0,02$ мкА, что в 1,1 раз больше, чем у лиц, где применялся Quixfil ($p>0,05$). Однако у 2,7% пломб из Quixfil средний показатель ЭП составил $3,2 \pm 0,05$ мкА и оценен как неудовлетворительный результат,

а из композиционного материала Filtek Z 250 (5,3 % пломб) – $3,7 \pm 0,1$ мкА, что на 0,5 мкА больше, чем из пломбирочного материала Quixfil .

Средний показатель краевой ЭП удовлетворительных пломб в девитальных зубах из композиционного материала Quixfil составил $1,21 \pm 0,01$ мкА, что в 1,1 раз меньше, чем у пломб из Filtek Z 250 , где средний показатель краевой ЭП составил $1,47 \pm 0,02$ мкА($p>0,05$). У пломб из композиционного материала Quixfil, оцененных, как неудовлетворительные средний показатель краевой ЭП составил $4,43 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз меньше, чем у пломб из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель составил $4,47 \pm 0,72$ мкА.

Результаты клинической оценки качества реставраций через 12 месяцев свидетельствуют о том, что тенденция сохраняется.(Приложение 6,табл.4.3).

Так, оценивая их состояние установлено, что в витальных зубах число пломб, признанных удовлетворительными составило 96,0 %, а в девитальных зубах – 93,5% пломб, что на 2,5 % выше, чем в витальных зубах.

В витальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil составило 97,3%, что на 1,3% больше, чем из Filtek Z 250($p>0,05$). По критерию краевая целостность число пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil , признанных удовлетворительными на 2,7% больше, чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 , и составило 98,7%. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 97,3% пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil , что на 1,3% больше, чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250.($p>0,05$).

В девитальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil составило 98,7%, что в 1 раз больше числа удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 . 97,4% пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil по критерию краевая целостность оценено удовлетворительно, что в 1,1 раз больше ,чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 94,9% пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil , что на 0,1% больше, чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250.($p>0,05$).

По критерию соответствие цвета пломбы тканям зуба 1,3 % пломб из композиционного материала Filtek Z 250 в девитальных зубах признаны неудовлетворительными. Вторичный кариес в витальных и девитальных зубах отсутствовал. Все реставрации по этому критерию оценены как удовлетворительные. Число оценок «удовлетворительно» для пломб в зубах с жизнеспособной пульпой из композиционного материала Quixfil составило 93,3 % , что в 1,1 раз больше, чем из композиционного материала Filtek Z 250, где число оценок «удовлетворительно» составило 88,0 % . В девитальных зубах число оценок «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» из композиционного материала Quixfil составило 91,0 % и 9,0 %, из композиционного материала Filtek Z 250 79,2 % и 20,8 % соответственно.

Данные электрометрических наблюдений коррелируют с клиническими результатами. Так, средний показатель краевой ЭП у пломб в витальных зубах составил $1,14 \pm 0,06$ мкА , в девитальных зубах $1,5 \pm 0,11$ мкА, что в 1,3 раза больше, чем в витальных

зубах. ($p > 0,05$). Результаты электрометрических исследований краевой адаптации удовлетворительных пломб свидетельствуют, что сила тока на границе «пломба-зуб» в витальных зубах, где применялся композиционный пломбировочный материал Quixfil было равно, в среднем, $0,97 \pm 0,01$ мкА, а у пациентов, где использовали пломбировочный материал Filtek Z 250 - $1,1 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз меньше, чем у лиц, где применялся Quixfil ($p > 0,05$). Однако у 6,7 % пломб из Quixfil средний показатель составил $3,28 \pm 0,20$ мкА, и оценен как неудовлетворительный результат, а из композиционного материала Filtek Z 250 (12% пломб) - $3,51 \pm 0,15$ мкА, что на 0,23 мкА больше, чем из пломбировочного материала Quixfil

Средний показатель краевой ЭП удовлетворительных пломб в девитальных зубах из композиционных материалов Quixfil составил $1,17 \pm 0,01$ мкА, что в 1,1 раз меньше, чем у пломб из Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $1,27 \pm 0,01$ мкА. У пломб из композиционного материала Quixfil, оцененных, как неудовлетворительные, средний показатель составил $3,78 \pm 0,63$ мкА, что в 1,2 раза меньше, чем у пломб из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель составил $4,63 \pm 0,47$ мкА.

Данные клинической оценки качества реставрации через 18 месяцев представлены в приложении 7, табл.4.4. Лучшие результаты получены при восстановлении витальных зубов – 82,7 %, при реставрации депульпированных зубов лишь 75,5 % пломб были признаны удовлетворительными, что в 1,1 раз меньше, чем в витальных зубах.

В витальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil составило 96,0%, что на 3,3% больше, чем из Filtek Z 250 ($p < 0,05$). По критерию краевая целостность число пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil, признанных удовлетворительными на 4,0% больше, чем из композиционного

пломбировочного материала Filtek Z 250 , и составило 96,0%. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 94,7% пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil , что на 1,4% больше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250.($p < 0,05$).

В девитальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil составило 98,7%, что в 1 раз больше числа удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 . 93,6 % пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil по критерию краевая целостность оценено удовлетворительно, что в 1,1 раз больше ,чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 91,0% пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil , что на 2,5% меньше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250.($p < 0,05$).

100 % пломб в витальных зубах и 93,5 % реставраций в девитальных зубах из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 оценены как удовлетворительные по критерию соответствие цвета пломбы тканям зуба. По критерию рецидивный кариес все пломбы в витальных и девитальных зубах были оценены как удовлетворительные.

Данные электрометрических наблюдений коррелируют с клиническими результатами. Так, средний показатель краевой ЭП у пломб в витальных зубах составил $1,39 \pm 0,07$ мкА, в девитальных зубах $1,83 \pm 0,15$ мкА, что в 1,3 раза больше, чем в витальных зубах.($p < 0,05$). У 13,3 % пломб в витальных зубах из Quixfil средний показатель составил $3,26 \pm 0,17$ мкА, и оценен как

неудовлетворительный результат, а из композиционного материала Filtek Z 250 (21,3 % пломб) - $3,54 \pm 0,15$ мкА, что на 0,3 мкА больше, чем из пломбировочного материала Quixfil

Средний показатель краевой ЭП удовлетворительных пломб в девитальных зубах из композиционных материалов Quixfil составил $1,17 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз меньше, чем у пломб из Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $1,29 \pm 0,01$ мкА. У неудовлетворительных пломб из композиционного материала Quixfil средний показатель составил $4,35 \pm 0,64$ мкА, что в 1,1 раз меньше, чем у пломб из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $4,74 \pm 0,46$ мкА.

Наибольшие различия выявлены через 2 года (Приложение 8, табл.4.5).

Установлено, что лучшие результаты получены при лечении кариеса. Общее число удовлетворительных пломб в витальных зубах составило 74,7 %, а в девитальных зубах 59,4 %, что 1,3 раза меньше, чем в витальных зубах ($p < 0,05$).

В витальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil составило 96,0%, что на 2,7% больше, чем из Filtek Z 250 ($p < 0,05$). По критерию краевая целостность число пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil, признанных удовлетворительными на 1,3% больше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250, и составило 89,3%. По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 93,3% пломб из композиционного пломбировочного материала Quixfil, что на 1,3% больше, чем из композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 ($p < 0,05$). По критерию рецидивный кариес число удовлетворительных

пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil и Filtek Z 250 было одинаковым и составило 98,7%.

В девитальных зубах по критерию анатомическая форма число удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil составило 98,7%, что в 1 раз больше числа удовлетворительных пломб из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 ($p < 0,05$). 80,8 % пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil по критерию краевая целостность оценено удовлетворительно, что в 1,1 раз больше ,чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 ($p < 0,05$). По критерию изменение цвета по наружному краю пломбы в полноценном состоянии были и получили оценку «удовлетворительно» 89,7% пломб из композиционного пломбирочного материала Quixfil , что на 2,5% меньше, чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250. ($p < 0,05$).

100 % пломб в витальных зубах и 92,2 % реставраций в девитальных зубах из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 оценены как удовлетворительные по критерию соответствие цвета пломбы тканям зуба. По критерию рецидивный кариес в девитальных зубах число пломб, оцененных как удовлетворительные, из композиционного материала Quixfil составило 97,4%, что на 2,6 % больше, чем из чем из композиционного пломбирочного материала Filtek Z 250 ($p < 0,05$).

Данные электрометрических наблюдений коррелируют с клиническими результатами. Так, средний показатель краевой ЭП у пломб в витальных зубах составил $2,19 \pm 0,07$ мкА, в девитальных зубах $4,0 \pm 0,15$ мкА, что в 1,8 раз больше, чем в витальных зубах ($p < 0,05$). У 22,7 % пломб в витальных зубах из Quixfil средний показатель составил $3,26 \pm 0,17$ мкА, и оценен как неудовлетворительный результат, а из композиционного материала

Filtek Z 250 (28 % пломб) - $4,54 \pm 0,15$ мкА, что на 1,3 мкА больше, чем из пломбирочного материала Quixfil

Средний показатель краевой ЭП удовлетворительных пломб в девитальных зубах из композиционных материалов Quixfil составил $1,7 \pm 0,01$ мкА, что в 1 раз меньше, чем у пломб из Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $1,8 \pm 0,01$ мкА. У пломб из композиционного материала Quixfil, оцененных, как неудовлетворительные, средний показатель составил $4,35 \pm 0,64$ мкА, что в 1,1 раз меньше, чем у пломб из композиционного материала Filtek Z 250, где средний показатель краевой ЭП составил $4,74 \pm 0,46$ мкА ($p < 0,05$).

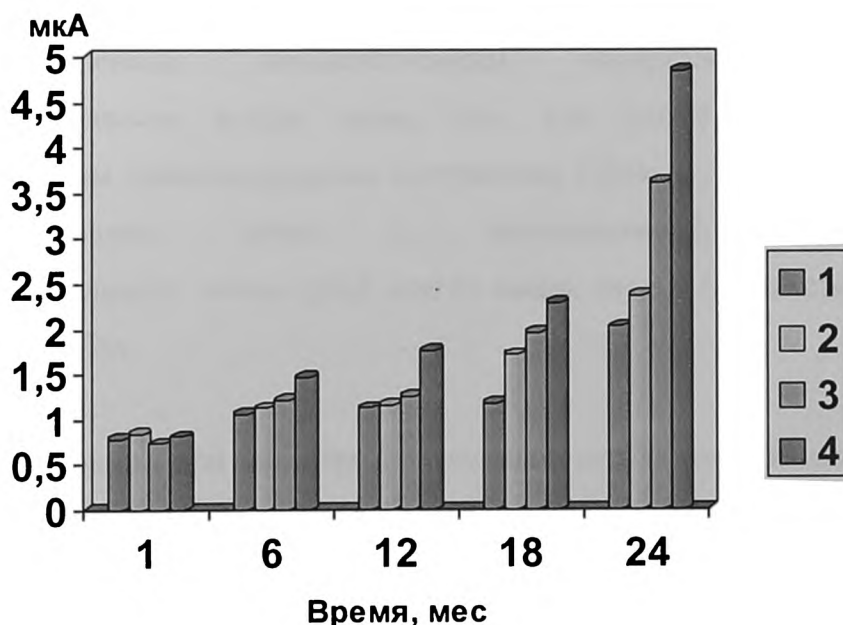


Рис.4.1. Динамика изменения электрометрических характеристик эмали витальных и депульпированных зубов (1 – витальные Quixfil, 2 – витальные Filtek Z 250, 3 – девитальные Quixfil, 4 – девитальные Filtek Z 250).

Установлено, что численные значения электропроводности эмали зубов весьма значимо варьируют как для депульпированных, так и для витальных зубов. Значительный разброс данных отражает, на наш взгляд, индивидуальные особенности строения эмали пациента и особенностей краевого прилегания проб; для депульпированных зубов электропроводность эмали, по-видимому, зависит также от времени, прошедшего с момента депульпирования, и скорости индивидуального процесса деградации эмали. Анализ усредненных электрометрических характеристик эмали витальных и депульпированных зубов и динамики их изменения во времени (рис 4.1.) позволяет сделать некоторые выводы:

Динамика изменения проводимости эмали во времени за период до 24 месяцев зависит как от состояния зуба (витальный, депульпированный), так и от типа пломбировочного материала: для пломб с высоконаполненным композиционным материалом «Quixfil» электропроводность всегда ниже, чем для пломб, выполненных универсальным композиционным материалом Filtek Z 250, при этом в депульпированных зубах с нежизнеспособной пульпой электропроводность эмали зубов всегда выше, чем в соответствующих витальных зубах.

Таким образом, при анализе полученных результатов клинической оценки пломб из композиционных пломбировочных материалов Quixfil и Filtek Z 250 в витальных и девитальных зубах выявлено достоверно низкое качество пломб в депульпированных зубах и ухудшение состояния пломб по мере увеличения срока функционирования в полости рта. Кроме того, наблюдается более низкое качество пломб из композиционного материала Filtek Z 250 .

4.2. Результаты прижизненной кислотной биопсии эмали.

С целью выявления изменений, происходящих в эмали на границе «зуб-пломба» была проведена прижизненная кислотная биопсия эмали (Приложение 10, табл.4.11).

Из приведенных данных следует, что содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали витальных и девитальных зубов неодинаково.

По результатам исследования через 1 месяц после пломбирования в биоптатах эмали витальных зубов содержание кальция на границе «зуб-пломба» у лиц, где использовали композиционный материал Filtek Z 250 в 1 раз больше, чем у пациентов, где использовали композиционный пломбировочный материал Quixfil и составило $188,21 \pm 0,66$ мкМ/л ($p < 0,001$). Содержание фосфора в биоптатах эмали витальных зубов при использовании композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 составило $82,29 \pm 0,27$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем в группе, где использовали Quixfil ($p < 0,05$).

В девитальных зубах на тот же период времени содержание кальция в биоптатах, где использовали Filtek Z 250 составило $194,06 \pm 0,75$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем у пациентов, где применялся Quixfil ($p < 0,00$). Содержание фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов, где использовали Filtek Z 250 было больше в 1 раз, чем у лиц, где применяли Quixfil, и составило $85,18 \pm 0,37$ мкМ/л ($p > 0,05$).

Через 6 месяцев после лечения в биоптатах эмали витальных зубов концентрация кальция на границе «зуб-пломба» у лиц, где использовали композиционный материал Filtek Z 250 в 1 раз больше, чем у пациентов, где использовали композиционный пломбировочный материал Quixfil и составило $191,63 \pm 0,65$ мкМ/л ($p > 0,05$). Содержание фосфора в биоптатах эмали витальных зубов при использовании композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250

составило $84,37 \pm 0,40$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем в группе, где использовали Quixfil ($p > 0,05$).

В девитальных зубах на тот же период времени содержание кальция в биоптатах, где использовали Filtek Z 250 составило $197,88 \pm 0,81$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем у пациентов, где применялся Quixfil ($p < 0,00$). Содержание фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов, где использовали Filtek Z 250 было больше в 1 раз, чем у лиц, где применяли Quixfil, и составило $89,11 \pm 0,71$ мкМ/л ($p < 0,00$).

Данные исследования через 12 месяцев после лечения свидетельствуют, что в биоптатах эмали витальных зубов количество кальция на границе «зуб-пломба» у лиц, где использовали композиционный материал Filtek Z 250 в 1 раз больше, чем у пациентов, где использовали композиционный пломбировочный материал Quixfil и составило $194,73 \pm 0,73$ мкМ/л ($p < 0,02$). Содержание фосфора в биоптатах эмали витальных зубов при использовании композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 составило $86,84 \pm 0,47$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем в группе, где использовали Quixfil ($p > 0,05$).

В девитальных зубах на тот же период времени содержание кальция в биоптатах, где использовали Filtek Z 250 составило $200,77 \pm 0,85$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем у пациентов, где применялся Quixfil ($p < 0,00$). Содержание фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов, где использовали Filtek Z 250 было больше в 1 раз, чем у лиц, где применяли Quixfil и составило $91,69 \pm 0,73$ мкМ/л ($p < 0,00$).

Данные исследования через 18 месяцев после пломбирования свидетельствуют, что в биоптатах эмали витальных зубов содержание кальция на границе «зуб-пломба» у лиц, где использовали композиционный материал Filtek Z 250 в 1 раз больше, чем у пациентов, где использовали композиционный пломбировочный материал Quixfil и составило $195,32 \pm 0,73$ мкМ/л ($p < 0,03$). Содержание

фосфора в биоптатах эмали витальных зубов при использовании композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 составило $87,22 \pm 0,47$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем в группе, где использовали Quixfil ($p < 0,05$).

