

Уральская государственная медицинская академия

На правах рукописи

Мандра Юлия Владимировна

**Клинико-экспериментальное обоснование выбора
бондинговых систем при лечении кариеса зубов**

14.00.21 – СТОМАТОЛОГИЯ

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

**Научные руководители:
академик РАЕН, профессор, д.м.н. Г.И. Ронь;
д.г.-м.н. С.Л. Вотяков**

Екатеринбург 1999 г.

Список сокращений, встречаемых в работе.

ГИ – гигиенический индекс

КОСРЭ-тест – тест клинической оценки скорости реминерализации эмали

мкА - микроАмпер

МПа – мегаПаскаль

Отн.ед. – относительные единицы

СВЧ – сверхвысокочастотный

УрО РАН – Уральское отделение Российской Академии наук

УФЛ – ультрафиолетовые лучи

ЭОМ - электроодонтометрия

ЭПР – электронный парамагнитный резонанс

4-META – 4-метакрилэтил 3-мелитат ангидрид

5-NMSA –N-метакрил окси-5-аминосалициловая кислота

Bis-GMA –бис-фенол А-глицидил метакрилат

BPDM – бифенил диметакрилат

EDTA – этилендиаминтетрауксусная кислота

HEMA -гидроксиэтиленметакрилат

NPG-GMA –N-фенилглицин-глицидил-метакрилат

NTG-GMA – N-тологлицин-глицидил-метакрилат

Penta-P – дипентаэритрит-пентаакриловый эфир фосфорной кислоты

Phenyl-P – 2-этилметакрилат фенилфосфорной кислоты

PMDM – диметакриловый эфир пиромеллитовой кислоты

Оглавление.

	Стр.
Введение.	4
Глава 1. Использование бондинговых систем при реставрации зубов.	10
1.1. Типы адгезивного взаимодействия «пломба-зуб».	11
1.2. Факторы, определяющие бондинг эмали и дентина.	13
1.3. Развитие адгезивных систем.	18
1.4. Современные методы исследования эффективности адгезивных систем.	26
1.5. Современные восстановительные материалы.	34
Глава 2. Материал и методы клинического исследования.	41
2.1. Общая характеристика больных.	41
2.2. Клинические методы диагностики и лечения.	41
2.3. Клинические методы исследования состояния пломб.	54
Глава 3. Экспериментальное исследование и его результаты.	57
3.1. Материал и метод экспериментального исследования.	57
3.2. Результаты проведенных исследований.	61
Глава 4. Результаты клинических исследований	81
4.1. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II.	81
4.2. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.	87
4.3. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.	92
4.4. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II.	98
4.5. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.	102
4.6. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.	107
4.7. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II.	113
4.8. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.	118
4.9. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.	123
Обсуждение полученных результатов.	130
Выводы.	139
Практические рекомендации.	140
Список литературы.	141

Введение.

В настоящее время композиционные материалы заняли основное место в реставрационной стоматологии [84,86]. Это обусловлено их многочисленными положительными свойствами: механической прочностью, эстетичностью, физико-химической стабильностью, надежной адгезией к твердым тканям зубов благодаря использованию бондинговых систем [104,105]. Применение адгезивных систем является обязательным условием эффективного лечения кариеса зубов и профилактики постреставрационных осложнений, наиболее частое из которых - нарушение краевого прилегания пломбы [54,55,69].

В связи с этим создание плотного, исключаящего маргинальную проницаемость, стабильного адгезивного соединения между композиционными пломбировочными материалами и твердыми тканями зуба – одна из актуальнейших проблем терапевтической стоматологии [117].

Современный рынок стоматологической продукции представлен большим количеством адгезивных систем [40,85,163,216,295]. Бондинговые системы различаются по химическому составу, физическим параметрам, механизму действия, схеме обработки кариозной полости [39,87,272,276]. Несмотря на качественное и количественное разнообразие адгезионных агентов, ни один из них полностью не удовлетворяет всем предъявляемым требованиям [41]. Компоненты бондинга являются достаточно агрессивными химическими веществами (высококонцентрированные кислоты, спирт, ацетон), активно влияющими на твердые ткани зуба. Воздействие протравочных агентов, кондиционеров, праймеров вызывает деминерализацию эмали и дентина, наиболее выраженную в зубах с пониженной резистентностью к кариозному процессу [27,116]. При

тотальном травлении слабоминерализованного дентина происходит слишком глубокое уничтожение неорганической матрицы, вследствие чего праймер не может проникнуть на всю глубину протравленного дентина [322]. Под пломбой образуется слой, где произошло разрушение минерала, но не возникло гибридной зоны [180,204,217]. Этот участок является слабым звеном изготовленной реставрации и в плане ухудшения адгезии, и в плане развития послеоперационной гиперэстезии, рецидивирующего кариеса, воспаления пульпы [54,252].

Изучение механизма действия бондинговых систем проводится, в основном, с помощью трансмиссионной и сканирующей электронной микроскопии [32,47,58,70,195,200,271]. Появление данных об изменениях минеральной структуры твердых тканей зуба под действием адгезивных систем заставляет искать новые подходы к исследованию и количественной оценке воздействия компонентов бондинга на гидроксиапатиты эмали и дентина.

В связи с высокой распространенностью и интенсивностью кариеса в нашей стране, в частности, в Уральском регионе, возникает необходимость в дифференцированном подходе к применению адгезионных агентов с учетом степени минерализации твердых тканей зуба [4,58,66]. Разработка показаний к клиническому использованию разных видов бондинговых систем в зависимости от уровня резистентности зубов к кариозному процессу будет способствовать улучшению качества лечения кариеса.

Целью настоящего исследования является повышение эффективности лечения кариеса с использованием бондинговых систем на основе углубленного клинико-экспериментального изучения их воздействия на твердые ткани зубов у людей с различной резистентностью к кариозному процессу.

Задачи исследования.

1. Изучить воздействие бондинговых систем различного химического состава на минералы твердых тканей зуба методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР);
2. Оценить степень воздействия бондинговых систем на твердые ткани зуба в зависимости от их резистентности к кариесу по данным ЭПР;
3. Исследовать состояние краевого прилегания пломб с учетом вида бондинговой системы и пломбировочного материала в кариозных полостях II,III,V классов по Блэку;
4. Определить показания к применению бондинговых систем различного химического состава с учетом резистентности зубов к кариесу;
5. Разработать оптимальные условия использования бондинговых систем у людей с пониженной резистентностью твердых тканей зубов к кариесу.

Научная новизна.

Впервые проведено экспериментальное исследование воздействия бондинговых систем на минералы твердых тканей зуба методом ЭПР. Предложен способ оценки эффективности воздействия бондинговых систем на минералы твердых тканей зубов с различным уровнем резистентности к кариесу методом ЭПР.

Доказана универсальность бондинговых систем при клиническом применении. На основании анализа экспериментального и клинического материала впервые разработаны и обоснованы показания

к выбору различных бондинговых систем в зависимости от уровня резистентности зубов к кариесу.

Практическая значимость работы.

Установлено, что обоснованный выбор бондинговых систем повышает качество краевого прилегания пломб, а, следовательно, эффективность лечения кариеса. Определены показания к использованию различных видов адгезивных систем в зависимости от уровня резистентности зубов к кариозному процессу.

На основании проведенных исследований показано, что современные бондинговые системы могут применяться в сочетании с разными композиционными материалами. Использование электрометрического метода позволяет оценить краевую проницаемость пломб II, III, V классов по Блеку в зависимости от восстановительного материала и сочетаемой с ним адгезивной системы.

Внедрение в практику.

Разработанные клинические методы исследования воздействия бондинговых систем, обоснованные подходы к выбору адгезионных агентов в зависимости от уровня резистентности твердых тканей зубов к кариесу внедрены в практику клиники терапевтической стоматологии Уральской государственной медицинской академии, стоматологических поликлиник города Екатеринбурга и Свердловской области, НПЦ «Бонум».

Результаты исследований также используются в учебном процессе на стоматологическом факультете и курсах

усовершенствования врачей Уральской, Омской, Пермской государственных медицинских академий.

Положения, выносимые на защиту.

1. Оценку воздействия бондинговых систем на минералы твердых тканей зубов можно проводить методом электронного парамагнитного резонанса.
2. Степень деминерализации твердых тканей зуба под воздействием бондингов зависит от вида применяемой адгезивной системы и резистентности твердых тканей зубов к кариесу.
3. Клиническая эффективность лечения кариеса в значительной степени определяется используемой при пломбировании бондинговой системой, восстановительным материалом и резистентностью зубов к кариесу.

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы изложены на Международной стоматологической конференции «Стоматология: настоящее и будущее» (Екатеринбург, 1998), Международной стоматологической конференции «Новые технологии в стоматологии» (Омск, 1999), итоговой научно-практической конференции «Достижения, нерешенные проблемы и перспективы развития стоматологии на Урале» (Екатеринбург, 1999), итоговых заседаниях «НОМУС» (Екатеринбург, 1997, 1998), заседаниях кафедры терапевтической стоматологии Уральской государственной медицинской академии, заседании проблемной комиссии УГМА по стоматологии (Екатеринбург, 1998).

Диссертация апробирована на заседании проблемной комиссии УГМА (Екатеринбург, 1999).

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 14 статей и тезисов докладов в региональной, центральной, международной печати. Имеется положительное решение формальной экспертизы по заявке на изобретение «Способ оценки эффективности воздействия адгезивных систем на твердые ткани зуба при пломбировании кариозных полостей» (№98115150 от 01.09.1998г.).

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 174 страницах машинописного текста, содержит 24 таблицы, 22 рисунка и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций. Библиографический указатель включает 129 отечественных и 204 зарубежных источника.

Глава 1

Использование бондинговых систем при реставрации зубов.

В последние годы удалось существенно усовершенствовать методику лечения кариеса зубов с использованием композиционных пломбировочных материалов [84,87,104,105]. Однако распространенность кариеса по-прежнему остается достаточно высокой, а эффективность его лечения - низкой [1,4,5,18,50,64,66,73,81,95]. Высокий процент повторных посещений (от 21 до 56%) связан с разрушением, выпадением пломб [69]. Причиной неудовлетворительного состояния пломб является нарушение краевого прилегания [90,91]. Несомненно, что на качество краевого прилегания восстановительного материала влияют многочисленные факторы: состав и количество ротовой жидкости, резкие температурные колебания при препарировании, обоснованный выбор зубных боров, точное формирование полости, проведение этапа финирирования краев эмали, релаксация собственных напряжений в зубе после препарирования, свойства применяемого пломбировочного материала и, конечно, правильное использование бондинговой системы перед заполнением кариозной полости пломбировочным материалом [8,35,36,43,48,51,52,61,66,99,111,120,121,171].

Техника восстановления зубов при помощи композиционных материалов претерпела ряд значительных изменений [27,28,39,86,92,302]. Использование композита без травления, связующих агентов становится невозможным, так как материал сокращается в объеме, образуя щели между поверхностью зуба и пломбой [55,56]. Нарушенная герметизация явно приводит к

вторичному кариесу и недолговечности реставрации [84,85]. Поэтому создание плотного, исключаяющего краевую проницаемость, стабильного адгезивного соединения между пломбирочным материалом и твердыми тканями зуба - одна из актуальнейших задач терапевтической стоматологии [118,121].

1.1 Типы адгезивного взаимодействия "пломба-зуб".

Под адгезией (прилипанием) обычно понимают сцепление между двумя приведенными в близкий контакт поверхностями различных по природе материалов [59].