В девитальных зубах на тот же период времени содержание кальция в биоптатах, где использовали Filtek Z 250 составило $201,27 \pm 0,81$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем у пациентов, где применялся Quixfil ($p < 0,00$). Содержание фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов, где использовали Filtek Z 250 было больше в 1 раз, чем у лиц, где применяли Quixfil, и составило $92,25 \pm 0,73$ мкМ/л ($p < 0,00$).

По результатам исследований через 24 месяца после лечения в биоптатах эмали витальных зубов содержание кальция на границе «зуб-пломба» у лиц, где использовали композиционный материал Filtek Z 250 в 1 раз больше, чем у пациентов, где использовали композиционный пломбировочный материал Quixfil и составило $195,73 \pm 0,70$ мкМ/л ($p < 0,04$). Содержание фосфора в биоптатах эмали витальных зубов при использовании композиционного пломбировочного материала Filtek Z 250 составило $87,34 \pm 0,47$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем в группе, где использовали Quixfil ($p < 0,05$).

В девитальных зубах на тот же период времени содержание кальция в биоптатах, где использовали Filtek Z 250 составило $201,88 \pm 0,76$ мкМ/л, что в 1 раз больше, чем у пациентов, где применялся Quixfil ($p < 0,00$). Содержание фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов, где использовали Filtek Z 250 было больше в 1 раз, чем у лиц, где применяли Quixfil и составило $92,62 \pm 0,72$ мкМ/л ($p < 0,00$).

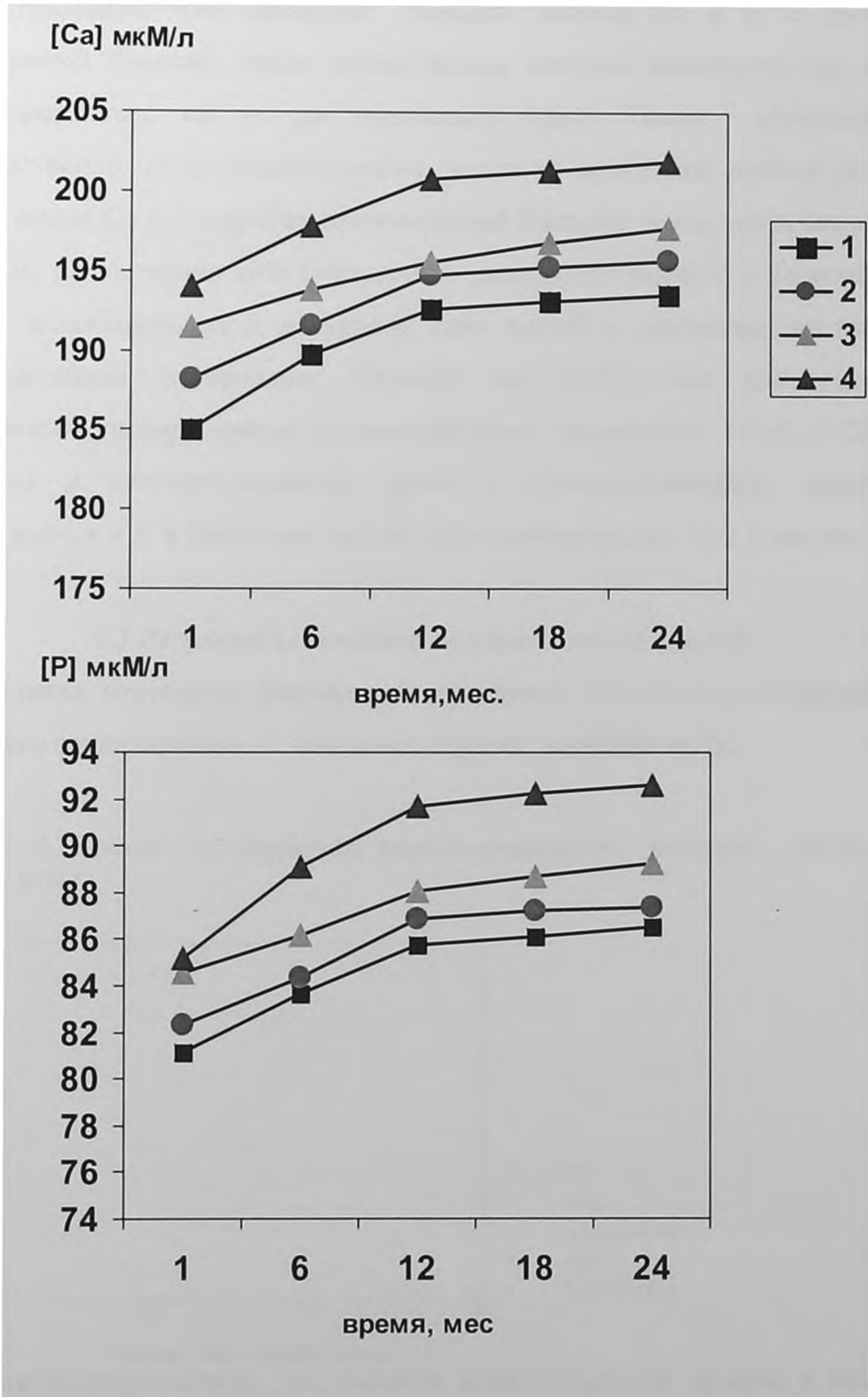


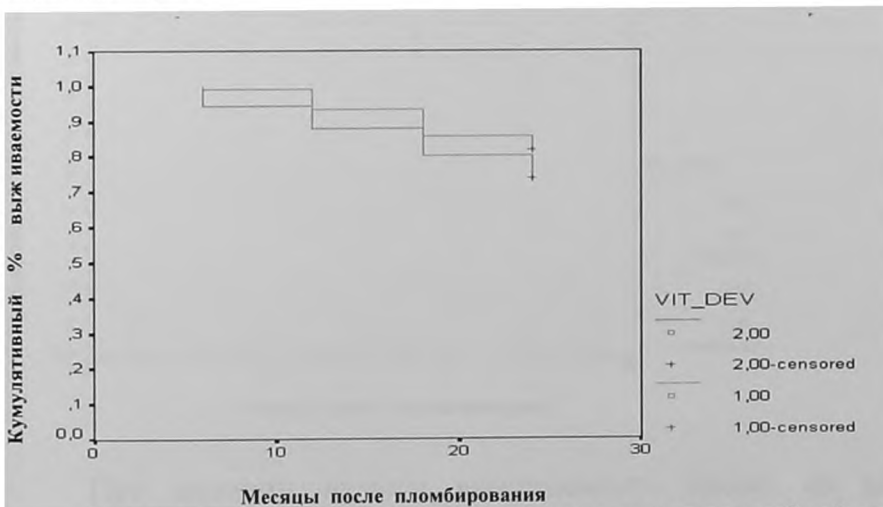
Рис 4.2. Динамика изменения содержания Ca и P, а также Ca/P отношения в пробах прижизненной биопсии эмали витальных и депульпированных зубов. 1 – витальные, «Quixfil»; 2 – витальные, FiltekZ 250; 3 – депульпированные, «Quixfil»; 4 – депульпированные, FiltekZ 250.

Установлено, что численные значения выхода Са и Р в пробах прижизненной биопсии эмали зубов весьма значимо варьируют как для депульпированных, так и для витальных зубов. Таким образом, как непосредственно после пломбирования, так и во временной период до 24 месяцев выход Са и Р в пробах прижизненной биопсии эмали зубов зависит, во-первых, от состояния зуба (витальный, депульпированный) и во-вторых, от типа пломбировочного материала (для пломб с высоконаполненным композиционным материалом «Quixfil» он ниже, чем для пломб, выполненных универсальным композиционным материалом Filtek Z 250), при этом в депульпированных зубах с нежизнеспособной пульпой содержание Са и Р в биоптатах эмали зубов всегда выше, чем в витальных зубах.

4.3. Результаты анализа выживаемости пломб.

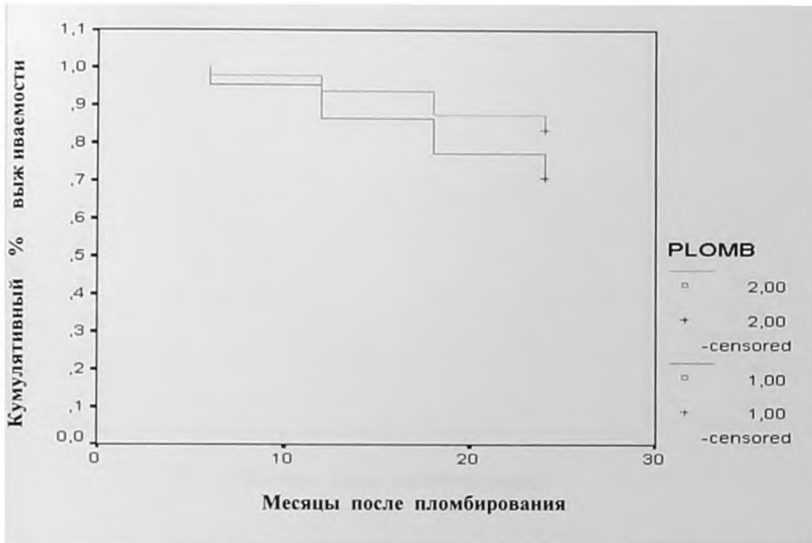
Влияние изучаемых факторов на состояние пломб из композитных материалов анализировали с помощью кривых выживаемости.

Рис. 4.3. Кривые выживаемости, стратифицированные наличием сосудисто-нервного пучка.



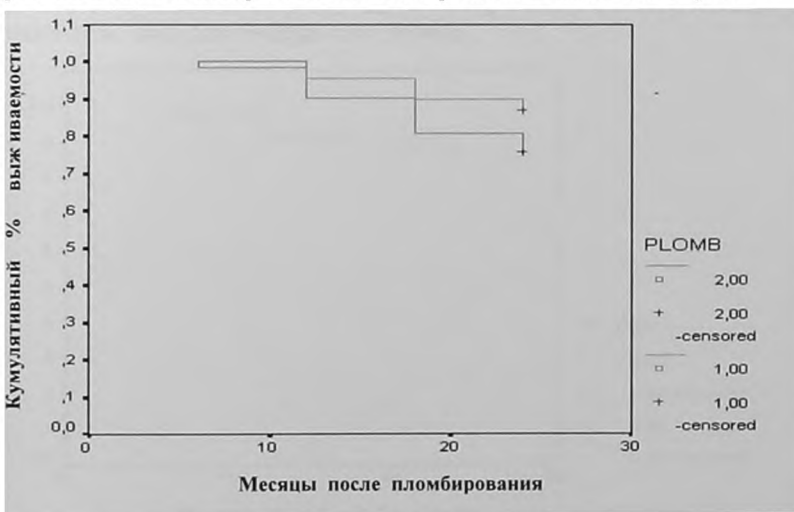
Выживаемость пломб при наличии жизнеспособной пульпы и без нее составила соответственно $81,2 \pm 3\%$ и $73,6 \pm 4\%$ ($p < 0,05$).

Рис 4.4. Кривые выживаемости, стратифицированные использованием различного пломбировочного материала..



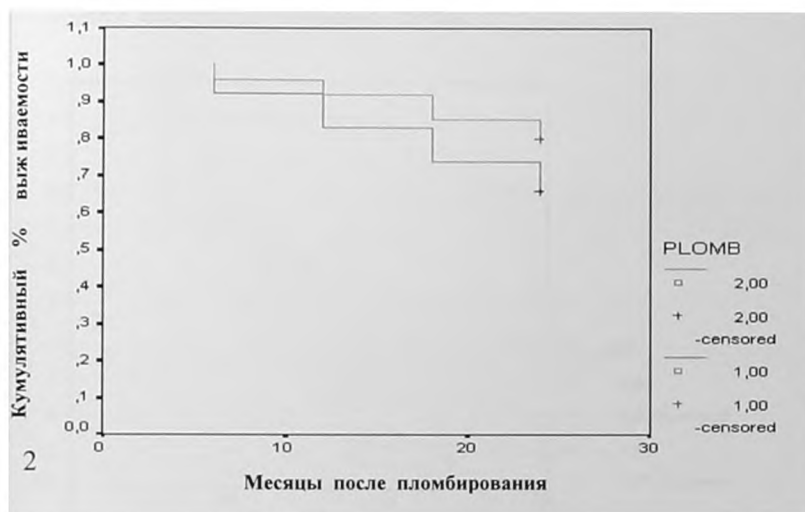
Показатель выживаемости пломб из композиционных материалов Quixfil. и Filtek Z 250 на 24 месяца составил соответственно $83,5 \pm 3\%$ и $70,9 \pm 4\%$ ($p < 0,05$).

Рис. 4.5. Кривые выживаемости, стратифицированные использованием различного пломбировочного материала в витальных зубах.



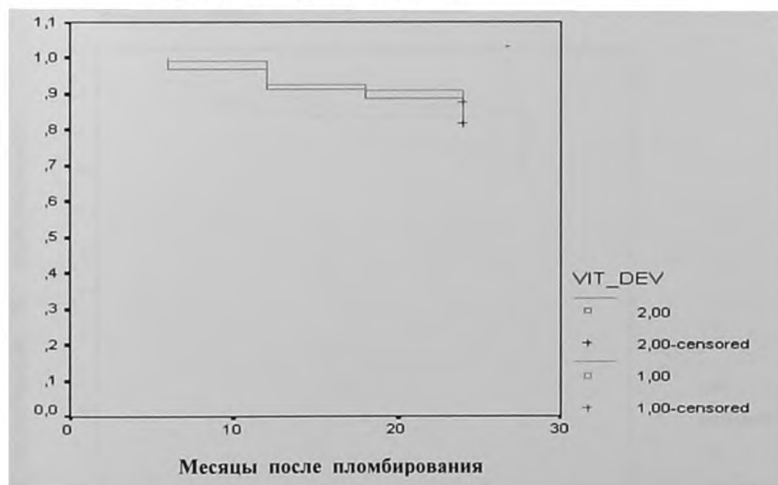
При наличии пульпы выживаемость пломб из композиционных материалов Quixfil. и Filtek Z 250 на 24 месяца составила соответственно $87,1 \pm 4\%$ и $75,1 \pm 5\%$ ($p < 0,05$).

Рис. 4.6. Кривые выживаемости, стратифицированные использованием различного пломбировочного материала в девитальных зубах.



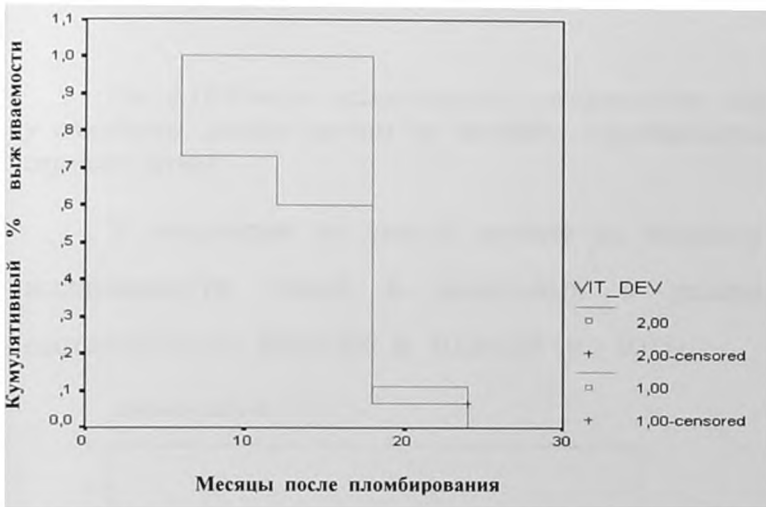
При отсутствии пульпы выживаемость пломб из композиционных материалов Quixfil и Filtek Z 250 на 24 месяца составила соответственно $80,0 \pm 4\%$ и $66,2 \pm 6\%$ ($p < 0,05$).

Рис. 4.7. Кривые выживаемости, показывающие вероятность выживания пломб у пациентов со средним уровнем резистентности к кариесу, стратифицированная наличием сосудисто-нервного пучка.



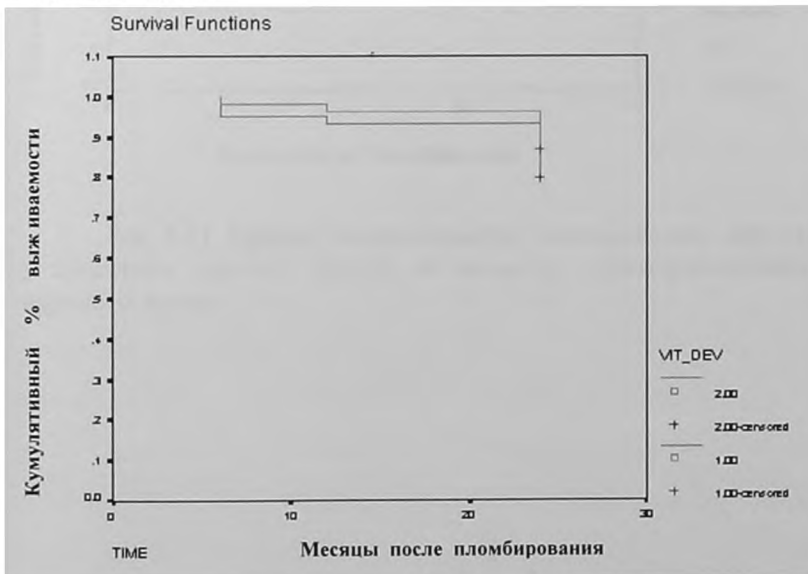
При среднем уровне резистентности зубов к кариесу показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $87,8 \pm 3\%$ и $81,6 \pm 3\%$ ($p > 0,05$).

Рис. 4.8. Кривые выживаемости, показывающие вероятность выживания пломб у пациентов с низким уровнем резистентности к кариесу, стратифицированная наличием сосудисто-нервного пучка.



При низком уровне резистентности зубов к кариесу показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $00,0 \pm 19\%$ и $66,7,6 \pm 3\%$ ($p < 0,05$)

Рис. 4.9. Кривые выживаемости, показывающие вероятность выживания пломб у пациентов первой группы по возрасту, стратифицированные наличием сосудисто-нервного пучка



У пациентов в первой группе по возрасту(18 – 30 лет) показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $86,7\pm 2\%$ и $79,7\pm 3\%$ ($p > 0,05$)

Рис. 4.10.Кривые выживаемости, показывающие вероятность выживания пломб у пациентов второй группы по возрасту, стратифицированные наличием сосудисто-нервного пучка

У пациентов во второй группе по возрасту (30 – 45 лет) показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $69,4\pm 3\%$ и $60,0\pm 3\%$ ($p > 0,05$)

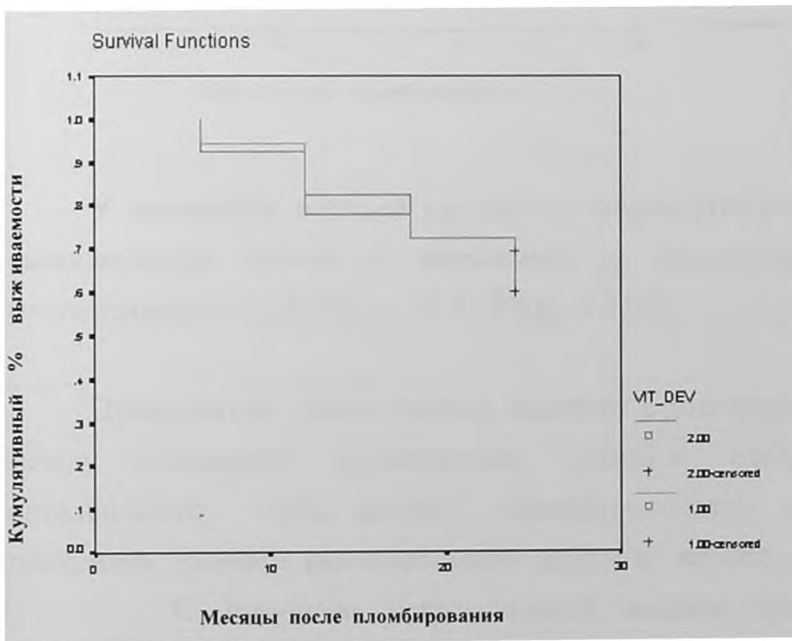
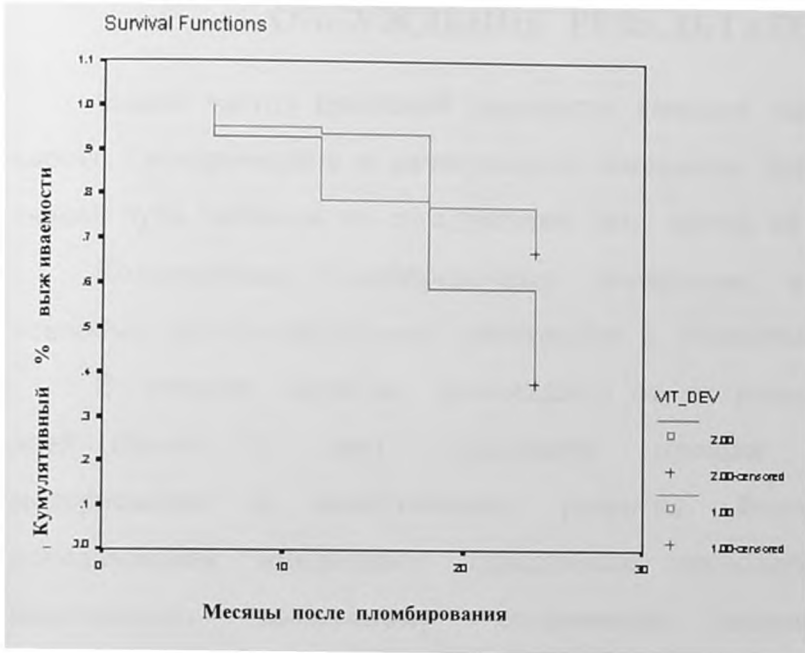


Рис. 4.11. Кривые выживаемости, показывающие вероятность выживания пломб у пациентов третьей группы по возрасту, стратифицированные наличием сосудисто-нервного пучка



У пациентов в тетьей группе по возрасту (старше 45 лет) показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $67,2 \pm 3\%$ и $37,5 \pm 3\%$ ($p < 0,05$)

Проведенное исследование выявило статистически значимые связи между состоянием композитных пломб и следующими факторами: витальностью зуба, видом пломбировочного материала, возрастом пациентов, уровнем резистентности зубов к кариесу.

С помощью регрессионной модели Кокса были получены значения риска возникновения неудовлетворительного состояния пломбы. Наиболее значимым фактором во всех случаях была витальность зубов, где значение риска составило – 0.9 для витальных зубов, для девитальных зубов – 1,5 ($p < 0,05$).

Установлено наибольшее негативное влияние на сохранность пломб в девитальных зубах оказывал уровень резистентности зубов к кариесу – 2,34 ($p < 0,05$). Следующим фактором являлся пломбировочный материал – 1,83, далее следует возраст пациента – 1,75. В витальных зубах основным фактором риска так же является уровень резистентности – 3,56. Значения риска других факторов (вид пломбировочного материала, возраст пациента) не были достоверно значимыми.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Самой частой причиной поражения твердых тканей зубов является кариес. Своевременное и качественное замещение дефектов твердых тканей зуба является на сегодняшний день одной из главных задач.

Композитные пломбировочные материалы являются одним из основных восстановительных материалов в стоматологии в целом.

В течение периода, прошедшего от их возникновения до наших дней (более 20 лет), композиты прошли несколько этапов модернизации и качественного развития. Благодаря возможности использования минимально инвазивных технологий препарирования, максимально возможному сохранению здоровых тканей зуба, применения матриц и эффективных адгезивных систем, использованию высококачественных технологии послойного моделирования анатомической формы зуба, метод прямого изготовления реставраций является альтернативой изготовлению классических не прямых реставраций, например, вкладок. При этом надежность и долговечность прямых реставраций зависит не только от мастерства стоматолога, но и свойств восстановительного материала [6, 103,156,192,236,239] и исходного состояния твердых тканей зуба [18,143,228]. Кроме того, наиболее привлекательны материалы, не только обладающие высокими физико-механическими и эстетическими характеристиками, но и оказывающие оздоравливающее действие.

Клинической практикой доказано, что деминерализация- первый признак кариеса, и наиболее эффективным будет лечение, при котором восстановление утраченных структур зубной ткани сопровождается профилактическим, реминерализующим воздействием. В качестве одного из возможных механизмов противокариесной защиты реставраций

рассматривают бактерицидное действие фтора, содержащегося в пломбировочных материалах. [178,189, 232].

Имеются экспериментальные данные, согласно которым фтор может нарушать обмен веществ бактерий и подавлять продукцию молочной кислоты. [196,212].

Известно, что депульпированные зубы требуют особого подхода при их восстановлении [122]. Это обусловлено целым комплексом изменений в твердых тканях зуба, наступающих после его депульпирования [3].

Депульпирование зуба ведет к нарушениям в минеральном комплексе дентина, конечным результатом чего является разрушение кристаллической структуры твердых тканей, сопровождающееся биомеханической неустойчивостью депульпированных зубов [17, 45,47,82,219]. Снижение биомеханической устойчивости коронковой части к функциональной и механической нагрузке объясняется неравномерной деминерализацией, образованием морфологических ниш, снижением водной фазы, повышением внутритканевых напряжений за счет перераспределения участков твердых тканей с различным уровнем минерализации, а также повышением проницаемости эмали в 1,4 – 1,7 раз по сравнению с эмалью интактных зубов. [15,16].

В литературе по этому поводу имеются противоречивые данные.

В этой связи представляется важным более углубленное изучение происходящих изменений в эмали в постпломбировочный период в витальных и девитальных зубах. Проблема выбора пломбировочного материала особенно актуальна для практических врачей при восстановлении коронковой части жевательной группы зубов при лечении кариеса и его осложнений.

В различных клинических ситуациях применяются разные классы композиционных материалов. При реставрации в области

жевательной группы зубов чаще всего используются гибридные композиты: универсальные и высоконаполненные. [101,156]. На практике обычно выбор пломбировочного материала производится эмпирически, исходя из финансовых возможностей пациента и личных предпочтений врача. При этом, как правило, физико-механические свойства материалов и исходное состояние твердых тканей зуба не учитываются.

Изложенное выше предопределило цель: повысить эффективность лечения больных с кариесом и его осложнениями.

Предметом изучения послужил экспериментальный и клинический материал.

Экспериментальное исследование проведено с целью выявления изменения состава и структуры эмали депульпированных зубов на базе Института геологии и геохимии УрО РАН г. Екатеринбург.

С привлечением современных аналитических инструментальных методов (термический анализ, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия) изучены особенности структуры и состава эмали витальных и депульпированных зубов

Данные литературы и результаты собственных исследований термических свойств эмали показывают, что все исследованные зубы характеризуются потерями массы в четырех температурных диапазонах:

- 1) 30-250°C – потери адсорбционной воды, содержащейся в пористой структуре и на внешней поверхности эмали;
- 2) 250-430°C – потери массы при протекании процессов окислительной деструкции компонентов органической матрицы эмали;
- 3) 430-770°C – окончание полного разложения органических веществ, содержащихся в эмали;

4) 770-1000°C – потери массы при структурно-химических превращениях неорганической составляющей эмали.[42].

В наших исследованиях эмали в интервалах 430-770°C и 770-1000°C статистически значимых различий потерь массы между витальными и депульпированными зубами не установлено.

В интервалах 30-250°C и 250-430°C наблюдаются значимые различия между витальными и депульпированными зубами. Для всей исследованной выборки образцов наблюдается прямо пропорциональная связь между содержанием адсорбционной воды и органической составляющей эмали зубов, причем содержание варьирует почти в 10 раз. Наименьшие содержания характерны для депульпированных зубов. Для витальных зубов характерны более высокие содержания адсорбционной воды и органической составляющей эмали, что свидетельствует о снижении биомеханической устойчивости коронковой части к функциональной и механической нагрузке.

Изучение эмали зубов методом инфракрасной спектроскопии показало следующие различия:

Для эмали депульпированных зубов характерно уменьшение , а после термической обработки увеличение кристалличности, для витальных зубов характерно незначительное изменение кристалличности, что говорит о неустойчивой структуре эмали депульпированных зубов и более устойчивой составляющей эмали витальных зубов.

При термической обработке в эмали депульпированных зубов преобладают процессы замещения А-типа (замещение ОН группировок карбонат-ионами CO_3^{2-}), что свидетельствует об уменьшении содержания гидроксильных группировок в депульпированной эмали. В эмали витальных зубов отжиг лишь незначительно влияет на процессы замещения А- и В-типа, следовательно, соотношение ОН- и фосфат-ионов в структуре витальной эмали является примерно постоянной величиной.

Для витальных зубов характерно более высокое содержание воды, чем для депульпированных, что согласуется с данными термического анализа и говорит о снижении биомеханической устойчивости коронковой части к функциональной и механической нагрузке.

Результаты исследований микропримесного состава эмали витальных и депульпированных зубов до и после термической обработки показали следующее:

Различия между средними содержаниями элементов Rb, Co, Si, Ti, Ni, Ba и Sr в эмали витальных и депульпированных зубах после термической обработки статистически незначимы, а разброс значений обусловлен случайной погрешностью измерений.

Для элементов Pb, Mn, Zn, Fe со статистически значимым различием между содержаниями в эмали витальных и депульпированных зубов, выявлены следующие закономерности поведения: в витальных зубах после термической обработки цинк ассоциирует с железом, марганцем и свинцом, марганец ассоциирует с железом и свинцом, а железо ассоциирует со свинцом. В эмали депульпированных зубов после отжига ассоциации марганец-железо и свинец-цинк находятся в оппозиции к ассоциациям марганец-цинк, свинец и железо-цинк, свинец.

Содержания элементов Ti, Co, Ni, Rb, Sr и Ba в депульпированной эмали до и после отжига незначимо отличаются между собой.

Содержания элементов Mn, Fe, Cu, Zn и Pb в депульпированной эмали до и после отжига значимо отличаются друг от друга; эти элементы имеют тенденцию к концентрированию после отжига, что позволяет сделать предположение о форме их вхождения: по-видимому, они находятся на границе минерал-органическая составляющая и входят в форме металл-органических соединений или собственных микро- и наночастиц.

Экспериментально доказано, что состав и структура эмали витальных зубов существенно отличается от таковых для депульпированных аналогов. Для последних сохраняется лишь один канал ионного обмена с организмом –

через слюну в полости рта, в то время как процессы обмена в эмали через пульпарную жидкость и каналы в дентине практически закрыты. Полученные нами данные указывают на то, что роль пульпы в поддержании упорядоченности кристаллической структуры эмали является достаточно значимой. Очевидно, что процесс необратимого изменения эмали, ее «деградации», начинающейся после проведения депульпирования, развивается в организме пациента достаточно индивидуально: он зависит от его возраста, биогеохимических условий местности проживания, экологических и профессиональных факторов, сопутствующих соматических заболеваний и др. Все это существенно затрудняет анализ получаемых экспериментальных данных. Тем не менее, при статистическом подходе удастся выделить некую единообразную временную динамику деградации эмали депульпированных зубов; ее характеристический временной интервал составляет порядка года. Этот интервал связан со скоростями необратимых кристаллохимических преобразований в фосфатных минералах, слагающих эмаль.

Клиническое обследование и лечение проводилось у 282 пациентов от 18 до 60 лет. Всего было обследовано 305 пломб. Все композитные пломбы, включенные в исследование, в зависимости от витального состояния зуба, разделили в две выборки. В свою очередь каждая из этих выборок разделена в две дополнительные выборки, в зависимости от используемого пломбирочного материала.

1 выборку составили 75 пломб (24,6%), выполненных по поводу кариеса высоконаполненным композиционным материалом «Quixfil».

2 выборку составили 75 пломбы (24,6%), выполненных универсальным композиционным материалом Filtek Z 250 по поводу неосложненного кариеса.

3 выборку составили 78 пломб (25,6%), выполненных по поводу осложненного кариеса композиционным материалом «Quixfil».

4 выборку составили 77 пломб (25,2%), выполненных композиционным материалом Filtek Z 250 по поводу хронического фиброзного пульпита .

Для определения зависимости качества пломб из композиционных материалов Quixfil и Filtek Z 250 от состояния твердых тканей зубов , обусловленного сохранностью сосудисто-нервного пучка, использовалась клиническая оценка состояния пломб по критерию Каральника - Балашова в сроки: 1мес, 6 мес, 12 мес, 18 мес, 24 мес. Герметичность реставраций у пациентов оценили с помощью электрометрического метода в те же сроки.

При клиническом осмотре реставраций через 1 месяц все пломбы оценены как «удовлетворительные».