Гетерогенность зубной ткани, содержащей минеральную и органические фазы, а также специфичность среды полости рта, в которой формируется адгезивное соединение, предъявляют высокие требования к физико-химическим свойствам пломбирочного материала и создают серьезные трудности в получении прочного адгезивного соединения [137,146,147,265,324].

Известны два типа адгезии:

1. специфическая (или собственная) - характеризуется химическим взаимодействием между адгезивом и склеиваемой поверхностью;
2. механическая - проникновение адгезива в поры субстрата и удерживание в них вследствие механического "заклинивания" [59].

Для практической стоматологии особый интерес представляет химическая связь пломбирочного материала с основным компонентом ткани зуба - минералом гидроксиапатитом [47]. Эта связь должна играть важную роль в создании наиболее плотного соединения между пломбой и тканью зуба. Предполагается, что жидкость, хорошо смачивающая гидроксиапатит, в дополнение к ван-дер-ваальсовым силам может образовывать полярные и водородные связи, что увеличит прочность адгезивного соединения. В качестве такой жидкости была предложена полиакриловая кислота, являющаяся основой

поликарбоксилатных цементов [250]. Было установлено, что полиакриловая кислота способна образовывать водородные связи с кальцием твердых тканей зубов.

Еще одна группа пломбировочных материалов, образующая химическую связь с поверхностью твердых тканей зуба - стеклоиономерные цементы [148,247,248]. Порошок стеклоиономерных цементов состоит из кальциевых алюмосиликатов с добавлением фторидов, стронция. Органические кислоты (полиакриловая, тартаровая и другие) тоже находятся в порошке в высушенном вакуумным методом состоянии, поэтому в качестве жидкости современных стеклоиономерных цементов применяется дистиллированная вода. При смешивании порошка и жидкости стеклоиономерных цементов на поверхности материала образуются свободные ионы кальция, алюминия, гидроксильные группы. После внесения цемента в кариозную полость начинается первая фаза затвердевания материала, при которой ионы фтора из стеклоиономерного цемента соединяются с ионами алюминия и водой, находящейся в дентинных канальцах с образованием гидратированного силикогеля. Во второй фазе затвердевания силикогель связывает карбоксильные группы полиакриловой кислоты на поверхности эмали и дентина, обеспечивая хорошую адгезию материала к твердым тканям зуба [152,169,231,238,240,244,248,255,258,274,269,278,326,327,330].

Разработка указанных веществ явилась первым шагом по пути создания материалов, обеспечивающих химическую связь с твердыми тканями зуба.

В то же время имеющиеся композиционные пломбировочные материалы не образуют истинно химической связи с соответствующими компонентами ткани зуба. Подтверждением этого является появление у пломб краевой щели, величина и время

образования которой зависят от вида пломбировочного материала и бондинговой (адгезивной) системы [168,175,189,199,200,306,315].

С целью получения более прочного адгезивного соединения между пломбировочным материалом и твердыми тканями зуба необходимо создать близкий контакт между неотвержденным композиционным материалом и стенками подготовленной кариозной полости с использованием соединяющих веществ, входящих в состав бондинговой системы. **Бондинговая (адгезивная) система - комплект сложных жидкостей, способствующих присоединению композитных материалов к тканям зуба: протравочный агент (кондиционер), праймер, адгезив.** Непременным условием образования адгезивного взаимодействия пломба-зуб является смачивание поверхности зуба компонентами бондинга, сопровождающегося растеканием адгезива, закрытием пор. Поэтому на качество адгезивного соединения влияют смачивающие свойства адгезива, физическое состояние поверхности субстрата - твердых тканей зуба, глубина и диаметр пор, их загрязненность, наличие влаги и другие факторы [59, 85,221,222,227,285].

Таким образом, по мнению большинства исследователей, основную роль в соединении композиционного пломбировочного материала и твердых тканей зуба играет механическая адгезия, полученная путем создания пунктов микроретенции [56,85,105,183,184,204].

1.2 Факторы, определяющие бондинг эмали и дентина.

Адгезия к эмали.

С целью увеличения числа ретенционных пунктов, а, следовательно, площади соприкосновения пломбировочного материала и эмали в настоящее время применяют кислотное протравливание [84,85,158]. В 1955 году Буонокоре сообщил об улучшении адгезии

пломбировочного материала с эмалью зуба после протравливания поверхности эмали 85% раствором ортофосфорной кислоты в течение 30 секунд в полостях 3 и 4 классов по Блеку, а также при фиксации фиссурных герметиков. Его гипотеза была основана на распространенной в то время в промышленной технологии обработки поверхности металла фосфорной кислотой для последующей фиксации акрилового покрытия. Рожденная таким образом 40 лет назад техника протравливания эмали кислотой лежит в основе современных адгезивных методик реставрации зубов [137,282].[✓]

Дальнейшие исследования выявили, что при обработке кислотой полностью растворяется слой эмали до 10 мк, а также происходит преобразование поверхности эмали в микрошероховатую, напоминающую "пчелиные соты" под электронным микроскопом. Толщина образовавшегося "пористого" слоя составляет от 5 до 50 мк. Вследствие этого значительно увеличивается активная поверхность сцепления с композиционным материалом и улучшается возможность обволакивания поверхностного слоя эмали гидрофобными и вязкими адгезивами. В качестве эмалевых адгезивов применяются ненаполненные или умеренно наполненные смеси диакрилатов, входящие в состав основного вещества композита. Они проникают на всю глубину "микропор" протравленной эмали. После полимеризации адгезива в межпризменных участках образуются полимерные тяжи, механически сцепляющиеся с поверхностью эмали и способствующие микроретенционному сцеплению композита с эмалью [307].

В последующем было описаны типы протравленной эмали по данным сканирующей электронной микроскопии [32,201,288,289]:

1 тип - наиболее частый - при котором кислотой полностью удаляются ядра эмалевых призм, сохраняя целостной их оболочку;

2 тип - обратный процесс - при котором кислотой разрушаются оболочки эмалевых призм, а ядра остаются без изменений;

3 тип - при котором происходит частичное кислотное растворение как ядер, так и оболочек эмалевых призм. Однако, при этом типе остаются и полностью неповрежденные кислотой участки эмали.

Протравливающие агенты.

В настоящее время оптимальной концентрацией для протравливающей фосфорной кислоты считается 30-40% [85,279,281,288]. Исследования показали, что использование более высокой концентрации - 50% фосфорной кислоты - приводит к образованию большого количества продуктов преципитата - монокальций фосфат моногидрата, который удаляется струей воды. При применении кислоты с концентрацией 27% формируется преципитат - дикальций фосфат дигидрат в меньшем количестве. Преципитат с трудом удаляется водой и способен взаимодействовать с адгезивом, ослабляя связь "адгезив-композит" [57,161]. Глубина протравливания и степень растворения гидроксиапатита эмали возрастают при увеличении концентрации кислоты до 40% [70]. Дальнейшее повышение концентрации неоправданно, т.к. снижается глубина протравливания и степень растворения минерала [236]. Как итог проведенных исследований, наиболее популярной у фирм-производителей концентрацией фосфорной кислоты является 37%.

Некоторые новые адгезивные системы имеют в своем составе кислоты с более низкой концентрацией, показывая, что 10% малеиновая кислота, 2,5% азотная кислота, 10-20% ортофосфорная кислота не менее эффективны [130,145,198,200,203,286]. Однако, есть и противоречивые данные, свидетельствующие о слишком слабом воздействии этих кислот, а, следовательно, и о недостаточной адгезии при их применении [303,317]. Поэтому, для обоснования

целесообразности использования кислот с более низкой концентрацией необходимы дополнительные клинические и лабораторные исследования.

Очень большое значение имеет и время воздействия кислоты на эмаль. В течение многих лет традиционным было 60-секундное протравливание при применении концентрации фосфорной кислоты 30-40%. Исследования с использованием сканирующей электронной микроскопии и лабораторные тесты на краевую проницаемость и прочность показали, что при 15-секундном и 60-секундном травлении образуется сходная картина, отличается лишь глубина воздействия [58,137,138,144,166,196,256,286]. Вследствие этого высказано предложение менять время аппликации травящего геля в зависимости от резистентности эмали (устойчивости к кариозному процессу): при низкой резистентности оно сокращается до 15 секунд, а при повышенной - увеличивается до 60 секунд [113,116,237,296].

В среднем, адгезия композита к правильно протравленной эмали составляет 20 МПа. Такая адгезия способна обеспечить хорошую маргинальную адаптацию композитных пломб, прямых и непрямых реставраций, брекетов, герметиков [38,196,200]. Протравливание с последующим бондингом эмали снижает краевую проницаемость вокруг пломбы, компенсируя напряжение, возникающее при усадке пломбировочного материала во время полимеризации, а также укрепляет ослабленные кариозным процессом твердые ткани зуба, препятствуя переломам, отколам коронки [149,166,170,171,185,249,251,257,270,277,287].

Адгезия к дентину.

В отличие от адгезии с поверхностью эмали, сцепление с дентином долгое время оставалось недостижимым в силу уникальных особенностей этой зубной ткани, в которой неорганический

(минеральный) компонент составляет меньшую часть (45%) в объемном соотношении, после коллагена и воды [301].

В эмали кристаллы гидроксиапатитов строго ориентированы, в дентине гидроксиапатиты достаточно беспорядочно расположены среди коллагеновых волокон. Степень минерализации различных участков дентина неодинакова: каждая дентинная трубочка окружена слоем минерализованного перитубулярного дентина, а между ними расположен слабоминерализованный интертубулярный дентин [10].

Природа живого дентина такова, что его поверхность всегда влажная, а абсолютное высушивание в клинических условиях практически невыполнимо. Из-за скорости движения жидкости в дентиновых канальцах вследствие постоянного давления со стороны пульпы (25-30 рт.ст.) на поверхности дентина неоднократно происходит полное обновление влаги [133,312,313]. В клинике даже после высушивания кариозной полости наблюдается незаметная остаточная влажность, влияющая на прочность соединения с композитом [85]. В связи с этим дентиновые адгезивные системы должны быть гидрофильными, т.е. водосовместимыми [301].

Отмечено, что проницаемость дентина неодинакова в различных участках зуба. Например, дентин в области окклюзионной поверхности более проницаем, чем над рогами пульпы; а дентин с апроксимальной поверхности более проницаем, чем дентин окклюзионной поверхности [260,261,266,314].

При препарировании на поверхности дентина образуется смазанный слой толщиной 0,5-5 мк, состоящий из частиц гидроксиапатитов, разрушенных остатков одонтобластов, денатурированных коллагеновых волокон, слущенного эпителия, микроорганизмов, способных размножаться под пломбой, вызывая рецидивирующий кариозный процесс или воспаление пульпы

[45,80,151,181,262]. Топографически смазанный слой подразделяется на собственно смазанный слой и пробки смазанного слоя, которые закупоривают дентинные трубочки и снижают проницаемость дентина для компонентов бондинговых систем [202].

1.3 Развитие адгезивных систем.

Для подготовки дентина к пломбированию долгое время использовалась традиционная схема обработки кариозной полости, включающая три этапа: 1 - 3% перекись водорода - для удаления дентинной стружки, частичного растворения смазанного слоя; 2 - 70% этиловый спирт - для дезинфекции дентина кариозной полости; 3 - эфир - для высушивания кариозной полости [38,65].