Уже через 6 месяцев выявились различия в качестве реставраций. В группе больных, где применялся композиционный материал Quixfil в витальных зубах отмечался наибольший успех (сохранность пломб 97,3%), меньше сохранность пломб с композиционным материалом Quixfil в депульпированных зубах –96,2% и с композиционным материалом Filtek Z 250 в витальных зубах - 94,7%, а наименьшая сохранность пломб с композиционным материалом Filtek Z 250 в девитальных зубах – 90,9%.

Через один год эта тенденция сохранилась. В группе пациентов, где применялся Quixfil и Filtek Z 250 при лечении кариеса сохранность пломб составила 93,3% и 88% - соответственно, а при лечении осложненного кариеса, где применялся Quixfil и Filtek Z 250 - 91% и 79,2% соответственно. Осложнениями оказалось изменение краевого прилегания, изменение цвета по краю пломбы.

Через 18 месяцев различия нарастали. При лечении кариеса композиционным материалом Quixfil сохранность пломб наблюдалась в 86,7% , 78,7% сохранность - при применении Filtek Z 250, 83,3% сохранность пломб и 67,5% сохранность пломб - при применении

Quixfil и Filtek Z 250 соответственно в депульпированных зубах. Обнаружено, что чаще встречались следующие осложнения: нарушение краевого прилегания, изменение цвета по краю пломбы.

Через 24 месяца пломбы в витальных зубах демонстрировали высокое качество. 77,3% удовлетворительных пломб наблюдалось при применении Quixfil в витальных зубах. 72% удовлетворительных пломб – при лечении кариеса композитом Filtek Z 250. При изучении клинического состояния пломб в девитальных зубах существенно меньшее количество пломб из Quixfil получило оценку «удовлетворительно» - 66,7%, и достоверно большее число реставраций из Filtek Z 250 относилось к категории «неудовлетворительно» - 51,9%. В основном, в категории «неудовлетворительных» пломб выявлялось нарушение краевого прилегания, изменение цвета по наружному краю пломбы, рецидив кариеса.

Приведенные данные демонстрируют, что влияние фактора диагноза на качество пломб накапливается по мере увеличения срока службы пломб в полости рта и наиболее выражено это происходит на зубах, ранее леченных по поводу осложненного кариеса у пациентов, где применялся универсальный композит Filtek Z 250.

Клинические данные коррелируют с электрометрическими исследованиями, при этом средние показатели краевой ЭП у пломб Quixfil в витальных зубах были несколько меньше, чем у пломб Filtek Z 250 в витальных зубах, и достоверно меньше, чем у композиционных пломб Quixfil и Filtek Z 250 в девитальных зубах.

Хорошая герметичность со средним показателем краевой ЭП $1,4 \pm 0,01$ мкА установлено у 77,3% пломб Quixfil в витальных зубах, 66,7% Quixfil в девитальных зубах ($1,7 \pm 0,01$ мкА), 72% пломб Filtek

Z 250 в витальных зубах ($1,5 \pm 0,01$ мкА), и только 51,9% пломб Filtek Z 250 в депульпированных зубах ($1,8 \pm 0,1$ мкА).

Общую оценку «неудовлетворительно» получили 22,7% пломб Quixfil ($3,26 \pm 0,17$ мкА) при лечении кариеса, 33,3% пломб Quixfil – в девитальных зубах ($4,35 \pm 0,64$ мкА), 28% пломб Filtek Z 250 ($4,54 \pm 0,15$ мкА) - в витальных зубах. Выраженное нарушение герметичности зарегистрировано у 48,1% пломб Filtek Z 250 в девитальных зубах ($4,74 \pm 0,46$ мкА), что в 1,1 раз больше, чем у пломб из композиционного материала Quixfil ($p < 0,05$).

Наиболее высокие показатели ЭП, свидетельствующие о нарушении краевого прилегания и развитии вторичного кариеса чаще регистрировались в группе пломб на зубах, ранее леченных по поводу осложненного кариеса. Кроме того, частота нарушения краевой адаптации, возникновения вторичного кариеса и распространенность процесса нарастала по мере увеличения срока службы пломб в полости рта.

При изучении показателей электрометрии по краю неудовлетворительных пломб выявлено, что их значения достоверно выше, чем у удовлетворительных пломб, т.е. повышается краевая проницаемость пломбы, увеличивается маргинальная щель на границе «пломба-зуб», и возникает рецидив кариозного процесса.

Таким образом, результаты клинической части исследования свидетельствуют о более низком качестве пломб из композиционных материалов на зубах, ранее леченных по поводу осложнений кариеса. Кроме того, наблюдается достоверно низкое качество пломб у пациентов, где в девитальных зубах применялся универсальный гибридный композит Filtek Z 250 и ухудшение состояния пломб по мере увеличения срока функционирования в полости рта.

Результаты клинических исследований показали, что у больных леченых по поводу кариеса композиционным материалом Quixfil и Filtek Z 250 количество «удовлетворительных» приблизительно одинаково. Выбор пломбировочного материала при лечении кариеса можно делать произвольно, предпочитая светоотверждаемые гибридные композиты. Оптимальными при лечении осложненного кариеса жевательной группы зубов являются композиционные материалы с высокой устойчивостью к жевательной нагрузке и низкой степенью стираемости, низкой полимеризационной усадкой, содержащие в своем составе фтор. Этими свойствами обладают высоконаполненные гибридные композиты, содержащие фтор, например, Quixfil.

С целью оценки состояния эмали в постпломбировочный период на границе «зуб-пломба» применили метод прижизненной кислотной биопсии эмали по Леонтьеву В.К. – Дистелю В.А. с использованием деминерализующего раствора.

Анализируя растворимость эмали в депульпированных зубах, можно отметить, что происходит увеличение содержания в биоптатах эмали кальция и фосфора, чем в витальных зубах, что ведет к повышенной проницаемости эмали депульпированных зубов и согласуется с данными литературы.[15,16].

Выявленное ранее повышение электропроводности тканей депульпированных зубов связано с имеющейся повышенной проницаемостью твердых тканей этих же зубов. При этом электропроводимость и проницаемость, вероятно, находятся в пропорциональной зависимости друг от друга.

Кроме того, наблюдается, что в витальных зубах, где применялся композиционный материал Quixfil, содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали достоверно ниже, чем в витальных зубах, где применялся композиционный материал Filtek Z 250 ($p < 0,05$). По-видимому, это связано с особенностями химического состава и свойств

данных композитов . Пломбировочные материалы, имеющие в своем составе фтор , способствуют более быстрой адаптации эмали к пломбированию, корректируя негативные изменения в ее минеральном обмене (например, композиционный материал «Quixfil»).Использование этого или аналогичных пломбировочных материалов уменьшает скорость кислотной растворимости эмали по кальцию и способствует повышению содержания кальция в ней в области краевого прилегания пломб , что увеличивает срок службы пломб.

Применение композиционного материала Filtek Z 250 в депульпированных зубах выявило достоверно высокий уровень растворимости эмали как по кальцию , так и по фосфору .($p < 0,05$).

Для исследования влияния различных факторов (пломбировочный материал, витальность зуба, уровень резистентности и др.) на долговечность пломб использовали анализ выживаемости [37].

Для этого были построены кривые выживаемости пломб методом Каплана – Мейера (моментный метод).

Показатель выживаемости пломб из композиционных материалов Quixfil и Filtek Z 250 в течение 24 мес. составил соответственно $83.5 \pm 3\%$ и $70.9 \pm 4\%$ ($p < 0.05$).

Выживаемость пломб при наличии пульпы зуба и без нее составила соответственно $81,2 \pm 3\%$ и $73,6 \pm 5$ ($p < 0.05$).

Выживаемость пломб в витальных зубах из композиционных материалов Quixfil и Filtek Z 250 составила соответственно $87,1 \pm 4\%$ и $75,1 \pm 5\%$ ($p < 0.05$).

Выживаемость пломб в девитальных зубах из композиционных материалов Quixfil и Filtek Z 250 составила соответственно $80,0 \pm 4\%$ и $66,2 \pm 6\%$ ($p < 0.05$).

У пациентов в тетьей группе по возрасту(старше 45 лет) показатель выживаемости пломб в витальных и девитальных зубах составил соответственно $67,2 \pm 3\%$ и $37,5 \pm 3\%$ ($p < 0,05$).

Данный метод позволил установить, что все исследуемые факторы оказывали статистически значимое влияние на долговечность пломб, при этом влияние факторов с увеличением срока нахождения пломбы в полости рта усиливалось.

С помощью регрессионной модели Кокса были получены значения риска возникновения неудовлетворительного состояния пломбы. Наиболее значимым фактором во всех случаях была витальность зубов, где значение риска составило – 0.9 для витальных зубов, для девитальных зубов – 1,5 ($p < 0,05$).

Установлено наиболее негативное влияние на сохранность пломб в девитальных зубах оказывал уровень резистентности к кариесу зубов – 2,34 ($p < 0,05$). Следующим фактором являлся пломбировочный материал – 1,83, далее следует возраст пациента – 1,75. В витальных зубах основным фактором риска так же является уровень резистентности – 3,56. Значения риска других факторов (вид пломбировочного материала, возраст пациента) не были достоверно значимыми.

Согласно данным литературы, зуб, лишенный пульпы, под действием жевательной нагрузки становится более хрупким [3,79,143.], повышается вероятность сколов и трещин эмали. Эндодонтически леченые зубы имеют больший объем кариозной полости, что также отрицательно влияет на состояние пломб.

Взаимосвязь состояния пломб и уровня резистентности зубов к кариесу проявляется в худшей сохранности пломб у лиц с неблагоприятными уровнями резистентности по сравнению с пломбами пациентов со средним уровнем резистентности. Такие результаты объясняются, с нашей точки зрения, стабильностью изучаемых состояний, проявляющихся в разной степени устойчивости эмали зубов к действию неблагоприятных факторов. Данный факт является, по нашему мнению, чрезвычайно важным, так как описывает не столько

воздействие негативно влияющего фактора, сколько степень подверженности зубов такому воздействию.

Негативное влияние на состояние пломб более старшего возраста пациентов может объясняться, по нашему мнению, ухудшением трофики тканей и снижением репаративных возможностей организма.. Полученные результаты совпадают с данными А. С. Солнцева (1998) о большей распространенности вторичного кариеса в старшем возрасте. (35-44 года) – 26,65% по сравнению с лицами молодого возраста (18-25 лет) - 22,7% [142].

По данным литературы на процесс реминерализации, в первую очередь, влияет сохранность белковой матрицы эмали в ранней стадии кариозного процесса, что создает условия для связывания ионов кальция и построения ориентированных кристаллов гидроксиапатита. По результатам нашего экспериментального исследования выявлено более низкое содержание органической составляющей и адсорбционной воды. При этом органические вещества поступают в эмаль с ротовой жидкостью. В основе этих процессов лежат физико-химические законы диффузии. Преобладающим является центростремительный путь поступления ионов и молекул в твердые ткани зуба. Зубной ликвор, в том числе и эмалевая жидкость, не исключает этот путь, а, наоборот, усиливает его, так как, кроме обычного явления диффузии, вступает в действие и явление осмоса. Так как в депульпированных зубах нет разницы осмотического давления в пульпе зубов и на поверхности эмали, а также нет полноценной органической (белковой) матрицы, то скорость диффузии и в итоге скорость проникновения ионов и молекул, возможно, нарушается или снижается, а, значит, нарушаются и процессы реминерализации. Вероятно, этим можно объяснить состояние пломб в депульпированных зубах, а, именно, в результате полимеризационной усадки возникающее нарушение краевого прилегания ведет к развитию

кариеса , а процессы реминерализации в депульпированных зубах нарушены в силу влияния перечисленных выше причин.

Таким образом, наше исследование подтверждает ранее высказанное предположение о том, что депульпированные зубы требуют особого подхода при их восстановлении.[122] и позволило сделать выводы.

Выводы.

1. В условиях эксперимента установлены изменения состава и свойств эмали, ассоциированные с девитализацией зуба: снижение водной фазы и органической составляющей, а так же изменение кристалличности эмали .
2. Функциональное состояние пломб в витальных зубах отличается от состояния пломб в девитальных зубах и зависит от вида пломбировочного материала и срока службы пломб. Через 2 года после лечения в витальных зубах процент удовлетворительных пломб из композиционных материалов Quixfil составил 77,3%, из Filtek Z250 - 72 %, в девитальных зубах 66,7% и 51,9% , соответственно.
3. Состояние краевой адаптации пломб через 2 года после лечения ухудшается более выражено в девитальных зубах при использовании композиционного материала Filtek Z250. Показатели электрометрии увеличивается с 0,8 мкА до $4,9 \pm 0,42$ мкА,.
4. Содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали девитальных зубов с течением времени после пломбирования увеличивается наиболее значимо при использовании композиционного материала Filtek Z250 . Через 24 месяца содержание кальция в биоптатах эмали повышается с 194 до 201 мкМ/л , фосфора- с 85 до 92 мкМ/л.
5. Факторами ,влияющими на долговечность пломб являются отсутствие пульпы, вид пломбировочного материала , принадлежность пациента к более старшей возрастной группе, неблагоприятный уровень резистентности зубов к кариесу, при этом сила их влияния усиливается с увеличением срока, прошедшего с момента постановки пломбы.

Практические рекомендации

1. При определении срока гарантии пломб из композиционных материалов врачам-стоматологам необходимо учитывать уровень резистентности твердых тканей зубов и их витальность.
2. При экспертной оценке качества пломб из композиционных материалов рекомендуем вычислять коэффициент относительного риска развития осложнений.
3. При реставрации боковой группы девитальных зубов в качестве материала целесообразно использовать высоконаполненный фторсодержащий композиционный пломбировочный материал, типа Quixfil.

Список литературы.

1. Аксамит Л. А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом окрашивания, [Текст]/ Л. А. Аксамит // Результаты клинических и экспериментальных исследований. – М. , 1973. – С.4-5.
2. Алямовский В. В. Клинико-технологические условия применения светоотверждаемых композиционных пломбировочных материалов, [Текст]/ В. В. Алямовский. – Красноярск: Изд-во КГПУ, 2000. – 128с.
3. Баранов В. В. Роль пульпы в обеспечении структурно-функциональной полноценности эмали прорезавшегося зуба, [Текст]: автореф. дис. ...канд.мед.наук :14.00.21: защищена 22.01.1979: утверждена в КГМУ /В. В. Баранов. – Киев.,1979. – 24с.
4. Барер Г.М. Изменения ультраструктуры твердых тканей зубов после местного облучения, [Текст] / Г. М. Барер, Л. А. Иванчикова, Г. И. Назаров // Стоматология. – 1977. – №1. С. 4-7.
5. Бархатов Ю.В. Структура и химический состав минеральной фракции зубной эмали человека, [Текст] /Ю. В. Бархатов, Н. А. Хатанова, А. В. Сивцов // Стоматология . – 1981. – №1. – С.5-7.
6. Бекжанова О. Е. Клиническая оценка пломб из композитного материала Filtek Z 250, [Текст] / О. Е. Бекжанова, Е. В. Курбанова // Российский стоматологический журнал. – 2003. - №1. – С.41-43.
7. Блунк У. Адгезивные системы: обзор и сравнение , [Текст] / У. Блунк // ДентАрт. – 2003. -№3. С.25-30.
8. Болховская С. М. Оценка качества пломб из композитов с помощью электрометрии , [Текст] / С. М. Болховская // Маэстро – 2000.- №1.- С.27.
9. Большаков Г.В. Влияние температурного фактора на структурно состояние эмали зубов крыс , [Текст] / Г. В. Большаков, Л. А.

- Дмитриева, А. И .Воложин и др.// Стоматология. – 1990. – № 3. – С.16-19.
10. Борисенко А. В. Кариес зубов , [Текст] / А.В. Борисенко. – К.: Книга плюс, 2005. – 343с.
 11. Борисенко А. В. Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы в стоматологии , [Текст] / А. В. Борисенко, В. П. Неспрядько. – Киев.: Книга плюс. – 2001. – 243с
 12. Борисенко А. В. Секреты лечения кариеса и реставрации зубов , [Текст] / А. В. Борисенко. – М.: Книга плюс, 2002. – 544с.
 13. Боровский Е. В. Кариесрезистентность, [Текст] / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев // Стоматология. – 2002. - №5. – С.26-28.
 14. Боровский Е. В. Диагностика ранних форм кариеса зубов, [Текст] / Е. В. Боровский, Л. А. Аксамит, П. А. Леус // Стоматология. – 1976. - №6. –С.14-16.
 15. Боровский Е. В. Проницаемость эмали депульпированных зубов , [Текст] / Е. В. Боровский, А.А. Прохончуков, В. Н. Чиликин //Стоматология. – 1983. - №4. – С.9-11.
 16. Боровский Е. В. Биология полости рта, [Текст] / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев. М.: Мед. Книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 304с.
 17. Боровский Е. В. Оценка концепции профессора В. Р. Окушко о роли пульпы в состоянии эмали зуба в норме и при кариесе, [Текст] / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев // Стоматология. – 1994. - №2. – С.71-74.
 18. Боровский Е. В. Терапевтическая стоматология. Избранные разделы, [Текст] / Под. Ред. Е. В. Боровского. – М.: АО «Стоматология», 2005. – С. 59-85.
 19. Боровский Е. В. Химический состав, структура и свойства эмали депульпированных зубов, [Текст] / Е. В. Боровский, Л. М. Лукиных // Стоматология. – 1991. - №5. – С.26-29.