После многолетнего клинического применения данной схемы очевидны ее недостатки: неэффективность высушивания из-за постоянной влажности дентина, а, следовательно, разгерметизация пломбы в будущем; неполное уничтожение микроорганизмов смазанного слоя, то есть дальнейшее развитие кариозного процесса; раздражающее действие спирта и эфира на пульпу; отсутствие при данной обработке микромеханической или химической адгезии [129].

Развитие дентиновых адгезивов на первых этапах шло по пути создания химической связи между ионами кальция гидроксиапатита и фосфатной группой адгезива, а также метакрилатной группой адгезива и акриловым пломбировочным материалом. Эта концепция об использовании диметакрилата глицерофосфорной кислоты была предложена Буонокоре в 1956 году [213,259]. Однако сила адгезии при использовании данного метода значительно снижалась из-за влажности дентина. С целью преодоления этой проблемы Боуеном был синтезирован поверхностно активный комономер N-фенил-глицин-глицидил-метакрилат (NPG-GMA), который теоретически мог образовывать химическую связь между гидрофобным адгезивом и

кальцием дентина [149,259]. Клинические исследования адгезивных систем Cosmic bond//Do Tray, Cervident//SS White на основе NPG-GMA показали слабость этой связи по сравнению с аналогичной в протравленной эмали, а также несовместимость ингредиентов с дентинной жидкостью [301]. В 1968 году была предпринята безуспешная попытка соединить метилметакрилат с коллагеном (Palakav//Kulzer). Вышеназванные адгезивы обеспечивали достаточно низкую адгезию к дентину около 1 МПа [190].

В 1979 году с целью удаления смазанного слоя для связки с кальцием Фузаяма предложил протравливать дентин. Компонентом системы являлся Phenyl-P (2-этилметакрилат фенолфосфорной кислоты), содержащий водорастворимый гидрофильный мономер - гидроксид этилен метакрилат (HEMA) для улучшения смачиваемости поверхности дентина (Clearfil Bond//Kuraray) [132].

В 1983 году с изобретением Scotch bond Dual Cure//3M Dental и Bondlite//Kerr было предложено ввести в бондинговую систему хлорофосфорный эфир Bis-GMA (бис-фенол А-глицидил метакрилат), являющийся основным мономером композитов [214,319,320,333]. Эти сложные эфиры являлись результатом реакции между трихлорфосфатами и Bis-GMA, которые, гидролизуясь при контакте с водой, становились слегка кислотными. Кислотность эфира способствовала слабому изменению небольшой части смазанного слоя и проникновению в коллагеновую сеть, обеспечивая микромеханическую связку. Прочность адгезии перечисленных бондинговых систем улучшена до 3-5 МПа, получены первые положительные результаты клинических испытаний [139,154,155].

В дальнейшем исследователи вернулись к концепции Боуена о соединении поверхностно активных комономеров NPG-GMA (N-тологлицин-глицидил-метакрилат) и PMDM (диметакрилоэтиловый

эфир пиромеллитовой кислоты). В 1987 году представлена адгезивная система на основе оксалатов, в которой использовалась жидкость-кондиционер для дентина из 2.5% азотной кислоты и оксалата железа, а также 2 раствора праймера с NTG-GMA и PMDM, растворенных в ацетоне (Tenure//Denmat) [139,239].

В состав другой системы Dentheseive II\\Kulzer входят 5% EDTA (этилендиаминтетрауксусная кислота), метакрилоксиэтилфосфат малеиновой кислоты, 41% двуокись кремния, 31% UEDMA, 27% TEGDMA (UEDMA - основной мономер композитов, TEGDMA - разжижающий мономер) [116,239].

Сходным химическим составом и механизмом действия обладают следующие бондинговые системы: Clearfil Photo-Bond//Kuraray, Gluma//Bayer, Prisma Universal Bond 2 и 3//Caulk Dentsply, Scotchbond 2//3M Dental, Syntac//Ivoclar Vivadent, XR Bond//Kerr, Solobond//Voco, Dentheseive II//Kulzer, Mirage bond//Chameleon Dental и др.

Данные бондинговые системы включают обязательную предварительную обработку дентина дентиновыми кондиционерами или праймерами, которые частично растворяют смазанный слой. Происходит деминерализация поверхностного дентина. Последующая обработка праймером обеспечивает проникновение гидрофильных мономеров и пропитывание поверхностного слоя дентина и остатков смазанного слоя. Смазанный слой при этом изменяет свою структуру и используется как связующий для химического сцепления со структурными элементами дентина и мономерами бонда или композита [157,183,218,275,283,311,331]. Адгезия у описанных бондинговых систем к дентину выросла до 10 МПа. Они эффективнее предыдущих в предупреждении краевой проницаемости пломб, укреплении ослабленных кариесом, травмой, препарированием твердых тканей зуба; вследствие этого достигнуты достаточно хорошие клинические и

лабораторные результаты их использования [140,141,157,167,174,188,225,245,272,275,276,280,283, 299,304,318].

Громадные достижения в адгезивных системах для дентина были сделаны Нобуо Накабаяши в Японии, чьи разработки привели к большим изменениям в философии и практике обработки полостей [56]. Его система содержит 3 компонента: начальный - кондиционер, подготовочный - праймер и сам адгезив. Кондиционер состоит из 10% лимонной кислоты и 3% хлористого железа. При нанесении этого начального компонента на дентинную поверхность лимонная кислота избирательно растворяет гидроксиапатит на глубину около 7-10 мк. Одновременно хлористое железо смачивает поверхность коллагеновых волокон, стабилизирует волоконную структуру и предотвращает коллапс. Праймер - смола, содержащая специальный гидрофильный мономер 4-МЕТА (4-метакрил этил 3-мелитат ангидрид) наносится на поверхность дентина и проникает в пространства, занятые прежде гидроксиапатитом, инкапсулируя волокна и образуя гибридную зону [253]. Адгезивная система Накабаяши Superbond//Sun Medical послужила переходным моментом к новому поколению адгезивных систем [142,310].

В настоящее время современной технологией является тотальное травление и эмали, и дентина с целью полного удаления смазанного слоя [193,194]. При этом кислота не оказывает раздражающего действия на пульпу, т.к. проникает в дентин в небольшом количестве [147,191,228]. Тем не менее, описаны и случаи воспаления пульпы вследствие недостаточного уничтожения микроорганизмов, уже проникших в пульпу, и раздражающего действия эвгеноловых прокладочных материалов, используемых в глубоких кариозных полостях [164,192,220].

Несмотря на значительное количество современных бондинговых систем на рынке стоматологической продукции, механизм их действия идентичен по данным сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии [54,271,323]. При протравливании кислота растворяет смазанный слой и его пробки, раскрывает дентинные трубочки, проницаемость дентина для адгезивных систем резко возрастает [200,224,263]. В результате растворения кристаллов гидроксиапатитов дентин превращается в структуру, состоящую из переплетающихся коллагеновых волокон [184]. Волокна лишены неорганической опоры, поэтому требуют осторожного обращения. При воздействии сильной воздушной или водной струи бластера возможно развитие коллапса, т.е. дезориентации коллагеновых волокон [217,322]. Для избежания коллапса струи воздуха необходимо направлять на эмаль, при этом на дентин попадают отраженные струи, и он сохраняет "кружевную структуру". Благодаря такой структуре праймер, содержащий мономеры (HEMA, BPDM - бифенил диметакрилат и 4-META) с двумя функциональными группами: гидрофильной и гидрофобной, проникает вглубь дентина и инфильтрирует коллагеновые волокна [153,156,227]. Входящие в состав праймера полиакриловые кислоты, фосфатные полимеры, различные диметакрилаты смешиваются в растворителе. Смесь проникает в пространства, занятые прежде гидроксиапатитом, полностью инкапсулируя волокна, образуя гибридную зону, описанную Накабаяши [252]. Гибридная зона - тонкий слой, состоящий из полимера и связанных с ним коллагеновых волокон. Процесс трансформации поверхностного слоя дентина называется гибридизацией [226]. Следующим компонентом, предшествующим восстановительному композитному материалу, является адгезив. Он содержит в своем составе ненасыщенный или слабонасыщенный мономер, функцией которого является химическое соединение с

дентинным агентом и механическое сцепление с неровностями эмали и дентина. Наличие на поверхности ингибированного кислородом слоя, имеющего множество свободных радикалов, обеспечивает химическую связь адгезива с композитом.

Считается, что компоненты бондинговой системы проникают на глубину 75% оставшегося после препарирования дентина и обнаруживается на расстоянии 50 мк от пульпы. Толщина гибридной зоны при пломбировании по поводу среднего кариеса достигает 150 мк [204,252].

Важно, чтобы после протравливания и смывания кислоты дентин не был пересушен, т.к. это приводит к коллапсу коллагеновых волокон. Однако нельзя работать и со слишком влажным дентином, т.к. излишки воды растворяют праймер и снижают эффективность его действия. Бондинговые системы хорошо соединяются с "искрящимся" дентином, потому что гидрофильная группа праймера обладает сродством к слегка влажному - "искрящемуся" дентину, а гидрофобная - необходима для связки с адгезивом [85,205,217,270,322].

Большое значение придается формированию гибридного слоя не только из-за усиления адгезии, он служит и эффективным барьером против проникновения микроорганизмов и химических веществ в дентинные каналы и пульповую камеру. Перекрывая движение дентинной жидкости, он предупреждает послеоперационную гиперэстезию [223,309].

В последнее время в зарубежной литературе появились данные, полученные методами сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии, о несоответствии процессов декальцинации при протравливании дентина и пенетрации (проникновения) компонентов бондинговых систем в протравленный дентин [180,217,322]. Высказано предположение, что при тотальном протравливании

слабоминерализованного дентина происходит слишком глубокое уничтожение неорганической матрицы, вследствие чего праймер проникает в глубину не до конца. В таком случае под пломбой образуется зона, где произошло разрушение минерала, но не возникло гибридного слоя. Там остались коллагеновые волокна, которые со временем разрушаются. Поэтому эта зона является слабым местом изготовленной реставрации и в плане адгезии, и в плане появления рецидива кариозного процесса [263,322].

Наиболее распространенными адгезивными системами с подобным механизмом действия являются: All Bond 2//Bisco Dental, Amalgambond//Parkell, Clearfil Liner Bond//Kuraray, Imperva Bond//Shofu Dental, Optibond//Kerr, Scotchbond Multipurpose//3M Dental, Solid bond//Kulzer, ART Bond//Coltene, Probond//Caulk Dentsply и др.

Помимо великолепных результатов при их применении с композитами, они могут быть использованы для симптоматического лечения гиперэстезии, эрозированных участков, стираемости эмали [176,252,265,328]. Перечисленные бондинговые системы не ограничиваются адгезией к дентину. All Bond 2, Scotchbond Multipurpose Plus, Optibond представлены как универсальные системы, обладающие адгезией к металлу [142,226,329]. Кроме того, они имеют свойства двойного отверждения (химического и светового), что еще более расширяет спектр их использования: для реставраций в полости рта, непрямого изготовления, фиксации фарфоровых, композитных вкладок на металл, для восстановления сколов металлокерамики, дефектов амальгамовых и композитных пломб [134,142,156,159,160,163,178,179,182,209,208,210,212,216,226,232,234,242,243, 267,268,284,290,294,292,293,308,316,325].

Преимуществами новой системы фирмы Kulzer Solid bond являются: возможность избирательного протравливания эмали, а также

тотальной техники протравливания; высокие показатели сцепления эмали и дентина; упрочение среза эмали, защитное действие против кариеса посредством высокой степени освобождения фтора, введенного в систему. Проникающие фториды, образуя фторапатит, содействуют снижению кислотной растворимости твердых тканей зуба. Дополнительно стимулируются процессы реминерализации эмали и дентина [125].

Величина адгезии названных систем составляет около 22-26 МПа и доходит до 30 МПа [197,205,207,241,270,305].

В попытке упростить 3-шаговую процедуру дентинного бондинга, на рынок стоматологической продукции вышли новые адгезивные системы: • One Step//Bisco, основанный на BPDМ - диметакрилоксиэтиловый эфир бифенилтетракарбоксылной кислоты; • Prime&Bond 2.0, 2.1, NT//Caulk Dentsply, основанный на Penta-P – дипентаэритрит-пентаакриловый эфир фосфорной кислоты; • Liner Bond II//Kuraray, основанный на 5-NMSA - N-метакрил-окси-5-аминосалициловая кислота; • Single Bond\\3M Dental, основанный на HEMA, Bis-GMA; • Etch&Prime 3.0//Degussa; • One Coat Bond//Coltene; • Tenure Quick//Denmat; • Optibond-Solo//Kerr; • Syntac SC//Vivadent; • Solobond M//Voco; • Gluma One Bond//Kulzer и др.

One Step, Single Bond, Prime&Bond 2.0, 2.1 сочетают в 1 флаконе праймер и адгезив (самопраймирующийся бонд), т.е. в единый шаг после протравки дентина кислотой [41,54]. Liner Bond II объединяет кислотную протравку (Праймер А) и праймер (Праймер В) в одну ступень после смешивания этих двух праймеров (самопротравочный праймер) с последующим нанесением светоотверждаемого адгезива. Etch&Prime 3.0 сочетает протравку, праймер, адгезив в одном флаконе. Преимуществом последних двух систем является то, что при их

применении не важна концепция влажного бондинга, так как протравливание и диффузия праймера идут одновременно. Однако, недостаток этих систем - недостаточная способность протравливать эмаль [301].

Таким образом, адгезия композита с эмалью достигается кислотным травлением с образованием микропористости эмали и дальнейшего проникновения смолы адгезива с формированием микромеханической связки за счет полимерных тяжей. Дентиновые адгезивы основаны на смачиваемости и диффузии праймера-адгезива в дентин. Это было достигнуто концепцией влажного бондинга за счет применения гидрофильных мономеров, растворенных в растворах с низким поверхностным натяжением (ацетон, этанол). Дальнейшие исследования идут в сторону упрощения технологии использования бондинговых систем, а также замены агрессивных химических агентов (высококонцентрированные кислоты, ацетон, спирт) на более инертные. Разработаны адгезивные системы, не содержащие ацетона и спирта в качестве растворителей. В их состав входит вода (One Coat Bond//Coltene - 5%, Syntac SC//Vivadent - 49%).

1.4 Современные методы исследования эффективности адгезивных систем.

Фирмы-производители проводят многочисленные, в основном, лабораторные тесты перед выпуском адгезива на рынок стоматологических материалов. Исследуется степень адгезии, механизм действия, свойства бондинговой системы с целью обоснования ее клинического применения [143,213,264,291]. Эффективность эмалево-дентинных адгезивов оценивается различными способами. Наиболее распространенными являются лабораторные испытания на прочность и герметичность [212,242,243,268,270,271,295,305].

Для исследования прочности связи композитных пломб с зубными тканями проводили большое количество тестов на разрыв, сдвиг, используя при этом адгезивы различных типов и составов, меняя время травления [59,239]. Прочность склеивания выражается, как правило, в мегаПаскалях [196]. Необходимо заметить, что наилучшие результаты получены для бондинговых систем с тотальным травлением [156,163,212,292]. Было сделано теоретическое предположение о взаимозависимости между прочностью связи и герметичностью краев пломбы. Однако получены экспериментальные данные о том, что при высокой прочности может определяться проницаемость краев пломбы [225,304].

Исследования на герметичность, в основном, проводились методом окрашивания. Использовалась способность молекул красящего раствора (метиленового синего, фуксина) проникать через возможный зазор между твердыми тканями зуба и пломбирочным материалом [165,166,168,169,179]. Основной недостаток этой методики - качественная, а не количественная оценка микроутечки. В то же время предпринята попытка фиксировать глубину проникновения красителя измерением с точностью до 0,01 мм при изучении шлифа под микроскопом. Появились способы количественной оценки микропроницаемости: с использованием гильзы или камеры расщепления, радиоизотопного исследования краевого прилегания, термоциклирования, требующие больших затрат времени для эксперимента [59,189,225,245,259,304,306,315].

Механизм действия бондинговых систем, изменения под действием их компонентов в твердых тканях зуба изучаются различными методами электронной микроскопии: растровой, сканирующей, трансмиссионной [32,47,58,70,137,200,206,211]. С помощью микроскопии изучалась структура протравленных эмали и

дентина, процесс гибридизации, образования полимерных тяжей, обеспечивающих микромеханическую связку с композитом. Многие авторы высказывают мнение, что уровень изменений в твердых тканях зубов в результате травления, проникновения праймера зависит от времени воздействия, химического состава, концентрации кислоты, строения эмали и дентина, их минерализации [115,137,141,181,195,200,202,275].

Практически неизученными остаются изменения в самих минералах твердых тканей зубов человека [37,79]. В то же время существует большое количество методов исследования неорганической фракции эмали и дентина. Среди тестов *in vivo* наибольшее распространение получила методика кислотной биопсии поверхностного слоя эмали по В.К. Леонтьеву с последующим количественным определением элементов в биоптате комплексонометрическим, спектрофотометрическим методами [11,13,14,74,77,78]. Информативным для исследования процесса минерализации является витальное окрашивание по Л.А. Аксамит [3,9].

Более чувствительными к исследованию минералов становятся лабораторные методы (*in vitro*): рентгеноструктурный, спектральный анализ, электронное микронзондирование, инфракрасная спектроскопия, электронный парамагнитный резонанс [6,7,11,12,16,17,19,82,93,96,103]. Изучение на количественном уровне микропримесного состава кристаллической решетки гидроксиапатитов, что существенно сказывается на свойствах минералов твердых тканей зуба, становится возможным лишь при применении спектроскопии [29,30,31,42,71,72].

Электронный парамагнитный резонанс как метод исследования кристаллического твердого тела.

Электронный парамагнитный резонанс относится к спектроскопическим методам исследования процессов и объектов в

биологии, химии, физике твердого тела, минералогии [64,67]. Достаточно широкое применение он нашел в геологических дисциплинах как один из способов поиска специфических типоморфных свойств минералов определенного генезиса на микроскопическом уровне [31]. Ценность ЭПР заключается в том, что он дает возможность обнаруживать и исследовать так называемые парамагнитные центры при их очень низких концентрациях, не разрушая и не видоизменяя вещество [67,110]. К числу парамагнитных центров относятся ионы примесных элементов группы железа и их аналоги, ионы редкоземельных металлов и актинидов, ионы кристаллической решетки, находящиеся в необычных валентных состояниях, вакансии и их агрегаты в кристаллах, захватившие электрон или дырку [88].

Электронный парамагнитный резонанс относится к группе явлений, составляющих область физики, называемую радиоспектроскопией. Отличительная особенность данных явлений заключается в том, что они сопровождаются излучением или поглощением электромагнитной энергии в диапазоне радиочастотной (микроволновой) области спектра [31].

Электроны, принадлежащие конкретному атому или иону, обладают магнитными свойствами. В отсутствие внешних магнитных полей магнитные моменты электронов ориентированы в пространстве случайным образом и обладают одинаковой средней энергией. В постоянном однородном магнитном поле неспаренные электроны делятся на несколько групп, имеющих различную энергию. Для перехода электронов с более низкого на верхний уровень необходимо подвести к образцу электромагнитное излучение такой частоты, чтобы квант энергии излучения ($h\nu$) был равен разности энергий между двумя соседними уровнями. Необходимое условие резонанса: $h\nu = g\beta H$, где h

– постоянная Планка; ν - частота излучения; g – фактор магнитного расщепления или множитель Ланде, учитывающий вклад орбитального и спинового моментов в состояние атома; β - магнетон Бора; H – напряженность магнитного поля.

Таким образом, магнитное поле H вызывает появление магнитных подуровней и центров, определяет разность энергий между ними; радиочастотный квант энергии ($h\nu$) вызывает переход с нижнего спинового подуровня на верхний, сопровождающийся поглощением энергии и дающий сигнал поглощения – сигнал ЭПР; g – фактор определяет изменение положения линий поглощения на спектре при одинаковых условиях $h\nu$ и H .

В подавляющем большинстве случаев магнитный момент электронной оболочки обусловлен ее спином (99% суммарного магнитного момента). В связи с этим резонансное поглощение электромагнитной энергии системами, обладающими магнитным моментом, в постоянном магнитном поле называют электронным парамагнитным резонансом [88,110]. Спектроскопия ЭПР – метод, применимый только для электронных систем с ненулевым суммарным спиновым моментом, т.е. систем, обладающих парамагнитными свойствами. Парамагнитные свойства кристаллов определяются наличием в них разнообразных парамагнитных центров, возникающих в процессе минералообразования и активизирующихся впоследствии под действием ионизирующих излучений [25,34,128].

Парамагнетизм минералов твердых тканей зубов человека связан с электронно-дырочными центрами. Они образуются в структуре минералов и являются следствием “нарушений регулярности” распределения электронной плотности по объему кристалла. В гидроксиапатите твердых тканей зубов человека наиболее

типичными являются парамагнитные центры CO_3^{3-} и CO_3^- [22,23]. В исходном состоянии группировки CO_3^{2-} непарамагнитны. Потеряв электрон или захватив его, центры становятся парамагнитными (центры CO_3^{3-} и CO_3^-) [20,21]. Метод ЭПР дает информацию о строении центра и о месте его дислокации в кристаллической решетке [24]. С помощью электронного парамагнитного резонанса проведено сравнение структурно-химического состояния твердых тканей интактных и депульпированных, постоянных и молочных зубов; определение накопленной дозы гамма-облучения [20,25,29,30,31,71,72].

Основные параметры спектров ЭПР.

Вещества, содержащие парамагнитные центры, помещенные в постоянное магнитное поле, избирательно поглощают электромагнитную энергию. Разница в заселенности двух уровней энергии, между которыми происходит квантовый переход с поглощением, определяет величину поглощения и тем самым интенсивность наблюдаемого сигнала. Линия поглощения парамагнитного центра имеет колоколообразную форму. Одиночная симметричная линия поглощения характеризуется положением на спектре, шириной и формой, интенсивностью. Экспериментально в ЭПР-спектрометрах регистрация линий спектра поглощения осуществляется в форме ее первой производной [31].

Ширина линии поглощения является одним из основных параметров, отражающих условия поглощения, и определяется разбросом энергетических уровней, занимаемых неспаренными электронами парамагнитного центра.

Форма линий поглощения ЭПР-спектров монокристаллов, как правило, удовлетворительно описывается Гауссовой функцией:

$$\Gamma = \Gamma_0 \exp - (H - H_0)^2 / \Delta H_r^2$$
, где $\Delta H_r = \Delta H_{1/2} / 2 \ln 2$; H_0 – значение напряженности магнитного поля, при котором поглощение энергии

образцом достигает максимальной величины, H_0 характеризует положение линии на спектре; H – текущее значение напряженности магнитного поля; I_0^r – интенсивность линии поглощения в максимуме при H_0 ; I – интенсивность линии поглощения при значении напряженности магнитного поля H ; ΔH_r – ширина линии; $\Delta H_{1/2}$ – полуширина линии (ширина на половине высоты).