20. Боровский Е.В. Изменение проницаемости эмали зубов после дистанционного гамма - облучения нижней челюсти, [Текст] / Е. В. Боровский. Н. И. Сазонов // Стоматология. – 1978. – № 6. – С.1-5.
21. Боровский Е.В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование , [Текст] / Е.В. Боровский .- М: АО «Стоматология», 2001.-144с.
22. Боровский Е.В. Содержание кальция и фосфора в эмали в различные периоды после прорезывания зуба, [Текст] / Е. В. Боровский, Е. В. Позюкова // Стоматология. – 1985. – № 5. – С.29-31.
23. Боровский Е.В. Содержание кальция, фосфора и фтора в поверхностном слое эмали при кариесе и сходных с ним поражениях зубов, [Текст] / Е. В. Боровский, Л. Н. Максимовская // Стоматология. – 1982. – №3. – С.17-19.
24. Боровский Е.В. Нарушение процесса минерализации твердых тканей зуба и принципа его регуляции, [Текст] / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев, Л. Н. Максимовская.// Стоматология. – 1984. – №5. – С.19-22.
25. Боровский Е.В. Процессы деминерализации и реминерализации поверхностного слоя эмали интактных и депульпированных зубов, [Текст] /Е. В. Боровский, Л. Н. Максимовская, Л. М. Лукиных //Стоматология. – 1989. – №3. – С.4-7.
26. Борозновская Н.Н. Оценка изоморфизма и фазового состава для керамического стоматологического материала по спектрам рентгенолюминесценции, [Текст] / Н. Н. Борозновская, М. А. Звигинцев. Международная конференция «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов»: Сборник тезисов. Казань: КГУ,1997. – 139с.

27. Боянов Б. Микропротезирование, [Текст] / Б. Боянов, Т. Христов; Под редакцией проф. В. Ю. Курляндского. – София: Медицина и физкультура. – 1962. – 270с.
28. Бурков Ю. К Корреляционный анализ закономерностей распределения малых элементов для решения вопросов седиментогенеза, [Текст] / О. К. Бурков, Л. И. Боровиков. Международный геологический конгресс XXIII сессия. Доклады советских геологов. М.: Наука, 1968. – С.20-23.
29. Буянкина Р. Г. Оценка качества пломбирования кариозных полостей и совершенствование диагностики рецидивного кариеса, [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 15.02.1987: утверждена в ОмГМА / Р. Г. Буянкина, 1987. – 20с.
30. Ванини Лоренцо. Реставрация передних зубов по технике доктора Лоренцо Ванини, [Текст] / Лоренцо Ванини // Клиническая стоматология. – 2005. - №1. – С.8-12.
31. Варес Э. Металлокерамические зубные протезы – не достижение, а преступление в стоматологии, [Текст] / Э. Варес // ДентАрт. – 2003. - №3. – С.57-60.
32. Виллерсхаузен Б. Размышления о восстановлении зубов после эндодонтического лечения, [Текст] / Б. Виллерсхаузен, Б. Бризенио, К-П. Эрнст.// Клиническая стоматология. - 2003. - №1. – С.30-36.
33. Виноградова Т. Ф. Пульпит и периодонтит у детей, [Текст]: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук :14.00.21: защищена 28.06.1968: утверждена в ММСИ/ Т. Ф. Виноградова. – М., 1968. – 30с.
34. Вотяков С.Л. Спектроскопические особенности биогенных апатитов, [Текст] / С. Л. Вотяков, Г. И. Ронь, Д. Р. Борисов, Ю. В. – Международная научная конференция «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов»: Тезисы докладов. Казань, 1997. – С.130-131.

35. Вотяков С.Л. Радиационное дефектообразование и люминесценция биогенных апатитов, [Текст] / С. Л. Вотяков. Г. И. Ронь, Д. Р. Борисов.– Международный минералогический семинар «Структура и эволюция минерального мира»: Тезисы докладов. Сыктывкар 1997. – 114с.
36. Вотяков С.Л. Проблемы прикладной спектроскопии минералов, [Текст] / С. Л. Вотяков, А. А. Краснобаев, В. А. Крохалев. – Екатеринбург: Наука, 1993. –189с.
37. Гланц. С. Медико-биологическая статистика, [Текст] / Перев. с англ Ю. А. Данилова, под ред. Н. Е. Бузикашвили, Д. В. Самойлова. – Практика, Москва, 1999. – 459с.
38. Говард С. Глейзер. XXI век известил приход седьмого поколения адгезивных систем, [Текст] / Говард С. Глейзер // Клиническая стоматология. – 2003. – №2. – С.4-6.
39. Голева О. П. О применении некоторых современных методов статистического анализа результатов научных исследований, [Текст] / О. П. Голева. – Омск, 2001. – 82с.
40. Гольдштейн Р. Планирование эстетического лечения, [Текст] / Р. Гольдштейн // Клиническая стоматология. – 2001. – №4. – С. 4-7.
41. Горацци Г. Прямые реставрации жевательных зубов – методики эффективной фиксации, [Текст] / Г. Горацци // Dental iQ. – 2005. - №5. – С.58-66.
42. Горбунова И. Л. Исследования термоустойчивости интактной зубной эмали у лиц с различным уровнем резистентности к кариесу, [Текст] / И. Л. Горбунова, В. Б. Недосеко, В. А. Дроздов, Н. // Стоматология. – 2003. - №3. – С.4-8.
43. Горбунова И. Л. Морфологическое обследование уровней резистентности зубов к кариесу, [Текст] / И. Л. Горбунова, В. А. Дроздов, В. Б. Недосеко // Институт стоматологии. – 2004. - №3. – С.64-67.

44. Горбунова И.Л. Обоснование особенностей проведения кариес-профилактических мероприятий у лиц с различным уровнем резистентности зубов к кариесу, [Текст]: дис....канд. мед. наук:14.00.21:защищена 20.09.2000: утверждена в ОмГМА / И. Л. Горбунова. Омск ,2000. – 165с.
45. Гофунг Е. М. Клиника болезней зубов и полости рта , [Текст] / Е. М. Гофунг. – М., 1933. – 580с.
46. Гречишников В. И. Нарушение резистентности твердых тканей депульпированных зубов, патогенез, пути профилактики и лечения, [Текст] автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.21:защищена 30.04.1992: / В. И. Гречишников. – М., 1992. – 25с.
47. Гречишников В. М. Влияние кариеса и воспаления пульпы на минеральный компонент дентина зубов, [Текст] / В. М. Гречишников // Стоматология. – 1990. - №6. – С.17-19.
48. Гринева Т. В. Способность постоянных пломбирочных материалов выделять фториды в дентин, [Текст] / Т. В. Гринева, З.И. Хадзиева// Проблемы стоматологии. – 2005. - №4. – С.58-59.
49. Грютцнер Андреас. КвиксФил – композит для боковых зубов , [Текст] / Андреас Грютцнер // DentArt. - 2004. - №1. – С. 41-44.
50. Грютцнер Андреас. КвиксФил – композит для боковых зубов, [Текст] / Андреас Грютцнер // DentArt. - 2003. - №4. – С. 41-50.
51. Грютцнер Андреас. Прайм энд бонд Эн-ти - следующий шаг к совершенству, [Текст] / Андреас Грютцнер // ДенАрт. – 1998. - №3. – С. 41-49.
52. Грютцнер Андреас. Прайм энд бонд Эн-ти - следующий шаг к совершенству, [Текст] / Андреас Грютцнер // ДенАрт. – 1998. - №4. – С. 41-51.
53. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов , [Текст] / Е. В. Гублер, 1978. – 294с.

54. Гурин Н.А. Особенности фосфорно-кислородных группировок эмали в норме и при кариесе методом ИК – спектроскопии, [Текст] / Н. А. Гурин, А. Г. Колесник, Р. Г. Кнубовец.// Стоматология. – 1982. - №5. – С.17-21.
55. Гутьяр С. Технология и клиническое применение нового гибридного композита Venus: высочайшая эстетика для прямого пломбирования с использованием композитов, [Текст] / С. Гутьяр, Н. Хольцмайер // Клиническая стоматология. – 2003. - № 4. – С.4-6.
56. Денехи Г. Использование композитов на основе микронаполнителей для восстановления зубов, [Текст] / Г. Денехи // Клиническая стоматология. – 2000. - №1. – С.6-8.
57. Дмитриева Л. А. Терапевтическая стоматология, [Текст]: учебн. пособие./ Под. ред. Л. А. Дмитриевой. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 894с.
58. Дроздов В. А. , [Текст] / В.А. Дроздов, В.Б, Недосеко, И.Л Горбунова // Стоматология . – 2002. - №2. – С.123-128.
59. Дубова М. А. Расширение возможностей эстетической реставрации зубов. Нанокompозиты, [Текст]: учебн. пособие / М. А. Дубова, А. В. Салова, Ж.П. Хиора. – СПб., 2005. – 144с.
60. Елистратова М. И. Краевая проницаемость и устойчивость пломб из композитных материалов, [Текст] : автореф. дис. канд.... мед. наук:14.00.21:защищена 16.07.2001: утверждена в ОмГМА / М. И. Елистратова. – Омск, 2001. – 18с.
61. Ермоленко О. В. Лечение глубокого кариеса кальцийфосфат-содержащими материалами, [Текст] / О. В. Ермоленко, А. Г. Шальнева // Научно-практические аспекты современной оториноларингологии и стоматологии: Сб. науч. тр. – Архыз, 1999. – С.185-186.
62. Железницких М. В. Клинико-функциональное обоснование и сравнительная оценка эффективности применения виниров для

- эстетической коррекции зубов, [Текст]: дис. канд. мед.наук:14.00.21: защищена 18.05.2000:утверждена в ПГМА / М. В. Железницких. – Пермь, 2000. – 179с.
63. Жорова Т. Н. Процесс созревания эмали постоянных зубов после прорезывания и влияние на него различных факторов, [Текст]: автореф.дис....канд.мед.наук:14.00.21:защищена:15.09.1989:утверждена в ОмГМА / Т. Н. Жорова. – Омск, 1989. – 25с.
64. Зингер М. А. Рентгеноструктурный анализ здорового и кариозного дентина , [Текст] / М. А. Зингер, И. А. Бабченко //Стоматология. – 1972. -№1. – С.3-6.
65. Иванова Г. Г. Проблема краевого прилегания пломб и возможности ее решения в стоматологической клинике, [Текст] / Г. Г. Иванова, В. К. Леонтьев, В. В. Педдер.// Институт стоматологии. – 2003. – № 1. – С.63-64 .
66. Иванова Г. Г. Медико-технологическое решение проблем диагностики, прогнозирования и повышения резистентности твердых тканей зубов, [Текст]: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук:14.00.21: защищена 23.11.1997:утверждена в ОмГМА / Г. Г. Иванова. – Омск, 1997. – 48с.
67. Иванова Г. Г. Диагностическая и прогностическая оценка электрометрии твердых тканей зубов при кариесе : автореф. дисс.... канд. мед. наук, [Текст] / Г. Г. Иванова. – Омск, 1984. 26с.
68. Иоффе Е. Как выбрать материал для адгезивной техники? , [Текст] / Е. Иоффе // Новое в стоматологии. – 2000. - № 1. – С.19-22.
69. Калугина М. С. Клиническое обоснование расчета сроков сохранности композитных пломб при лечении кариеса и его осложнений, [Текст]: дисс....канд.мед. наук:14.00.21:защищена 18.11.2005:утверждена в ОмГМА / М.С. Калугина –Омск, 2005.-123с.

70. Каральник Д. М. Методика сравнительной оценки пломбировочных материалов, применяемых в стоматологической практике, [Текст]: / Д.М. Каральник, А. М. Балашов. – Метод. рекомендации. – М. ЦНИИС. – 1978. – 13с.
71. Клемин В. А. Клинико-экспериментальное обоснование новых конструкций восстановительных зубных микропротезов, [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук:14.00.21: защищена 10.07.1995: /В. А. Клемин. – Минск, 1995. – 19с.
72. Кнаппвост А. Постоянная защита пульпы от дентинного кариеса нанофторидами при глубоком фторировании дентин-герметизирующим ликвидом, [Текст] / А. Кнаппвост // Маэстро стоматологии. – 2000. - №2. – С. 44-48.
73. Кобылкина Т. Я. Клинико-морфологические аспекты поражения эмали дентиан при воспалении пульпы зубов, [Текст]: автореф.дис. ...канд.мед.наук:14.00.21: защищена 19.09.1998: / Т. Я. Кобылкина. – Краснодар,1998. – 18с.
74. Колядо В. Б. Медицинская статистика, [Текст] / В. Б. Колядо, С. В. Плугин, И. М. Дмитриенко. – Барнаул, 1998. – 152с.
75. Коршунов А. П. Транспорт веществ через плотные биологические мембраны, [Текст] / А. П. Коршунов, В. Г. Сунцов, А. Н. Питаева.. // Кариес зубов и его осложнения: сб. науч. тр.- Омск,1991. –144с.
76. Котген Ч. Как влияют пломбировочные материалы на состояние пародонта? [Текст] / Ч. Котген, К.- П. Эрнст, Б. Виллерхаузен // Новое в стоматологии. – 2001. - №8. – С.56-60.
77. Крег Р. Стоматологические материалы свойства и применение : Пер. с англ. О. А. Шульги, [Текст] / Р. Крег, Дж. Пауерс, Дж. Ватага ; под ред. Г. Г. Ивановой, А. Л. Иванова. – Изд-во: Меди, 2005. – 171с.
78. Кулагин А.П. Изучение структурно-химического состояния твердых тканей интактных и депульпированных зубов методами

- ядерно-магнитного и ЭПР , [Текст] / А. П. Кулагин, Н. Я Лагутина. – М.:ЦНИИС, 1991. – С. 30-31
79. Курякина Н. В. Этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение пульпита , [Текст] / Н. В. Курякина. – ООО «МЕДИ издательство», 2005. – 92с.
80. Курякина Н. В. Стоматология профилактическая (руководство по первичной профилактике стоматологических заболеваний) [Текст] /Н. В. Курякина, Н. А. Савельева. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород: изд-во НГМА, 2003. – 288с.
81. Курякина Н. В. Терапевтическая стоматология детского возраста [Текст]/Н. В. Курякина. - М.: Медицинская книга, Н.Новгород: изд-во НГМА, 2004. – 744с.
82. Лагутина Н. Я. Влияние депульпирования на состояние твердых тканей зубов: (обзор литературы) , [Текст] / Н. Я. Лагутина, В. С. Воробьев А. П. Кулагин // ВН: - 1989. - Разд.12, №7. – С.1-3.
83. Лейндерфельд Ф. Карл. Реставрационный материал Venus тм – Универсальный композит для всех случаев жизни , [Текст] / Карл Ф. Лейндерфельд, Стивен М. Курдзиолек // Клиническая стоматология. – 2003. - №1: – С.9-10.
84. Лейци Элтон М. Непрямые эстетические композитные реставрации передних зубов в один визит, [Текст] / Элтон М Лейци // ДентАрт. -2003. - №2. –С.48-55.
85. Леонтьев В. К. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии, [Текст]: метод. пособие/ В. К. Леонтьев, Ю. А. Петрович. – Омск. – 1976. – С.80-85.
86. Леонтьев В. К. Кариес и процессы минерализации : (разработка методических подходов, молекулярные механизмы, патогенетическое обоснование принципов профилактики и лечения, [Текст]: автореф. дис. ... канд.мед.наук:14.00.21: защищена 18.10.1978: / В. К. Леонтьев. – М., 1978.- 45с.