Интенсивность линии поглощения – высота пика кривой на спектре. Существует еще одно понятие – интегральная интенсивность, равная площади под кривой, она пропорциональна числу парамагнитных частиц в образце.

g-фактор определяет положение центра линии на спектре ЭПР. Величина *g-фактора* несет информацию о связанности электрона в центре, заселенности внешних орбиталей. Значение *g-фактора* зависит от ориентации монокристалла относительно внешнего магнитного поля. При фиксированном значении частоты (ν) СВЧ-поля, вызывающего резонансные переходы, *g-фактор* определяется как $g = h\nu / \beta H$ [88,110].

Кроме отмеченных параметров, каждый парамагнитный центр кристалла характеризуется еще одним параметром – *анизотропией g-фактора*, которая отражает поведение линий центра при изменении ориентации главной оси кристалла (С) относительно внешнего магнитного поля (Н). Ряд центров (например, примесные ионы Mn^{2+} в кристалле MgO) обладают изотропными характеристиками, т.е. при вращении кристалла их форма линий и положение на спектре не изменяются. Напротив, так называемые ион-радикалы, центры типа SiO_2^{3-} , CO_3^- и другие в кристаллах силикатов, карбонатов и фосфатов (в том числе и апатита) – анизотропны: для них положение линии в параллельной и перпендикулярной ориентациях кристалла не

совпадают (при $H\parallel C$ и $H\perp C$). В поликристаллических пробах форма линии спектра ЭПР этих центров существенно усложняется. Карбонатный центр апатитов твердых тканей зуба анизотропен, у него не совпадают значения g_{\parallel} и g_{\perp} , необходимым становится расчет спектра центра для поликристаллической пробы [29,30].

Таким образом, важной проблемой представляется лабораторное изучение молекулярно-структурных изменений в гидроксиапатитах твердых тканей зубов под действием бондинговых систем. Наиболее информативным и чувствительным современным методом для этого исследования является электронный парамагнитный резонанс.

Необходимой базой для обоснования применения адгезивных систем должны быть клинические испытания [297,298,307]. Зуб является динамической структурой, участвующей в процессе жевания, подверженной сжатию, растяжению, термоциклическим стрессам к нагрузке, способствующей "усталости" адгезивной связки и разрыву. Обнадеживающие результаты лабораторных исследований не могут полностью гарантировать хорошие клинические данные. Фирмы-производители редко обращаются к клиническому изучению своей продукции, так как оно достаточно продолжительное и дорогостоящее. Развитие производства адгезивных систем в настоящее время идет очень быстро. Два-три года, необходимые для клинического исследования, - большой срок, в течение которого может измениться состояние рынка. Как правило, за это время фирмы уже успевают разработать и начать выпуск новой (усовершенствованной) версии своего продукта. Тем не менее, именно клинические исследования указывают на многочисленные факторы, способные влиять на степень адгезии: возрастные изменения микроструктуры, биохимического состава твердых тканей зуба (степень склерозированности дентина), содержание фтора в дентинных канальцах, остаточная релаксация

стенок кариозной полости после препарирования, направление сил, действующих при жевательной нагрузке, локализация и глубина полости, микрошероховатая поверхность реставрации, парафункции жевательных мышц (бруксизм), приводящие к избыточной нагрузке, предварительное отбеливание эмали [135,136,150,165,176,177,233,246, 300,307].

Данные клинических исследований расширили показания к применению бондинговых систем: для лечения гиперэстезии, эрозированных участков, стираемости; фиксации непрямых реставраций - вкладок, коронок, виниров; восстановление сколов металлокерамики, дефектов композитных и металлических пломб; бондинг амальгамовых реставраций [176,232,252,265,293,321,325,328].

С клинических позиций выявлены положительные и отрицательные стороны техники тотального протравливания. Существуют указания на наличие неблагоприятных отдаленных результатов при использовании тотального травления у пациентов с множественным быстротекущим кариозным процессом. Имеются многочисленные данные клинических испытаний отдельных бондинговых систем [85,143,215,267,274].

Долговечность адгезивной реставрации в функциональном и эстетическом отношении зависит не только от вида бондинговой системы, но и, в значительной степени, от применяемого пломбировочного материала [84,85,86,229,230,235,274].

1.5 Современные восстановительные материалы.

Термин "восстановительные материалы" в терапевтической стоматологии возник относительно недавно, и в зарубежной литературе практически вытеснил применявшийся ранее "пломбировочные материалы". Реставрация, в отличие от пломбирования, предусматривает коррекцию эстетических и функциональных

параметров композитными материалами и сочетает в себе элементы лечебной и художественной работы. Проведение реставраций стало возможным благодаря разработкам американского доктора Р. Боуена, завершившихся созданием композиционных материалов в конце 50-х годов. Композиты достаточно быстро вытеснили другие пломбирочные материалы благодаря высоким эстетическим свойствам и широкому спектру применения в стоматологии [28,33,35,57,84,86,89,94,104,105,106,107,108,119,122].

Современные композиционные материалы представляют из себя смесь неорганических частиц, взвешенных в связующей органической матрице. В качестве матрицы в большинстве композитов используют мономерную систему Bis-GMA (бисфенол А-глицидил метакрилат). Этот мономер с высоким молекулярным весом служит в качестве отверждающей жидкости со сравнительно небольшой усадкой (5%). Кроме того, дополнительными компонентами матрицы являются:

- 1) полимеризационный ингибитор (монометил - эфир гидроквинона) для увеличения времени работы с материалом и сроков его хранения;
- 2) катализатор для начала полимеризации (перекись бензоила);
- 3) дополнительный ускоритель полимеризации (дегидроэтил толуидин) - только для композитов химического отверждения;
- 4) активатор - для начала фотополимеризации у светоотверждаемых композитов (метилэфир бензоина);
- 5) светопоглотитель УФЛ (гидроксиметоксибензофенон) для улучшения стабильности цвета, уменьшения изменения цвета материала от солнечного света [46,55,87,119].

Следующим компонентом композитов является наполнитель - кварц, соединения кремния, различные виды стекла. Именно наполнитель во многом определяет свойства композитных материалов. Наполнитель в высокой концентрации уменьшает полимеризационную

усадку, препятствует деформации матрицы, снижает коэффициент температурного расширения и улучшают такие важные физические свойства как поверхностная твердость и сопротивляемость нагрузкам. Наполнитель изготавливается несколькими способами: осаждением, конденсацией, помолом, растиранием и др. Каждый из этих способов дает различную форму и размер частиц. В настоящее время имеется тенденция к сочетанию различных частиц для увеличения содержания наполнителя, выражающаяся в процентном соотношении или в объемном измерении [55,119,148,235]. Частицы наполнителя обрабатываются связующим веществом - силан - для обеспечения адгезии между частицами и матрицей, что является необходимым компонентом выносливости и продолжительности жизни композита.

Наибольшее распространение получила классификация композитных материалов с учетом величины частиц наполнителя [55,84,117,148]. В зависимости от размера наполнителя выделяют макрофильные, микрофильные и гибридные композиты.

В состав макрофильных композиционных материалов (макрофилов) входят неорганические частицы наполнителя размером 1-100 мкм. Содержание наполнителя составляет примерно 75-80% веса и 50-60% объема. К достоинствам макрофилов относится достаточная прочность [15,36,57,83,109,186]. Но даже после полировки их поверхность далека от совершенства, остается шероховатой в силу нерегулярности формы и размера частиц наполнителя [84]. Это способствует адгезии микроорганизмов и приводит к развитию вторичного кариеса, гингивита [46,120]. Поверхностный слой пломбы из этих материалов быстро темнеет [28,124]. Типичными представителями данного класса являются "Evicrol" (Spofa), "Concise" (3M), "Adaptic" (Johnson&Johnson). Макрофильные композиты непригодны для эстетической реставрации, так как не обладают

необходимой устойчивостью к истиранию, цветовой стабильностью и полируемостью.

За счет уменьшения размеров частиц наполнителя менее 1 мк было создано следующее поколение композиционных материалов - микрофильные композиты (микрофилы). Содержание наполнителя составляет до 30-60% веса и только 20-35% объема. Микрофилы отличаются хорошей полируемостью до гладкой поверхности, высокой цветоустойчивостью и эстетичностью [117,131,162]. Однако, недостаток данных материалов - в их невысокой прочности [85,144,162].

Представителями класса микрофилов являются "Isopast" и "Helioprogress" (Vivadent), "Silux plus" (3M), Evicrol Solar (Spofa Dental). Применяются, в основном, микронаполненные композиты для облицовки фронтальной поверхности с предварительно подготовленным основанием из обычных или гибридных композитов, пломбирования кариозных полостей в области фронтальных зубов [144,187,273,332].

Недостатки первых двух классов композитов привели к созданию более совершенной формы композиционных материалов - так называемой гибридной [148,254]. В их состав входят частицы наполнителя различных размеров (0,004-50 мкм) и качества. Содержание наполнителя 78-85% по весу. Материалы этого класса обладают универсальными показаниями к применению: для восстановления полостей всех типов во фронтальных и жевательных зубах, для закрытия диастем и трем, для изготовления виниров и вкладок [84,86,100,172,274,330].

Гибридные композиты обладают повышенной прочностью, сниженным коэффициентом теплового расширения, незначительной стираемостью, хорошей цветоустойчивостью и полируемостью с образованием очень гладкой поверхности [172,173]. Такое качество

поверхности пломбы предотвращает прокрашивание композита и адсорбцию микроорганизмов [120,148,162,173,235,274,330].

Наибольшую известность из гибридных композиционных материалов получили "Charisma", "Charisma F" (Kulzer), "Prisma Spectrum TPH" (Dentsply), "Z-100" (3M), "Tetric" (Vivadent), "Herculite XRV" (Kerr), "Degufill Mineral" (Degussa).

Серьезным недостатком всех полимерных материалов является усадка, возникающая в процессе полимеризации и приводящая к появлению микрощели на границе зуб-пломба [235]. Усадка составляет, в среднем, 0,5-0,7%, величина зависит от вида композита. Полимеризационная усадка наиболее выражена у композитов, в которых применяется сочетание порошок-жидкость и находится в пределах от 1,67% до 5,68%, и в наименьшей степени подвержены ей светоотверждающие материалы [55,105,117]. Химически отверждаемые композиты дают усадку по направлению к центру [27,105,117]. Светоотверждаемые композиционные материалы сокращаются в сторону источника света. Полимеризационная усадка может компенсироваться высоким содержанием наполнителя и применением бондинговых систем [84,105,117].

Разные композитные материалы обладают и различными свойствами, зависящими от их структуры и состава. Наиболее значительная проблема - создание композиционных материалов для жевательных поверхностей, являющихся альтернативой амальгаме. Известны многочисленные положительные свойства амальгамы - высокая твердость, устойчивость к окклюзионным нагрузкам, прочность, долговечность, практически отсутствие усадки и другие, которые еще в недостаточной степени имеются у композиционных материалов [102,125]. Имеет особенное значение и сопротивляемость композита истиранию, что не всегда зависит от прочности и твердости

материала. Хотя микрогибридные материалы (Charisma и др.) 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 являются необходимыми условиями [125,126,127].

В повседневной практике нужен материал, имеющий цвет естественных зубов с более простым способом наложения и обработки. 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.