87. Леонтьев В. К. Механизмы декальцинации эмали и ее способность противостоять растворению, [Текст] / В. К. Леонтьев // Стоматология. – 1978. – №6. – С.72-75.
88. Леонтьев В. К. Электрометрическая диагностика краевой проницаемости пломб и вторичного кариеса, [Текст] / В. К. Леонтьев, Г. Г. Иванова, Р. Г. Буянкина // Стоматология. – 1987. - №3. – С.4-5.
89. Леонтьев В. К. Реминерализующая терапия начального кариеса и прижизненная растворимость эмали зубов, [Текст] / В. К. Леонтьев, Б. А. Слимбаха // Стоматология. – 1981. - №5. – С.23-26.
90. Леонтьев В.К. Методы последовательного и совместного определения Са и Р в биоптатах из эмали зубов, [Текст] / В. К. Леонтьев, О. И. Вершинина // Стоматология. – 1981. – №5. – С.22-23.
91. Либенберг В. Испытательный период адгезивной стоматологии, [Текст] / В. Либенберг // Стоматолог. – 2000. – вып. 21/22. - № 1/2. – С.52-53.
92. Липец М.С. Вкладки и полукоронки при лечении и протезировании зубов, [Текст] / М. С. Липец. – М.: Медгиз, 1995.– 130с.
93. Ломиашвили Л. М. Художественная реставрация – это наука или искусство? [Текст] / Л. М. Ломиашвили, Л. Г. Аюпова, С. В. Махорин // Маэстро стоматологии. – 2002. - №5. – С. 84-88.
94. Лопач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel, [Текст] / С. Н. Лопач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев: МОРИОН, 2000. – 319с.
95. Лукиных Л. М. Состояние твердых тканей депульпированных зубов, [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук:14.00.21: защищена 18.11.1990: утверждена в ММСИ/ Л. М. Лукиных. – М., 1990. – 17с.
96. Лукиных Л.М. Кариес зубов, [Текст] / Л. М. Лукиных. - Н. Новгород: изд-во НГМА, 2004. – С.89-90.

97. Луцкая И. К. Эстетическая стоматология, [Текст]: справочное пособие / И. К. Луцкая. – Минск: «Белорусская наука», 2000. – 248с.
98. Луцкая И. К. Руководство по стоматологии, [Текст] / И. К. Луцкая. Ростов н/д: «Феникс», 2002. – С.13-14.
99. Майер Г. Способствуют ли композитные пломбировочные материалы развитию кариеса?[Текст] / Г. Майер // Маэстро стоматологии. – 2000. – №3. – С. 80-84.
100. Макеева И. М. Восстановление зубов светоотверждаемыми композиционными материалами, [Текст] / И. М. Макеева. – М.: ОАО «Стоматология», 1997. – 71с.
101. Макеева И. М. Использование материалов компании 3М ESPE для восстановления жевательной группы зубов, [Текст] / И. М. Макеева, Е. П. Якушечкина // Новое в стоматологии. – 2001. - №7. – С.26-28.
102. Макеева И. М. Отдаленные результаты восстановления фронтальных зубов композитными материалами светового отверждения, [Текст] / И. М. Макеева// Стоматология. – 2002. - №5. – С.41-44.
103. Макеева И. М. Композитные материалы различных классов в практике терапевтической стоматологии, [Текст] / И. М. Макеева // Стоматология. – 2002. - №1. – С. 37-38.
104. Максимовский Ю. М. Практическое применение материалов группы Filtek (3М ESPE) , [Текст] / Ю. М. Максимовский, Т. В. Ульянова, Э. Т. Болотникова.// Институт стоматологии. – 2001. - №4. – С. 46-47.
105. Маунт Гр. Дж. Стоматология минимального вмешательства: современная философия , [Текст] / Грэхем Дж. Маунт // ДентАрт . – 2005. - № 1. – С.55-60.

106. Мерков А. М. Санитарная статистика, [Текст] / А. М. Мерков, Л. Е. Поляков. – Л: Медицина, 1974. – 384с.
107. Нагаева М. О. Обоснование выбора технологии восстановления коронковой части зуба, ранее леченного по поводу осложнения кариеса с применением резорцин-формалинового метода, [Текст] : автореф. дис.... канд. мед. наук:14.00.21: защищена 15.08.2001: утверждена в ОмГМА / М. О. Нагаева. – Омск, 2001. – 22с.
108. Недосеко В. Б. Методы определения уровней резистентности зубов к кариесу, [Текст] / В. Б. Недосеко // Информационный листок № 286-37. – Кемеровского межотраслевого территориального центра научно-технической информации и пропаганды. – Кемерово, 1987. – 2с.
109. Недосеко В.Б. Проблема кариеса с позиций резистентности зубов. Омский научный вестник. (Юбилейный выпуск, посвященный 80-летию Омской государственной медицинской академии), [Текст] / В. Б. Недосеко, И. Л. Горбунова, В. А. Дроздов. – Омск, 2001. - № 16. – С. 115-122.
110. Недосеко В.Б. Структурная характеристика интактной зубной эмали лиц с различными уровнями устойчивости к кариесу: Материалы научно-практической конференции, посвященной 100 –летнему юбилею профессора Е.Е. Платонова, [Текст] / В. Б. Недосеко, И. Л. Горбунова. – М., 2001. – С. 23-26.
111. Николаев А. И. Адгезивные системы пломбирования композитами: новые приоритеты, [Текст] / А. И. Николаев, Л. М. Цепов, А. В. Салова // Уральский стоматологический журнал. – 2003. – №5. – С.60-63.
112. Николаев А. И. Какой композит лучше? [Текст] / А. И. Николаев // Институт стоматологии. – 2000. - № 4. – С. 48-50.

113. Николаев А. И. Практическая терапевтическая стоматология , [Текст] / А. И. Николаев, Л. М. Цепов.- М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 389с.
114. Николаенко С. А. Оценка полимеризационного стресса, возникающего при усадке композиционных пломбирочных материалов , [Текст] / С. А. Николаенко // Институт стоматологии. – 2004. - № 2. – С. 66-68.
115. Николишин А.К. Инфракрасная спектроскопия эмали при флюорозе зубов , [Текст] / А. К. Николишин , Л. Д. Кисловский // Стоматология. – 1991. – №2. – С.24-26.
116. Овруцкий Г. Д. Кариес зубов , [Текст] / Г. Д. Овруцкий, В. К. Леонтьев – М.: Медицина, 1986. – 144с.
117. Окушко В. Р. Клиническая физиология эмали зуба, [Текст] / В. Р. Окушко. – Киев: Здоров'я, 1984. – 64с.
118. Окушко В.Р. Физиология эмали и проблема кариеса зубов, [Текст] / В. Р. Окушко . – Кишинев: Штиинца. – 1989. – 80с.
119. Пахомов Г. Н. Атравматичное восстановительное лечение кариеса зубов, [Текст] / Г. Н. Пахомов, В. К. Леонтьев. – Москва-Женева, 2004. – 112с.
120. Педдер В. В. Собственное напряженное состояние зуба, возможности и перспективы его использования в стоматологии , [Текст] / В.В. Педдер, В.К. Леонтьев, Г.Г. Иванова. // Институт стоматологии. – 2002. - №3. - С.65-67.
121. Петри А.. Наглядная статистика в медицине / Перев. с англ В. П. Леонова, [Текст] / А. Петри, К. Сэбин. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2003. – С.110-112.
122. Петрикас А.Ж. Оперативная и восстановительная стоматология , [Текст] /А. Ж. Петрикас. – Тверь: Тверская медико-инновац.компания «ВВВ», 1995. – 285с.

123. Петрович Ю.А. Изменения и роль множественных фосфопротеинов эмали при ее созревании и минерализации , [Текст] /Ю. А. Петрович, Р. П. Подорожная, Н. А. Гурин // Стоматология. – 1985. – №6. – С. 73-78.
124. Погабало И. В. Клинические исследования реакции пульпы зуба на пломбирование кариозной полости , [Текст] / И. В. Погабало // Сб. науч. тр. ММСИ им. М. А. Семашко. – Москва, 1997. – С.251-252.
125. Поселянова И. В. Особенности влияния кариеспрофилактических мероприятий на состояние органов и тканей полости рта у лиц с различным уровнем резистентности зубов, [Текст]: автореф. дис. ...канд.мед. наук:14.00.21: защищена 22.04.1996: утверждена в ОмГМА / И. В.Поселянова. – Омск, 1996. – 26с.
126. Прохончуков А. А. Структура и функция пульпы и дентина зуба в норме и патологии, [Текст] /А. А. Прохончуков // Стоматология. – 1979. - №4. – С.82-84.
127. Раддлинский С. Восстановление длины нижних передних зубов, [Текст] / С. Раддлинский // ДенталАрт. – 2003. - №4. –С.34-40. 117.
128. Раддлинский С. Виды прямой реставрации зубов , [Текст] / С. Раддлинский // ДенталАрт. – 2004. - №1. –С.33-40.
129. Рехачев В. М. Реставрация зубов универсальным микрогибридным композитом «Saremco» , [Текст] /В. М. Рехачев // Институт стоматологии. – 2000. - №8. – С.24-25.
130. Рогожников Г. И. Реставрация твердых тканей зубов вкладками , [Текст] / Г. И. Рогожников, В. А. Логинов, Н. Б. Асташина.– Москва: Медицинская книга, Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2002. – 151с.
131. Рогожников Г. И. Термогравиметрический метод определения количественного соотношения органических и неорганических веществ твердых тканей зубов, [Текст] / Г. И. Рогожников, О. А.

- Шемякина. Н. В. Лимонов. – Общероссийский конгресс стоматологов «Стоматология XXI века: вопросы профилактики», I-й : Материалы. – Пермь, 2001. – С.92-95.
132. Ронь Г. И. Новые возможности повышения качества реставрации на примере использования пломбировочных материалов линии Quadrant фирмы Cavex , [Текст] / Г. И. Ронь, Ю. В. Мандра, Ю. Э. Лаврентьева // Институт стоматологии. – 2003. - №3. – С.60-61.
133. Ронь Г.И. Опыт использования нового пломбировочного материала для реставрации боковых зубов, [Текст] / Г. И. Ронь, Г.М.Сухарева, Н. Д. Чернышева.// Новости Dentsply. – 2004. –№10. – С.30-32.
134. Ронь Г.И., К вопросу о выборе бондинговых систем при лечении кариеса, [Текст] / Г. И. Ронь, Ю. В. Мандра // Клиническая стоматология. – 1999. – № 1. – С. 48-51.
135. Садовский В. В. Клинические технологии блокирования кариеса, [Текст] / В. В. Садовский. – М.: Медицинская книга, 2005. – 71с.
136. Салова А. В. Особенности эстетической реставрации в стоматологии, [Текст] / А.В. Салова, В. М. Рехачев. – Санкт-Петербург, - 2004. – 112с.
137. Салова А. В. Особенности эстетической реставрации в стоматологии, [Текст] / А.В. Салова, В. М. Рехачев. – Санкт-Петербург, - 2003. – 112с.
138. Салова А. В. Клиническое применение композиционных и стеклоиномерных материалов фирмы 3М при восстановлении фронтальных зубов , [Текст] /А. В. Салова, В. М. Рехачев, Б. Т. Мороз.// Институт стоматологии. – 2000. - №2. – С.14-16.
139. Салова А. В. Экспресс- энциклопедия пломбировочных материалов , [Текст] / Под ред. А. В. Саловой, В. М. Рехачева. – СПб.: Человек, 2005. – 144с.

140. Сарфати Э. Развитие концепции восстановления депульпированных зубов , [Текст] / С. Элизабет // Клиническая стоматология. – 1997. - № 1. – С.32-34.
141. Солнцев А. С. Вторичный кариес зубов (Этиология, патогенез, клиника, диагностика, профилактика) , [Текст] : автореф. дис...д-ра. мед. наук:14.00.21: защищена 30.09.1999: утверждена в ОмГМА / А. С. Солнцев. – Омск, 1999. – 34с.
142. Солнцев А.С. Эпидемиология первичного и вторичного кариеса зубов по материалам обследования отдельных регионов Красноярского края, [Текст] / А. С. Солнцев, В. К. Леонтьев// Сборник «Актуальные проблемы стоматологии». – Рязань, 1998. – С.29-33.
143. Суржанский С.К. Реставрационные материалы и основы практической эндодонтии. , [Текст] / С.К. Суржанский, Ю. Н. Паламарчук, О. Н. Строяковская. – К.: «Книга плюс», 2004. – 320с.
144. Терехова Т. Н. Профилактика стоматологических заболеваний: учеб. Пособие для студентов высш. Учебн. Заведений по специальности «стоматология» [Текст]/ Т. Н. Терехова, Т. В. Попружинко. – Мн.: Беларусь, 2004. – 526с.
145. Тимофеева В. Н. Краевая проницаемость пломб из материала Filtek Z 250 , [Текст] / В. Н. Тимофеева // Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею профессора Е.Е. Платонова. – М., 2000.- С. 43-44.
146. Тимофеева В. Н. Состояние пломб из композитных материалов у лиц с различной подверженностью к кариесу, [Текст] / В. Н. Тимофеева // Институт стоматологии. – 2003. - №2. – С.52-54.
147. Томанкевич М. Современные композитные материалы в стоматологической практике, [Текст] / М. Томанкевич. – Львов: «ГалДент», - 2001. – 132с.

148. Туати Б, Миара П, Дэн Нэтэнсон Эстетическая стоматология и керамическая реставрация, [Текст] / Б. Туати, П. Миара, Д. Нэтэнсон. – М.: «Высшее образование и Наука». – 2004. – С.21-26.
149. Удод А. А. Оценка качества реставрационных работ в зависимости от уровня гигиены полости рта, [Текст] / А. А. Удод // Современная стоматология. – 2001. - №3. – С.70 – 71.
150. Улитовский С. Б. Зубные пасты [Текст] /С.Б. Улитовский // Новое в стоматологии. – 1999. - № 7. – С.17-20.
151. Уотсон Т. Ф. Адгезивные системы: композиты, дентинсвязующие материалы и стеклоиономеры, [Текст] / Т. Ф. Уотсон, Д. В. Барлетт // ДентАрт. – 1996. - № 2. – С. 64-69
152. Хартманн И. Композит вашего выбора, [Текст] / И. Хартманн // Институт стоматологии. – 2000. - №1. – С.48-50.
153. Хаустова Е. А. Оценка качества реставрации зубов современными композитными материалами, [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21: защищена 22.10.1999: утверждена в ММСИ / Е. А. Хаустова. – М., 1999. – 25с.
154. Хидирбегишвили О. Современные аспекты использования композитов, [Текст] / О. Хидирбегишвили // Новое в стоматологии. – 2001. - №2. – С.65-66.
155. Хидирбегишвили Отари. Научное обоснование использования адгезивных систем и подкладок, [Текст] / Отари Хидирбегишвили // Новое в стоматологии. – 2002. - №5. – С.30-33.
156. Циман Паскаль. Впечатляющие результаты при прямом пломбировании в области жевательных зубов, [Текст] / Паскаль Циман // Эстетика в стоматологии. – 2000. - №4. – С.5-7.
157. Цимбалистов А. В. Повышенная стираемость твердых тканей зубов. Клиническая картина, морфологическое и кристаллохимическое строение, [Текст] / А. В. Цимбалистов, И. В.

- Войтяцкая, О. Л. Пихур. // Клиническая стоматология. – 2005. - №2. – С.12-14.
158. Цимбалистов А. В. Результаты исследования морфологического строения, химического состава и параметров кристаллической решетки апатитов твердых тканей зубов, [Текст] / А. В. Цимбалистов, О. Л. Пихур, О. В. Франк-Каменецкая. // Институт стоматологии. – 2004. - №2. – С.60-63.
159. Чиликин В. Н. Новейшие технологии в эстетической стоматологии , [Текст] / В. Н. Чиликин. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 96с.
160. Шарова Т. В. Восстановление анатомической формы постоянных жевательных зубов у детей и подростков вкладками из титана , [Текст] / Т. В. Шарова, Г. И. Рогожников, И. В. Сидоренко. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1990. – С.60-69.
161. Шарова Т.В. Факторы нарушения окклюзии и методы ее нормализации, [Текст] / Т.В. Шарова., Г.И. Рогожников., И.В. Сидоренко. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1990. – 147с.
162. Шевченко Д. П. Зависимость реакции пульпы зуба от объема препарирования и остаточной толщины твердых тканей (экспериментальное исследование), [Текст] / Д. П. Шевченко // Клиническая стоматология. – 2003. - №2 – С. 46-49.
163. Шевченко Д. П. Зависимость реакции пульпы зуба от объема препарирования и остаточной толщины твердых тканей (экспериментальное исследование), [Текст] / Д. П. Шевченко // Клиническая стоматология. – 2003. - №3. – С. 75-77.
164. Шмидседер Дж. Эстетическая стоматология, [Текст] / Дж. Шмидседер: пер. с англ., под общ. ред. Т. Ф. Виноградовой. – М.: «МЕДпресс – информ. – 2004. – 317с.
165. Шостак Термический анализ, [Текст] / Шостак. – М. ,1993. – 505с.