На Международной стоматологической выставке 8-12.04.1997 г. в Кельне фирмой Kulzer был представлен новый материал на основе полимерного стекла "Solitaire" - настоящая альтернатива амальгаме. Матрица наполнителя полимерного стекла имеет другой в сравнении с композитами состав мономерной структуры. Она состоит из многофункциональных биосовместимых витроидных полимерных стекол. В составе материала содержатся обычные наполнители гибридных композитов со средним размером частиц 0,7 мкм, а также полиглобулярный наполнитель с очень небольшой плотностью и размером частиц 2-20 мкм, состоящий из чистого диоксида кремния. По данным изготовителя, общее число наполнителей, в том числе и выделяющих фтор, составляет около 90% объема, причем часть смолистой матрицы находится в пористом наполнителе. Конфигурация нового пористого наполнителя дает возможность улучшения динамики

усадки. При использовании «Solitaire» в качестве пломбировочного материала происходит редукция напряжения полимеризации и, как следствие, улучшение маргинальной адаптации пломб [126].

В отличие от гибридных композитов, он обладает стабильной консистенцией: легко обрабатывается стандартными инструментами, не растекается при конденсации за счет особой структуры наполнителя, т.к. частицы его хорошо сцеплены друг с другом под давлением. Высокая стабильность облегчает оформление жевательных поверхностей и контактных точек [123]. Новая структура наполнителя обеспечивает минимальную полимеризационную усадку, 1,62%, в результате чего пломбы длительное время сохраняют высокую краевую стабильность. Полимерная матричная технология придает материалу эластичные свойства, делающие его устойчивым к жевательной нагрузке и абразивостабильным. Именно поэтому Solitaire очень хорошо подходит для реставрации жевательных зубов. Различные расцветки, отличная полируемость - достоинства материала. Solitaire используется в сочетании с бондинговой системой Solid bond, выделяющей ионы фтора, что способствует реминерализации и кристаллизации твердых тканей зубов [125].

Исследования в области совершенствования композиционных материалов являются актуальной проблемой стоматологии.

Анализируя данные доступной литературы, можно отметить, что дальнейшего развития требуют представления о том, как влияют бондинговые системы на минералы твердых тканей зубов с различной устойчивостью к кариозному процессу. Необходимы также клинические исследования эффективности адгезивных систем различного химического состава и механизма действия у пациентов с разным уровнем резистентности эмали и дентина и разработка показаний к их применению.

Глава 2

Материал и методы клинического исследования.

2.1. Общая характеристика больных.

Клиническое обследование и лечение проводилось у 118 больных (61 лица женского пола и 57 - мужского) в возрасте от 18 до 30 лет с локализацией кариеса на контактных поверхностях моляров и премоляров (II класс по Блэку), на контактных поверхностях резцов и клыков без нарушения режущего края (III класс по Блэку), в пришеечной области всех групп зубов (V класс по Блэку).

2.2. Клинические методы диагностики и лечения.

Клиническое обследование пациентов включало расспрос, уточнение жалоб и анамнеза заболевания, выявления общесоматической патологии, анамнеза жизни. Лица, имевшие сопутствующие заболевания, принимавшие лекарственные препараты, влияющие на состояние органов и тканей полости рта, не включались в группы обследуемых. Затем проводился внешний осмотр, осмотр полости рта, определение индекса КПУ зубов (сумма зубов, имеющих кариозные полости, пломбы и удаленных) и КПУ полостей (сумма кариозных полостей, очагов деминерализации эмали, пломб, удаленных зубов). Средний показатель КПУ зубов составил $10,16 \pm 0,89$. Средний показатель КПУ полостей $10,97 \pm 0,94$.

Резистентность твердых тканей зубов к кариесу предварительно оценивали по клиническим данным с использованием методики Недосеко В.Б. [81,98,112]. Окончательно уровень резистентности твердых тканей к кариесу определяли по результатам теста

клинической оценки скорости реминерализации эмали (КОСРЭ-тест) [63,97].

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= $9,09 \pm 0,80$. Индекс гигиены полости рта - низкий.

3. низкий уровень резистентности - у лиц с интенсивностью кариеса КПУ= $17,65 \pm 1,27$. 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= $29,9 \pm 0,89$. Кариесом поражены все группы зубов.

Из 118 обследованных больных выявлено 58 человек со средним уровнем резистентности твердых тканей зубов (КПУзубов= $7,4 \pm 0,65$; КПУполостей= $7,8 \pm 0,71$) и 60 человек с низким уровнем резистентности (КПУзубов= $11,9 \pm 1,13$; КПУполостей= $12,8 \pm 1,34$). Лиц с высоким и очень низким уровнем резистентности среди обследованных не обнаружено.

Клиническую оценку скорости реминерализации эмали зубов (КОСРЭ-тест) проводили по методике Леонтьева В.К., Рединовой Т.Л., Овруцкого Г.Д.. При этом поверхность эмали исследуемого зуба, как правило, 11 или 21, тщательно механически очищали от налета, высушивали воздухом. Затем на эмаль наносили каплю солянокислого

буфера с $\text{pH} = 0,3-0,6$. По истечении 60 секунд деминерализующий раствор удаляли ватным тампоном. После этого на протравленный участок эмали зуба на 1 минуту наносили ватный шарик, пропитанный 2% раствором метиленового синего. Затем ватный тампон убрали и приступали к тщательному удалению излишков краски сухими ватными тампонами.

Степень податливости эмали к действию кислоты (процесс деминерализации) определяли по интенсивности прокрашивания протравленного участка эмали зуба путем сравнения его с оттеночной типографской шкалой синего цвета. С этой целью использовали 10-польную шкалу, в которой наименее прокрашенная цветовая полоска принята за 10%, а наиболее насыщенная - за 100%.

Через сутки проводили повторное прокрашивание ранее протравленного участка эмали зуба; воздействие деминерализующим раствором при этом повторно не осуществляли. Если протравленный участок прокрашивался, то эту процедуру снова повторяли через сутки. Утрата свойства протравленного участка эмали прокрашиваться раствором метиленового синего расценивалась как полное восстановление. Сроки восстановления протравленного участка эмали зуба у разных людей неодинаковые. В зависимости от того, на какой день протравленный участок эмали теряет способность прокрашиваться, судили о реминерализующей способности слюны.

Для кариес резистентных лиц характерна низкая податливость эмали зубов к действию кислоты (менее 40%) и высокая реминерализующая способность слюны (от 1 до 3 суток), а для кариес подверженных лиц - высокая степень податливости эмали к действию кислоты (более или равно 40%) и низкая реминерализующая способность слюны (4 суток и более) [97].

В группе больных со средним уровнем резистентности эмали зубов интенсивность прокрашивания протравленного участка эмали после действия деминерализующего раствора составила, в среднем, $22,4 \pm 0,32\%$; а свойство прокрашиваться было утрачено, в среднем, через $1,7 \pm 0,12$ суток. Среди лиц с низким уровнем резистентности зубов податливость эмали к действию кислоты составила, в среднем, $54,0 \pm 0,44\%$; а реминерализующая способность слюны - в среднем, $5,3 \pm 0,11$ суток.

Исследование гигиенического состояния полости рта подводили по методике Green, Vermillion (1971) с определением упрощенного индекса гигиены [112,118]. Для этого проводили окрашивание щечной поверхности верхних первых моляров, язычной поверхности верхних нижних моляров и губной поверхности верхних резцов раствором Шиллера-Писарева. Количественная оценка осуществлялась по 3-балльной системе. При хорошей гигиене полости рта гигиенический индекс (ГИ) составлял от 0 до 0,6 баллов. Средние показатели индекса гигиены в группе со средним уровнем резистентности составили $0,47 \pm 0,07$ (хороший уровень гигиены); а в группе с низким уровнем резистентности эмали - $0,81 \pm 0,08$ (средний уровень гигиены).

В 10 зубах (1,84%) диагностировали поверхностный кариес, в 329 (60,7%) - средний, в 203 (37,46%) - глубокий кариес. В 287 случаях из них был определен рецидивный кариес.

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 0,2мм). В двух случаях отмечалась быстропроходящая болезненность от химических раздражителей (сладкого).

Диагноз «Средний кариес» ставился на основании следующей клинической картины. Жалобы отсутствовали или имели место болевые ощущения от действия сладкого или холодого 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. Хронический (стабилизированный) средний кариес протекал бессимптомно, стенки и дно полости выполнены плотным пигментированным дентином.

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 резкоположительна, болевая реакция быстро проходит после устранения раздражителя.

Диагноз «Рецидивный кариес» устанавливался при нарушении краевого прилегания пломбы, ее скола или выпадения, изменения цвета пломбы и твердых тканей по краю пломбы. При зондировании зонд проникал между пломбой и тканями зуба.

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)

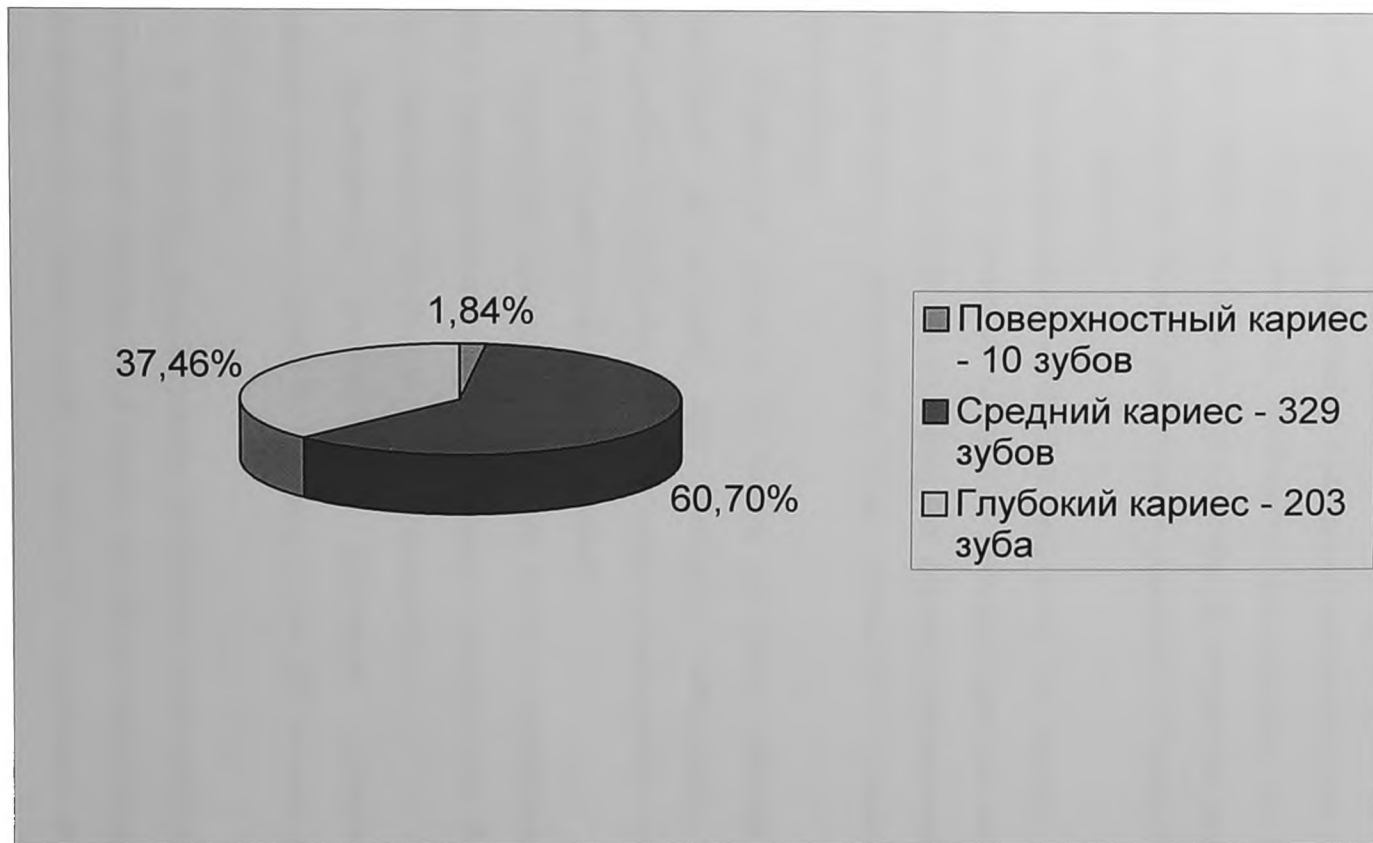


Рисунок 2.1. Распределение зубов в зависимости от диагноза.