166. Эрнст Клайс-Питер. Путь к эстетическому универсальному композиту, [Текст] /Эрнст Клайс – Питер // Клиническая стоматология. – 2003. -№1. – С.6-9.
167. Эрнст К-П. Актуальное определение места стоматологических пломбирочных композитов, [Текст] / К-П Эрнст, Б. Виллерсхаузен // Клиническая стоматология. – 2003. - №3. – С.10-21.
168. Яворская Е. С. Пульпиты, [Текст] / Е. С. Яворская, Л. И. Урбанович. – Киев: Здоров'я, 1964. – 231с.
169. Ability of adhesive systems to seal dentin surfaces: an in vitro study, [Text] / S. Bouillaguet, B.Duroux, B. Ciucchi, G.Rolla // J. Adhes. Dent. – 2000. – V.2, №3. – P.201-208.
170. Baghdadi Z. D. In vitro efficacy of a one-bottle adhesive system with three restorative materials, [Text]/ Z. D. Baghdadi// Gen. Dent. – 2000. –V.48, №6. – P. 694-699.
171. Baghdadi Z. D. In vitro bonding efficacy of three restorative materials to primary dentin using a one-bottle adhesive system , [Text]/ Z. D. Baghdadi // Gen. Dent. – 2001. – V. 49, №6. – P.624-631.
172. Bergman G. Microscopic Demonstration of liquid flor through human dental enamel , [Text]/ G. Bergman // Arch. Oral Biol. – 1963. – V.8. – P. 233-234.
173. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and selfetching adhesive system , [Text]/S. Bouillaguet , P. Gysi, J.C. Wataha, T. Oyama // J. Dent. – 2001. – V. 29, №1. –P.55-61.
174. Bond strength of a compomer to dentin under various surface conditions , [Text]/ J. Manhart, H. Y. Chen, K. H. Kunzelmann, P. Gysi // Clin. Oral. Investing. – 1999. – V.3, №4. – P.175-180.
175. Coleman Thomas A. Cervical dentin hypersensitivity . Part II: Associations with abraactive lesions, [Text]/ Coleman Thomas A // Quintessence Int 2000. – Vol.31. – P.466-473.

176. Cox A. Trace element profiling of dental tissues using laser ablation - inductively coupled plasma - mass spectrometry, [Text] / A.Cox, F. Keenan, M. Cooke // J Anal Chem. –1996. – Vol. 354. – P.254-258.
177. Dolt III A.H Altered passive eruption: An etiology of short clinical crowns, [Text]/ Dolt III A.H //Quintessence Int 2000. – Vol.31. – P.363-372.
178. Dyonosopulos P. The effect of home-use fluoride gels on glass-ionomer , compomer and composite resin restorations, [Text] / P. Dyonosopulos // J. Oral Rehabil. – 2003. -V.30(7). – S. 683.
179. Elderton R. L. Treating restorative dentistry to health , [Text] / R. L. Elderton // British Dental Journal. – 1996. – Vol. 181. - №6. – P.220-225.
180. Elliott G.S. Calcium phosphates, [Text] / G.S. Elliott // Biominerals Reviews in mineralogy and geochemistry. – Vol.48. – 2002. Phosphates. – P.427-453.
181. Felipe Luis A. Direct resin composite veneers : Masking the dark prepared enamel surface , [Text] / Luis A. Felipe // Quintessence Int 2000. – № 8. – P.557-562.
182. Felipe Luis A. Direct resin composite veneers: Masking the dark prepared enamel surface; [Text]./ Felipe Luis A// Quintessence Int 2000. – Vol.31. – P.557-562.
183. Ferreira Zulene Alves. Bondable reinforcement ribbon: Clinical applications, [Text] / Ferreira Zulene Alves // Quintessence Int 2000. – №.8. – P.547-552.
184. Fontana M. Secondary caries and restoration replacement: an unresolved problem, [Text] / M. Fontana,C. Gonzales-Cabezas // Compend. Contin. Educ. Dent. – 2000. – Vol.21. – P. 15-18.
185. Fracture resistance of five pin-retained core build-up materials on teeth with and without extracoronal preparation, [Text] / J. Burke , A. G. Shaglouf, E. C. Combe, L. Jannesson // Oper. Dent. – 2000. – V. 25. - №5. – P, 388-394.

186. Fractured surface characterization: wet versus dry bonding, [Text] / M. Hashimoto, H. Ohno, M. Kaga, J. Burke // Dent. Mater. – 2002. – V.18. - №2. – P.95-103.
187. Franz-Xaver Reichl. Toxikologie zahnärztlicher Restaurationmaterialien, [Text] /Reichl Franz-Xaver // ZM 93. – 2003. - № 7. – 1.4. – S. 74-80.
188. Frederick C. S. Clinical considerations for reattachment of tooth fragments, [Text] / C. S. Frederick // Quintessence Int 2000. – Vol.31. P.385-391.
189. Friedl Khet. Resin-modified glass ionomer cements : fluoride release and influence on Streptococcus mutans growth, [Text] / K. Freidl // European Journal of Oral Science. – 1997. - №5. –105с.
190. Gallo J. R.. Effect of delayed application on shear bond strength of four fifth-generation bonding systems / J.R. Gallo, J.O.Burgess, X Xu // Oper. Dent. – 2001. – V.26, №1. – P.48-51.
191. Garlichs J. Venus – Ein neues Universalkomposit für рщрыеу aesthetische Ansprüche, [Text] / J. Garlichs, M. Holzmeier // Dental : Spiegel. – 2003. - №1. – S. 36.
192. Gerhard F. Hetz. Современные методы пломбирования: проблема выбора, [Text] / Gerhard F. Hetz // Dental Spiegel. – 2001. - №5. – S.42.
193. Gottfried S. Sind Komposite biokompatibel ?, [Text] / S. Cottfried // ZP intern. – 2003. - №6. – 63с.
194. Green I. C. The simplified oral hygiene index, [Text] / I. C. Green, R. Vermillion // J. Amer. Dent. Ass. – 1964. – V.68. - №1. – P.7-13.
195. Gutmann J. L. (1992) The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth, [Text] / J. L. Gutmann // J. Prosthet Dent, V.67. – P.458-467.
196. Hamilton J. Effect of fluoride on oral microorganisms, [Text] / J. Hamilton G. Bowden et al // In Ekszrand J., O. Fejerskow. L.M.

- Silverstone. Fluoride in Denstry. Copengagen, Munksgard. 1988. – S.78-103.
197. Hebling J. Human pulp response after an adhesive system application in deep cavities, [Text] / J. Hebling , E. M. Giro, C. A. Costa // J. Dent. – 1999. – V. 27. - №8. – P. 557-564.
198. Hooft J. Vital amputation of milk teeth , [Text] / J. Hooft // Rev. Begle Med. Dent. – 1976. – Vol.31, №4. – P.337-340.
199. Hume W.R. The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxideeugenol , [Text] / W. R. Hume // J. Am. Dent. Assoc. – 1986. – Vol.113. – P.178 – 179.
200. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humas over 1 to 3 years , [Text] / M. Hashimoto , H. Ohno, M.Kaga, L. Heling // J. Dent. Res. – 2000. – Vol.79, № 6. – P. 1385-1391.
201. Karl F. Leinfelder, DDS, MS Анализ адгезивных систем 5-го поколения , [Text] / F. Karl // Стоматология. – 2001. - №3. – С. 23-24.
202. Kidd E. A. Prevalence of clinically undetected and untreated molar occlusal dentine caries in adolescents on the Isle of Wight, [Text] / E. A. Kidd, M.N. Naylor, . E. Wilson // Caries. Res. – 1992. – Vol.26. P.397-401.
203. Kiszely I. Derivatographische Untersuchungen an subfossilen Knochenmaterial. [Text] / I .Kiszely// Bericht von der Sexualbiologischen Kongress im Wernigerode DDR. – 1969.
204. Kiszely I., Absolute Altersbestimmung subfossiler Knochen auf derivatographischem [Text] / I .Kiszely// Weg. Z. Morph. Antrop. 60. 3. – 1969 – Pp. 297 – 304.
205. Lee K. M. Development of a method for the determination of heavy metals in calcified tissues by inductively coupled plasma-mass spectrometry, Fresenius , [Text] /K. M. Lee, J. Appleton, M. Cooke.// J Anal Chem. – 1999. – Vol. 364: P. 245-248.

206. Liebenberg W. H. Occlusal index-assisted restitution of esthetic and functional anatomy in direct tooth-colored restorations, [Text] / W. H. Liebenberg // Quintessence International. – 1996. – Vol.27. – №2. – P.81-87.
207. Liebenberg W.H. Assuring restorative integrity in extensive posterior resin composite restorations : Pushing the envelope , [Text] / W.H Liebenberg // Quintessence Int 2000. – Vol 31. – P.153--164.
208. Liebenberg W.H. The axial bevel technique : A new technique for extensive posterior resin composite restorations, [Text] / W.H. Liebenberg // Quintessence Int 2000. – Vol 31. – P.231-239.
209. Liptay G. Derivatographic study of electrical insulators. [Text] / G.Liptay , P David // Periodica Polytechnica. -1965. - Vol. 9. No. 3. Pp. 259-267.
210. Liptay G. Application of the derivatograph for testing electrical insulators. [Text] / G.Liptay , P David// Hungarian Scientific Instruments.- 1966. – 1 Pp. 7-23.
211. Lochner F. Cooke Multi-element profiling of human deciduous teeth by laser ablation - inductively coupled plasma - mass spectrometry , [Text] / F. Lochner, J. Appleton, F. Keenan, M. // Analytica Chimica Acta . – 1999. – Vol .401 – P. 299-306
212. Loveren van C. Antimicrobial Activity of Fluoride and its in Vivo Importance : Identification of Research Questions , [Text] / C. van Loveren // J. Caries Res 35 (suppl). – 2001. – S.65-70.
213. Manhart J. Ästhetische Restauration im Seitenzahnbereich mit plastischen Kompositfüllungen , [Text] / J. Manhart // Dental : Spiegel. – 2003. - № 5. – S.22.
214. McCallum W.G. Textbook of Pathology , [Text] / W. G. McCallum. – Philadelphia : Saunders, 1940. – 349 p.

215. Meta-analytical review of factors involved in dentin adherence , [Text] / G. Leloup, W.D'Hoore, D. Bouter, T. Attin // J. Dent. Res. – 2001. – V. 80. - № 7. – P.1605-1614.
216. Meyer G. Fordern Kompositfullungen die Karies?, [Text] / G. Meyer // Zahnarzt Wirtschaft. – 2000. – №6. – P.104-107.
217. Microtensile bond strengths of one-bottle dentin adhesives , [Text] / P. E. Cardoso , M.R. Carrilho, C.E. Francci, H.M Arlet // Am. J.Dent. – 2001. – V. 14, №1. – P. 22-24.
218. Mjor L.A. Secondary caries : aliterature review with case reports , [Text] / L. A. Mjor, F. Toffenetti // Quintessence Int. – 2000. – Vol.31. P. 165-179.
219. Mohorn H.W. Odontic periapical pressure following vital pulp extirpation , [Text] / H. W. Mohorn, J. Dowson, J. R. Blankenship // Oral Surg. – 1971. – Vol. 31. – P. 536-544.
220. Mount Graham J. Minimal intervention : A new concept for operative dentistry, [Text] / J. Mount Graham // Quintessence Int 2000. – №.8. – P.527-534.
221. Mount Graham J. Minimal intervention : Early Lesions, [Text] / Graham J. Mount // Quintessence Int 2000. – №.8. – P.535-546.
222. Murray P. E., Analysis of pulpal reactions to restorative procedures , materials , pulp capping , and future therapies , [Text] / P. E. Murray, L. J.Windsor , T. W. Smyth. – Crit .Rev .Oral . Biol . Med . 2002 .- Vol. - 13. P.509-520.
223. Olgart L. M. The role of local factors in dentin and pulp in intradental pain mechanisms, [Text] / L. M. Olgart //J. Dent. Res. – 1985. – Vol.64. – P. 572-578
224. Paulik F. Termoanalizis. Müszaki Könyvkiado. [Text] /F.Paulik //: Budapest. – 1963.

225. Perinka Ludek. Новый взгляд на полимеризацию композитных материалов , [Text] / Ludek Perinka // Новое в стоматологии. – 2002. - №6. – С.25-28.
226. Phillips R. W. Science of Dental Materials, [Text] / R. W. Phillips // Philadelphia ets. – 1991. - №9. – P.215-248.
227. Powers J. M. Bonding to dentin treated with acidic primer / adhesive containing Penta, [Text] / J. M. Powers, You C. You // J. Dent. Res. – 1995. – Vol. 74, Spes. IIs. – P. – 34-184.
228. Relationship between mineral distributions in dentine lesions and subsequent remineralization in vitro , [Text] / K. Kawasaki, J. Ruben , H. Tsuda, G.Meyer // Caries Res. – 2000. – Vol. – 34. – P. 395-403.
229. Robbins J. W. Esthetic gingival recontouring – A plea for honesty , [Text] / J. W. Robbins // Quintessence Int 2000. – №.8. – P.553-556.
230. Rosentritt M. Drei-Medien-Verschlei ? Von Fullungskompositen , [Text] / M. Rosentritt , M. Bern,G. Handel // Die Quintessenz. – 2003. – №2. – С. 21-25.
231. Roulet J. – F. The Revolution Goes On. Adhesion : The Silent revolution in Dentistry, [Text] / J. – F. Roulet – Berlin : Quintessence Publ. Int 2000. — P.355-358.
232. Sales D. Short-term fluoride and cations release from polyacid-modified composites in distilled water, and an acidic lactate buffer , [Text] / D. Sales. – Biomateriaks. – 2003. – 24. – С. 1687-1696.
233. Sedgley C.M. Are endodontically treated teeth more brittle , [Text] / C. M. Sedgley, H. H. Messer (1992) // J. Endodont, V.18: P. 332-335.
234. Shi J. Thermally-induced structural modification of dental enamel aparative : Decomposition and transformation of carbonate groups , [Text] / J. Shi, A. Klocke // J. Mineral. - 2005. – № 17, - S.769-775.
235. Surovell T. A. Strandardizing infra-red measures of bone mineral crystallinity : an experimental approach , [Text] / T. A. Surovell & M.C. Stiner//J. Archaeol. ScL. – 2001. - №28, - S. 633-642.

236. Terry D. A. Kompositaufbau eines frakturierten mittleren oberen Schneidezahns. teamwork Interdisziplinär, [Text] / D. A. Terry // J. Prothet. Zahnheilkd. -2003. – Bd. 6, № 1. – S.42-46.
237. The effect of double adhesive application on the shear bond strength to dentin of compomers using three one-bottle adhesive systems, [Text] / J. A. Platt, J. Almeida, C. Gonzalez-Cabezas, W. Sper // Oper. Dent. – 2001. – V.26, №3. – P.313-317
238. Weiner S. States of preservation of bones from prehistoric sites in the Near East : a Survey, [Text] / S. Weiner & O. Bar-Yosef // J. Archaeol. Sci. – 1990. - №17. – S. 187-196.
239. Weselowsky M. Komposite und Ästhetik im Trend, [Text] / M. Weselowsky // Zahntech mag. – 2002. - №6. – S. 710-721. 214.
240. Wilson N. H. F. Current materials and techniques for direct restorations in posterior teeth. Part 2 : Resin composite systems, [Text] / N. H. Wilson, S.M. Dunne, I. D. Gainsford // Int. Dent. J. – 1998. - №47. – P. 185-193.
241. Yoshiyama M. Effect of dentin depth and cavity configuration on bond strength, [Text] / M. Yoshiyama, H. Sano, M. F. Burrow // J. Dent. Res. – 1999. – Vol. 78. P. 898-905.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 3.3. Статистическая обработка результатов термического анализа эмали витальных и депульпированных зубов

Температурный диапазон		Средняя потеря массы	СКО	$F_{\text{расч}} = \frac{s_{\text{max}}^2}{s_{\text{min}}^2}$	$F_{\text{табл}} (f_1=5, f_2=3)$	Вывод	$S = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$	$t_{\text{расч}} = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{s} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$	$t_{\text{табл}}(0.95; 8)$	Вывод
30-250°C	Витальные	$\bar{x}_1 = 4.3$	$s_1 = 1.88$	1.01	9.01	Дисперсии однородны	0.95	2.71	2.31	Различие значимо
	Депульпированные	$\bar{x}_2 = 2.7$	$s_2 = 1.90$							
250-430°C	Витальные	$\bar{x}_1 = 4.9$	$s_1 = 3.39$	1.5	9.01	Дисперсии однородны	1.89	2.42	2.31	Различие значимо
	Депульпированные	$\bar{x}_2 = 3.75$	$s_2 = 4.12$							
430-770°C	Витальные	$\bar{x}_1 = 2.5$	$s_1 = 0.88$	2.44	9.01	Дисперсии однородны	0.58	1.14	2.31	Различие незначимо
	Депульпированные	$\bar{x}_2 = 3.0$	$s_2 = 1.38$							
770-1000°C	Витальные	$\bar{x}_1 = 1.1$	$s_1 = 0.51$	4.19	9.01	Дисперсии однородны	0.20	1.47	2.31	Различие незначимо
	Депульпированные	$\bar{x}_2 = 1.3$	$s_2 = 0.25$							

Таблица 3.9. Статистическая обработка данных, полученных при ICP-MS-анализе микропримесного состава эмали депульпированных зубов после до и после термической обработки при 1000°C

элемент	Среднее содержание, мкг/г		СКО		$F_{расч} = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$	$F_{табл} (f_1=2, f_2=1)$	Вывод	$S = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$	$t_{расч} = \frac{ x_1 - x_2 }{s} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$	$t_{табл}(0.95;3)$	Вывод
	До отжига \bar{x}_1	После отжига \bar{x}_2	До отжига s_1	После отжига s_2							
Ti	2.560	8.572	0.296	3.807	166	200	Дисперсии однородны	2.205	2.987	3.18	Различие незначимо
Mn	0.821	3.650	0.183	0.433	5	200	Дисперсии однородны	0.271	11.421	3.18	Различие значимо
Fe	1709.740	1322.711	7.602	110.852	213	200	Дисперсии неоднородны	-			
Co	0.546	0.587	0.002	0.064	1305	200	Дисперсии неоднородны	-			
Ni	12.556	14.450	0.536	2.713	26	200	Дисперсии однородны	1.597	1.3	3.18	Различие незначимо
Cu	0.428	9.433	0.109	6.282	3345	200	Дисперсии неоднородны	-			
Zn	185.991	257.124	5.436	84.331	241	200	Дисперсии неоднородны	-			
Rb	0.094	0.209	0.019	0.105	32	200	Дисперсии однородны	0.062	2.034	3.18	Различие незначимо
Sr	158.476	147.897	12.382	112.358	82	200	Дисперсии однородны	65.262	0.178	3.18	Различие незначимо
Ba	3.743	9.430	0.760	7.664	102	200	Дисперсии однородны	4.447	1.401	3.18	Различие незначимо
Pb	0.527	2.039	0.080	0.858	114	200	Дисперсии однородны	0.498	3.330	3.18	Различие значимо

Таблица 3.11. Статистическая обработка данных, полученных при ICP-MS-анализе микропримесного состава эмали депульпированных зубов после до и после термической обработки при 1000°C

элемент	Среднее содержание, мкг/г		СКО		$F_{расч} = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$	$F_{табл} (f_1=2, f_2=1)$	Вывод	$S = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$	$= \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{s} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$	$t_{табл}(0.95;3)$	Вывод
	До отжига \bar{x}_1	После отжига \bar{x}_2	До отжига s_1	После отжига s_2							
Ti	2.560	8.572	0.296	3.807	166	200	Дисперсии однородны	2.205	2.987	3.18	Различие незначимо
Mn	0.821	3.650	0.183	0.433	5	200	Дисперсии однородны	0.271	11.421	3.18	Различие значимо
Fe	1709.740	1322.711	7.602	110.852	213	200	Дисперсии неоднородны	-			
Co	0.546	0.587	0.002	0.064	1305	200	Дисперсии неоднородны	-			
Ni	12.556	14.450	0.536	2.713	26	200	Дисперсии однородны	1.597	1.3	3.18	Различие незначимо
Cu	0.428	9.433	0.109	6.282	3345	200	Дисперсии неоднородны	-			
Zn	185.991	257.124	5.436	84.331	241	200	Дисперсии неоднородны	-			
Rb	0.094	0.209	0.019	0.105	32	200	Дисперсии однородны	0.062	2.034	3.18	Различие незначимо
Sr	158.476	147.897	12.382	112.358	82	200	Дисперсии однородны	65.262	0.178	3.18	Различие незначимо
Ba	3.743	9.430	0.760	7.664	102	200	Дисперсии однородны	4.447	1.401	3.18	Различие незначимо
Pb	0.527	2.039	0.080	0.858	114	200	Дисперсии однородны	0.498	3.330	3.18	Различие значимо

Таблица 4.1. Оценка качества реставрации по методике Д.М. Каральника-А. Н.Балашова через 1 месяц.

Клинич. критерии	Витальные							Девитальные						
	Гр.	Вид пл. мат	n	удовл.		неудов.		Гр.	Вид пл. мат.	n	удовл.		неудовл.	
				n	%	n	%				n	%	n	%
Анатомическая форма	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Краевое прилегание	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Соответствие цвета	1	Q	-	-		-	-	3	Q	-	-		-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			75	75	100	-	-			77	77	100	-	-
Изменение цвета по краю	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Рецидивный кариес	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Итого	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Результат			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-

Таблица 4.2. Оценка качества реставрации по методике Д.М. Каральника - А.Н. Балашова через 6 месяц.

Клинич. критерии	Витальные							Девитальные						
	Гр.	Вид пл. мат	n	удовл.		неудов.		Гр.	Вид пл. мат.	n	удовл.		неудовл.	
				n	%	n	%				n	%	n	%
Анатомическая форма	1	Q	75	73	97,3	2	2,7	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	73	97,3	2	2,7	4	F	77	76	98,7	1	1,3
Всего			150	146	97,3	4	2,7			155	154	99,4	1	0,6
Краевое прилегание	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	77	98,7	1	1,3
	2	F	75	74	98,7	1	1,3	4	F	77	72	93,5	5	6,5
Всего			150	149	99,3	1	0,7			155	149	96,1	6	3,9
Соответствие цвета	1	Q	-	-	-	-	-	3	Q	-	-	-	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			75	75	100	-	-			77	77	100	-	-
Изменение цвета по краю	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	76	97,4	2	2,6
	2	F	75	74	98,7	1	1,3	4	F	77	76	98,7	1	1,3
Всего			150	149	99,3	1	0,7			155	152	98,1	3	1,9
Рецидивный кариес	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Итого	1	Q	75	73	97,3	2	2,7	3	Q	78	75	96,2	3	3,8
	2	F	75	71	94,7	4	5,3	4	F	77	70	90,9	7	9,1
Результат			150	144	96	6	4			155	145	93,5	10	6,5
Р							>0,05							

Р – степень достоверности между витальными и девитальными зубами

Таблица 4.3. Оценка качества реставрации по методике Д.М. Каральника - А.Н. Балашова через 12 месяц.

Клинич. критерии	Витальные							Девитальные						
	Гр.	Вид пл. мат	п	удовл.		неудов.		Гр.	Вид пл. мат.	п	удовл.		неудовл.	
				п	%	п	%				п	%	п	%
Анатомическая форма	1	Q	75	73	97,3	2	2,7	3	Q	78	77	98,7	1	1,3
	2	F	75	72	96	3	4	4	F	77	75	97,4	2	2,6
Всего			150	145	96,7	5	3,3			155	152	98,1	3	1,9
Краевое прилегание	1	Q	75	74	98,7	1	1,3	3	Q	78	76	97,4	2	2,6
	2	F	75	72	96	3	4	4	F	77	68	88,3	9	11,7
Всего			150	146	97,3	4	2,7			155	144	92,9	11	7,1
Соответствие цвета	1	Q	-	-	-	-	-	3	Q	-	-	-	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	76	98,7	1	1,3
Всего			75	75	100	-	-			77	76	98,7	1	1,3
Изменение цвета по краю	1	Q	75	73	97,3	2	2,7	3	Q	78	74	94,9	4	5,1
	2	F	75	72	96	3	4	4	F	77	73	94,8	4	5,2
Всего			150	145	96,7	5	3,3			155	147	94,8	8	5,2
Рецидивный кариес	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Итого	1	Q	75	70	93,3	5	6,7	3	Q	78	71	91	7	9
	2	F	75	66	88	9	12	4	F	77	61	79,2	16	20,8
Результат			150	136	90,7	14	9,3			155	132	85,2	23	14,8
р							>0,05							

Р – степень достоверности между витальными и девитальными зубами

Таблица 4.4. Оценка качества реставрации по методике Д.М. Каральника - А.Н. Балашова через 18 месяц.

Клинич. критерии	Витальные							Девитальные						
	Гр.	Вид пл. мат	n	удовл.		неудов.		Гр.	Вид пл. мат.	n	удовл.		неудовл.	
				n	%	n	%				n	%	n	%
Анатомическая форма	1	Q	75	72	96	3	4	3	Q	78	77	98,7	1	1,3
	2	F	75	70	93,3	5	6,7	4	F	77	75	97,4	2	2,6
Всего			150	142	94,7	8	5,3			155	152	98,1	3	1,9
Краевое прилегание	1	Q	75	72	96	3	4	3	Q	78	73	93,6	5	6,4
	2	F	75	69	92	6	8	4	F	77	64	83,1	13	16,9
Всего			150	141	94	9	6			155	137	88,4	18	11,6
Соответствие цвета	1	Q	-	-	-	-	-	3	Q	-	-	-	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	72	93,5	5	6,5
Всего			75	75	100	-	-			77	72	93,5	5	6,5
Изменение цвета по краю	1	Q	75	71	94,7	4	5,3	3	Q	78	71	91	7	9
	2	F	75	70	93,3	5	6,7	4	F	77	72	93,5	5	6,5
Всего			150	141	94	9	6			155	143	92,3	12	7,7
Рецидивный кариес	1	Q	75	75	100	-	-	3	Q	78	78	100	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	77	100	-	-
Всего			150	150	100	-	-			155	155	100	-	-
Итого	1	Q	75	65	86,7	10	13,3	3	Q	78	65	83,3	13	16,7
	2	F	75	59	78,7	16	21,3	4	F	77	52	67,5	25	32,5
Результат			150	124	82,7	26	17,3			155	117	75,5	38	24,5
p														<0,05

P – степень достоверности между витальными и девитальными зубами

Таблица 4.5. Оценка качества реставрации по методике Д.М. Каральника - А.Н. Балашова 24 месяц.

Клинич. критерии	Витальные							Девитальные						
	Гр.	Вид пл. мат	n	удовл.		неудов.		Гр.	Вид пл. мат.	n	удовл.		неудовл.	
				n	%	n	%				n	%	n	%
Анатомическая форма	1	Q	75	72	96	3	4	3	Q	78	77	98,7	1	1,3
	2	F	75	70	93,3	5	6,7	4	F	77	75	97,4	2	2,6
Всего			150	142	94,7	8	5,3			155	152	98,1	3	1,9
Краевое прилегание	1	Q	75	67	89,3	8	10,7	3	Q	78	63	80,8	15	19,2
	2	F	75	66	88	9	12	4	F	77	58	75,3	19	24,7
Всего			150	133	88,7	17	11,3			155	121	78,1	34	21,9
Соответствие цвета	1	Q	-	-	-	-	-	3	Q	-	-	-	-	-
	2	F	75	75	100	-	-	4	F	77	71	92,2	6	7,8
Всего			75	75	100	-	-			77	71	92,2	6	7,8
Изменение цвета по краю	1	Q	75	70	93,3	5	6,7	3	Q	78	70	89,7	8	10,3
	2	F	75	69	92	6	8	4	F	77	71	92,2	6	7,8
Всего			150	139	92,7	11	7,3			155	141	90,9	14	9,1
Рецидивный кариес	1	Q	75	74	98,7	1	1,3	3	Q	78	76	97,4	2	2,6
	2	F	75	74	98,7	1	1,3	4	F	77	73	94,8	4	5,2
Всего			150	148	98,7	2	1,3			155	149	96,1	6	3,9
Итого	1	Q	75	58	77,3	17	22,7	3	Q	78	52	66,7	26	33,3
	2	F	75	54	72	21	28	4	F	77	40	51,9	37	48,1
Результат			150	112	74,7	38	25,3			155	92	59,4	63	40,6
р														<0,05

Р – степень достоверности между витальными и девитальными зубами

Таблица 4.6. Электрометрические характеристики исследуемых зубов в динамике ($M \pm m$).

Краевая проницаемость. мкА					P					
Витально сть зуба	Витальный		Девитальный							
Группы	1	2	3	4						
Материал	«Quixfil»	FiltekZ 250	«Quixfil»	FiltekZ 250						
Число пломб	75	75	78	77	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅	p ₆
1 мес	0.78±0,01	0.84±0,01	0.73±0,02	0.81±0,02	<0,007	<0,001	>0,05	<0,00	<0,04	<0,002
6 мес	1.05±0,04	1.12±0,07	1.21±0,09	1.47±0,12	<0,00	>0,05	<0,00	<0,00	>0,05	<0,001
12 мес	1.12±0,07	1.15±0,09	1.25±0,10	1.76±0,19	>0,05	>0,05	<0,004	>0,05	<0,006	<0,00
18 мес	1.17±0,09	1.71±0,13	1.95±0,18	2.28±0,25	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	<0,04
24 мес	2.02±0,29	2.36±0,30	3.61±0,32	4.85±0,42	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Примечание: p₁ – степень достоверности между (1) и (2) группами; p₂ – степень достоверности между (1) и (3) группами;
 p₃ – степень достоверности между (1) и (4) группами; p₄ – степень достоверности между (2) и (3) группами;
 p₅ – степень достоверности между (2) и (4) группами; p₆ – степень достоверности между (3) и (4) группами;

- 1 группа – реставрации, выполненные по поводу неосложненного кариеса из композиционного материала Quixfil;
 2 группа – реставрации, выполненные по поводу неосложненного кариеса из композиционного материала Filtek Z 250;
 3 группа – реставрации, выполненные по поводу осложненного кариеса из композиционного материала Quixfil;
 4 группа – реставрации, выполненные по поводу осложненного кариеса из композиционного материала Filtek Z 250;

Таблица 4.7. Содержание кальция и фосфора в биоптатах эмали в динамике (M±m)

		1	2	3	4	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅	p ₆
[Ca] в мкМ/л	1 мес	185,04±0,78	188,21±0,66	191,45±0,64	194,06±0,75	<0,001	<0,03	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00
	6 мес	189,79±0,77	191,63±0,65	193,84±0,62	197,88±0,81	>0,05	<0,00	<0,00	<0,01	<0,00	<0,00
	12 мес	192,61±0,73	194,73±0,73	195,62±0,57	200,77±0,85	<0,02	<0,004	<0,00	<0,05	<0,00	<0,00
	18 мес	193,15±0,75	195,32±0,73	196,81±0,63	201,27±0,81	<0,03	<0,001	<0,00	>0,05	<0,00	<0,00
	24 мес	193,50±0,76	195,73±0,70	197,70±0,66	201,88±0,76	<0,04	<0,00	<0,00	<0,03	<0,00	<0,00
[P] в мкМ/л	1 мес	81,16±0,44	82,29±0,27	84,59±0,38	85,18±0,37	<0,05	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	>0,05
	6 мес	83,66±0,33	84,37±0,40	86,15±0,35	89,11±0,71	>0,05	<0,00	<0,00	<0,004	<0,00	<0,00
	12 мес	85,75±0,30	86,84±0,47	88,03±0,39	91,69±0,73	>0,05	<0,00	<0,00	>0,05	<0,00	<0,00
	18 мес	86,12±0,35	87,22±0,47	88,66±0,44	92,25±0,73	<0,05	<0,00	<0,00	<0,03	<0,00	<0,00
	24 мес	86,55±0,34	87,34±0,47	89,22±0,46	92,62±0,72	<0,05	<0,00	<0,00	<0,005	<0,00	<0,00

Примечание: p₁ – степень достоверности между (1) и (2) группами; p₂ – степень достоверности между (1) и (3) группами;
 p₃ – степень достоверности между (1) и (4) группами; p₄ – степень достоверности между (2) и (3) группами;
 p₅ – степень достоверности между (2) и (4) группами; p₆ – степень достоверности между (3) и (4) группами;

- 1 группа – реставрации, выполненные по поводу неосложненного кариеса из композиционного материала Quixfil;
 2 группа – реставрации, выполненные по поводу неосложненного кариеса из композиционного материала Filtek Z 250;
 3 группа – реставрации, выполненные по поводу осложненного кариеса из композиционного материала Quixfil;
 4 группа – реставрации, выполненные по поводу осложненного кариеса из композиционного материала Filtek Z 250;