2% раствором лидокаина, ультракаином или септонестом 1:100 000 использовали в 67,2% случаях.

Препарирование стенок, дна кариозных полостей II, III, V классов по Блэку, финирирование эмалевого края проводили алмазными борами с использованием турбинного наконечника со скоростью вращения 300000 об./мин. и микромотора со скоростью вращения до 30000 об./мин. на стоматологических установках "Chiradent", "Chirana Praktik-A", "Schein".

Препарирование кариозных полостей II класса по Блэку осуществляли в пределах поражения с выведением на жевательную поверхность, формированием отвесных стенок, придесневая стенка – перпендикулярно, внутренние углы оставались сглаженными и закругленными.

Кариозные полости III класса по Блэку препарировали с выведением на небную или язычную поверхность. Полость формировали с отвесными стенками, придесневая стенка – под острым углом, а внутренние углы – закругленными.

Кариозные полости V класса по Блэку препарировали в виде овала с формированием перпендикулярных стенок и дна. Внутренние углы оставались сглаженными и закругленными.

Заканчивали формирование кариозной полости скосом эмалевого края на глубину 0,5 мм под углом 80° в полостях II, III, V класса по Блэку.

В целях улучшения адгезии проводили механическое удаление зубного налета с поверхности эмали, используя циркулярные щетки, фиксированные в наконечнике, и пасты, не содержащие фтор (Klint, Detartrine).

Медикаментозная обработка кариозных полостей проводилась 0,05 % раствором хлоргексидина биглюконата, раствором фурацилина в разведении 1: 5000, а также 3 % раствором перекиси водорода.

Высушивали кариозные полости стерильными ватными шариками и теплым воздухом.

В качестве лечебных прокладок в глубоких кариозных полостях использовали Calcimol и Septocalcine для точечного покрытия наиболее близко прилежащего к полости зуба участка дна кариозной полости, а в качестве изолирующих liner-прокладок – стеклоиономерный цемент Base Line и фосфатный цемент. При среднем и поверхностном кариесе прокладочных материалов не использовали. Исключение составили кариозные полости, запломбированные Evicrol Molar и Evicrol Solar, где во избежание токсического воздействия материала кариозные полости средней глубины также восстанавливали с применением изолирующих прокладок, не доходящих до эмалево-дентинного соединения.

Затем последовательно наносили компоненты одной из следующих адгезивных систем: Denthesive, Solid bond, One Step (рис. 2.2).

Бондинговая система Denthesive II.

Эмалевый край кариозной полости обрабатывали гелем для протравливания Esticid, содержащим 35% ортофосфорную кислоту, в течение 30 секунд, который затем смывали водой в течение 15 секунд. Высушивали струей воздуха. Затем обнаженный дентин обрабатывали в течение 30 секунд смесью Denthesive A и B в равных количествах. После чего на всю полость и эмалевый край наносили смолу Adhesive bond в течение 15 секунд и полимеризовали галогеновой лампой 40 секунд.

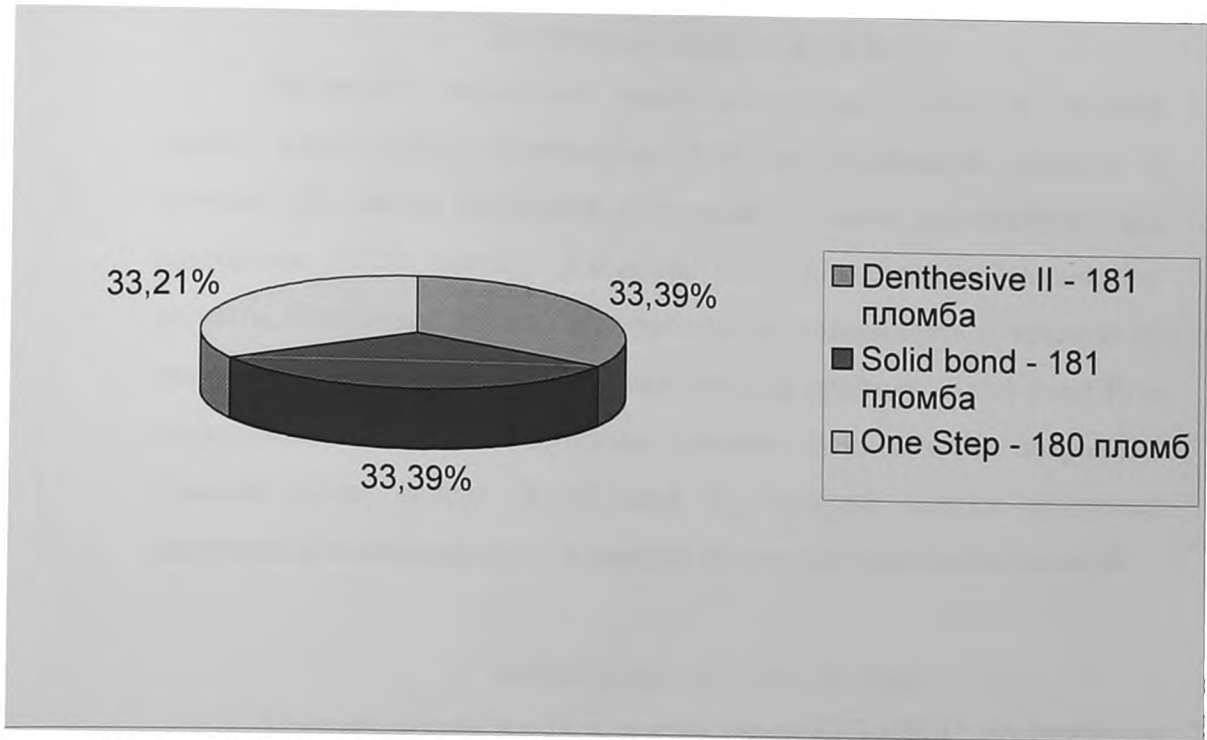


Рисунок 2.2. Распределение пломб в зависимости от бондинговых систем.

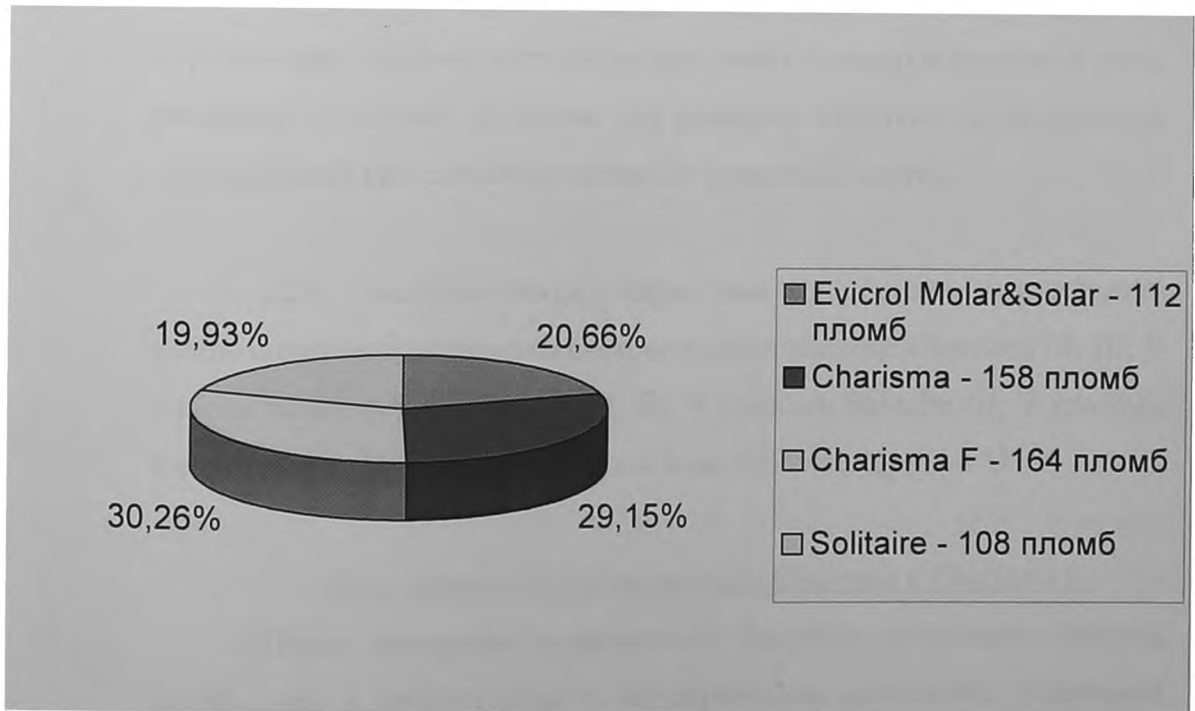


Рисунок 2.3. Распределение пломб в зависимости от пломбирочного материала.

Бондинговая система Solid bond.

Проводили кислотное кондиционирование эмали и дентина гелем Esticid-20FG, содержащим 20% ортофосфорную кислоту, в течение 30 секунд (начинали нанесение с эмали, на дентине гель находился 15-20 секунд). Смывали гель, подсушивали кариозную полость. Кисточкой во всю протравленную поверхность в течение 30 секунд массирующими движениями втирали праймер (Solid bond P) и подсушивали слабым воздушным потоком. Всю полость покрывали тонким слоем силера (Solid bond S), который слегка раздували воздухом и полимеризовали в течение 40 секунд галогеновой лампой.

Бондинговая система One Step.

Протравливали эмаль и дентин гелем UNI-ETCH, содержащим 32% ортофосфорную кислоту, в течение 30 секунд (из них на дентин – 15-20 секунд), смывали гель, подсушивали полость. Затем двукратно обрабатывали праймер-адгезивом все стенки полости и эмалевый край, раздували в течение 10 секунд для удаления избытков растворителя с последующей светополимеризацией в течение 20 секунд.

Для восстановления кариозных полостей использовали композиционные материалы светового отверждения: Charisma (II, III, V классы по Блэку), Charisma F (II, III, V классы), Solitaire (II, V классы), Evicrol Molar (II, V классы), Evicrol Solar (III класс)(рис. 2.3).

Восстановительные материалы Charisma и Charisma F.

После нанесения компонентов бондинга заполняли полость материалом в соответствии с подобранными цветовыми оттенками послойно. Каждый слой, толщиной не более 2 мм, направленно полимеризовали галогеновой лампой в течение 40 секунд (опаковский)

и 20 секунд (прозрачный). Для сохранения формы зуба, создания контактного пункта в полостях II и III классов по Блэку использовали светопроводящие матрицы и клинья. Пломбы полировали через 10 минут после наложения. С этой целью использовали алмазные головки и боры с ультразернистостью, полировальные резиновые чашечки, головки, диски, циркулярные щетки. В завершение пломбирования эмаль вокруг пломбы обрабатывали препаратами, содержащими фтор.

Восстановительный материал Solitaire.

После использования бондинговой системы внесение в полость материала нужного цвета осуществляли горизонтальными слоями толщиной 2-3 мм (первый слой – толщиной 1 мм). Каждый слой полимеризовали со стороны окклюзионной поверхности светом галогеновой лампы в течение 40 секунд. Для создания контактного пункта применяли металлические матрицы и деревянные клинья, которые удаляли после полимеризации последнего слоя материала, затем проводили дополнительное отсвечивание с вестибулярной и оральной стороны. Шлифование и полирование пломб проводили алмазными головками, дисками различной зернистости, резиновыми полирами и циркулярными щетками. На эмаль на границе с пломбой наносили фторсодержащие препараты.

Восстановительные материалы Evicrol Molar и Evicrol Solar.

После нанесения компонентов одной из бондинговых систем восстановительный материал выбранного цвета помещали в полость слоями не более 2 мм и полимеризовали светом в течение 40 секунд. Для создания контактных пунктов применяли матрицы и клинья. Шлифование и полирование пломб проводили с помощью алмазных и полировальных головок, циркулярных щеток. На эмаль вокруг пломбы наносили фторлак.

Оценку состояния пломб проводили с учетом резистентности твердых тканей зубов к кариесу, класса кариозной полости по Блэку и применяемой при пломбировании бондинговой системы.

Распределение пломб в зависимости от уровня резистентности зубов к кариесу и вида бондинговой системы, применяемой при пломбировании полостей II класса по Блэку.

Таблица 2.1.

Исследуемые группы	Применяемая бондинговая система	Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	
		Средний	Низкий
1.	Denthesive II	30 (5,5%)	34 (6,3%)
2.	Solid bond	28 (5,2 %)	36 (6,6 %)
3.	One Step	31 (5,7%)	33 (6,1%)

Распределение пломб в зависимости от уровня резистентности зубов к кариесу и вида бондинговой системы, применяемой при пломбировании полостей III класса по Блэку.

Таблица 2.2.

Исследуемые группы	Применяемая бондинговая система	Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	
		Средний	Низкий
1.	Denthesive II	24 (4,4%)	26 (4,8%)
2.	Solid bond	22 (4,1 %)	28 (5,2%)
3.	One Step	24 (4,4%)	25 (4,6%)

Распределение пломб в зависимости от уровня резистентности зубов к кариесу и вида бондинговой системы, применяемой при пломбировании полостей V класса по Блэку.

Таблица 2.3.

Исследуемые группы	Применяемая бондинговая система	Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	
		Средний	Низкий
1.	Denthesive II	33 (6,1%)	34 (6,3%)
2.	Solid bond	29 (5,3 %)	38 (7,0 %)
3.	One Step	32 (5,9%)	35 (6,5%)

Распределение пломб в зависимости от вида применяемого пломбировочного материала и класса кариозной полости по Блэку.

Таблица 2.4.

Класс полости по Блэку	Применяемый пломбировочный материал	Количество пломб	
		Абсолютное значение	% от общего числа пломб
II	Charisma	53	9,8
	Charisma F	52	9,6
	Evicrol Molar	35	6,5
	Solitaire	52	9,6
III	Charisma	54	10,0
	Charisma F	55	10,1
	Evicrol Solar	40	7,4
V	Charisma	51	9,4
	Charisma F	57	10,5
	Evicrol Molar	37	6,8
	Solitaire	56	10,3

2.3. Клинические методы исследования состояния пломб.

В клинике функциональное состояние пломб оценивали через 10 минут после пломбирования, а также в сроки через 3, 6, 12 месяцев. Использовали клинические и электрометрические исследования.

Клинически полноценность пломб определяли в баллах по критериям Каральника Д.М. и Балашова А.Н. [60].

Анатомическая форма пломбы – устанавливали визуально:

А. Пломба продолжает сохранять свою первоначальную анатомическую форму – 1 балл.

Б. Форма пломбы изменилась, но убыль ее не так значительна, чтобы обнажился дентин или прокладка – 2 балла.

В. Отмечается существенная убыль материала с обнажением дентина и прокладки – 3 балла.

Краевое прилегание пломб определяли с помощью зондирования:

А. Пломба плотно прилегает к тканям зуба по всей периферии, зонд не задерживается при движении поперек ее края, видимой щели нет – 1 балл.

Б. Зонд при движении задерживается и наблюдается видимая щель, в которую проникает зонд, однако дентин и прокладка не обнажены – 2 балла.

В. Зонд проникает в щель на такую глубину, что достигает дентина и прокладки – 3 балла.

Г. Отмечается отлом пломбы, подвижность ее либо частичное или полное выпадение – 4 балла.

Соответствие цвета пломбы 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 обычной вариабельности цвета или прозрачности зубов – 2 балла.

В. Наблюдается несоответствие в цвете или прозрачности за пределами нормальных колебаний цвета зубов – 3 балла.

Изменение цвета по наружному краю пломбы рассматривали по следующим критериям:

А. Отсутствие 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.

Электрометрическое исследование.

Краевое прилегание 542 пломб из композиционных материалов на границе зуб-пломба проследили в динамике с помощью электрометрического метода [26,49,51,52,62,69,75,76]. Всего было проведено 1502 электрометрических исследования.

Электрометрическое исследование позволяет осуществить своевременный контроль за состоянием твердых тканей зубов и пломбами. Метод основан на способности тканей зуба проводить электрический ток различной величины в зависимости от ширины микрощели на границе зуб-пломба.

В качестве измерительного прибора использовали прибор типа М-2001, внесенный в государственный реестр средств измерений.

Краевая проницаемость пломб определялась следующим образом:

1. исследуемый зуб изолировали от слюны ватными валиками, тщательно просушивали струей воздуха;
2. пассивный электрод помещали в преддверие полости рта нижней челюсти;
3. на поверхность зуба наносили каплю электролита (10% раствор хлорида кальция);
4. в каплю погружали активный электрод, соединенный с измерительным прибором;
5. через твердые ткани исследуемого зуба на границе с пломбой пропускали электрический ток силой 100 мкА и по нарастанию величины проходящего через зуб тока (более 0), отмечаемого на шкале измерительного прибора, судили о краевой проницаемости пломб.

Результаты клинических исследований были подвергнуты статистической обработке по методу Стьюдента с использованием персонального компьютера.

Глава 3.

Экспериментальное исследование.

Влияние бондинговых систем различного механизма действия на состояние гидроксиапатитов эмали и дентина зубов со средней и низкой резистентностью к кариозному процессу нами изучено по данным ЭПР-спектроскопии.

3.1. Материал и метод экспериментального исследования.

Материалом для исследования служили образцы 32 зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям у лиц в возрасте 18-30 лет с низким и средним уровнем резистентности твердых тканей к кариесу. Свежеудаленные зубы, имевшие кариозные полости различной глубины и локализации, но не сообщающиеся с полостью зуба, очищали от мягких тканей, зубного налета, камня, мыли щеткой в теплой воде с мылом. Далее проводилось препарирование кариозных полостей с использованием турбинной бормашины, водяного охлаждения и алмазных головок. Из обработанных зубов изготавливали шлифы толщиной 1-1,5 мм. На стенки кариозной полости первого шлифа поэтапно наносили компоненты системы Denthesive II согласно инструкции фирмы-производителя:

1. протравливание эмали гелем Esticid-20FG в течение 15-30 секунд, смывание геля, подсушивание полости в течение 20 секунд;
2. втирание смеси праймеров Denthesive II А и В в дентин в течение 30 секунд;
3. обработка Adhesive bond эмали и дентина с последующей полимеризацией светом галогеновой лампы в течение 40 секунд.

На второй шлиф наносили компоненты системы One Step:

1. протравливание эмали и дентина гелем UNI-ETCH в течение 15-30 секунд, смывание геля, подсушивание полости;

2. 2-кратная обработка праймер-адгезивом эмали и дентина, раздувание адгезива в течение 20 секунд для удаления избытков влаги и растворителя, полимеризация светом галогеновой лампы в течение 20 секунд.

Третий шлиф использовали как контрольный образец и не подвергали обработке бондинговыми системами.

Экспериментальное исследование проводилось на базе лаборатории физико-химических методов исследования Института геологии и геохимии УрО РАН города Екатеринбурга.

Поликристаллические образцы массой 20-100 мг и размером частиц до 0,1 мм подвергались рентгеновскому облучению. Время облучения варьировалось от 10 до 60 минут. Аппарат УРС-55 с рентгеновской трубкой БСВ-2Cu. Ток трубки 10 мА. Напряжение на трубке 55 кВ. Сигналы ЭПР регистрировались на спектрометре X-диапазона РЭ-1306 при комнатной температуре (300 К). Поликристаллические навески проб имели массу 20-100 мг. В качестве эталона использовался сигнал ЭПР от кристалла $MgO:Mn^{2+}$.

Источником электромагнитного излучения в ЭПР-спектрометре служит клистрон – электронная лампа, генерирующая излучение в диапазоне сверхвысоких частот (9,4 ГГц) с длиной волны порядка 3,2 см. Необходимым условием является наличие волновода, с помощью которого СВЧ-излучение подается на образец, и резонатора, в который помещается исследуемый образец. Полный объемный резонатор находится между полюсами магнита, он играет роль специальной «поглощающей ячейки», способной концентрировать энергию, падающую на образец, и обнаруживать резонансное поглощение энергии образцом. В спектрометре РЭ-1306 рабочий

резонатор - цилиндрический, отражательного типа. Мощный электромагнит спектрометра создает сильное однородное магнитное поле, изменяющееся в широких пределах; диапазон изменения напряженности поляризующего магнитного поля составляет - 0÷6000 эрстед. Магнитное поле вызывает расщепление спиновых подуровней на магнитные подуровни, разность энергий между которыми сопоставима с энергией, излучаемой клистроном. При дополнительном наложении СВЧ-излучения и точном “попадении” его частоты в резонанс с расщеплением между подуровнями происходит поглощение, появляется сигнал ЭПР. Резонансные сигналы регистрируются графически выводением на планшетный графопостроитель – самописец КСП-4И, причем спектр фиксируется не в виде кривой поглощения, а в форме первой производной сигнала. Это обусловлено спецификой регистрации и обработки сигнала в данном спектрометре (рис. 3.1).

Параллельно с выводением сигнала на самописец, он поступает на цифровые вольтметры типа Ф 30 и Щ 1413, при этом первый из них регистрирует интенсивность сигнала, а второй - величину магнитного поля. Вольтметры через блок сопряжения состыкованы с персональным компьютером, в который значения сигнала заносятся в цифровой форме. В базе данных компьютера формируется файл стандартного DBF-формата в виде таблицы цифр, указывающих величину магнитного поля и соответствующую интенсивность сигнала. С помощью специального программного обеспечения (Jandel Scientific Peakfit Version 2.01) производится анализ спектра, разложение его на отдельные составляющие. Программа производит и обработку спектров с подсчетом следующих параметров: амплитуды пика (PK Ampl), положения центров (PK Ctr), ширины (Wid) и площади под кривой (Area). Если сигнал обусловлен несколькими

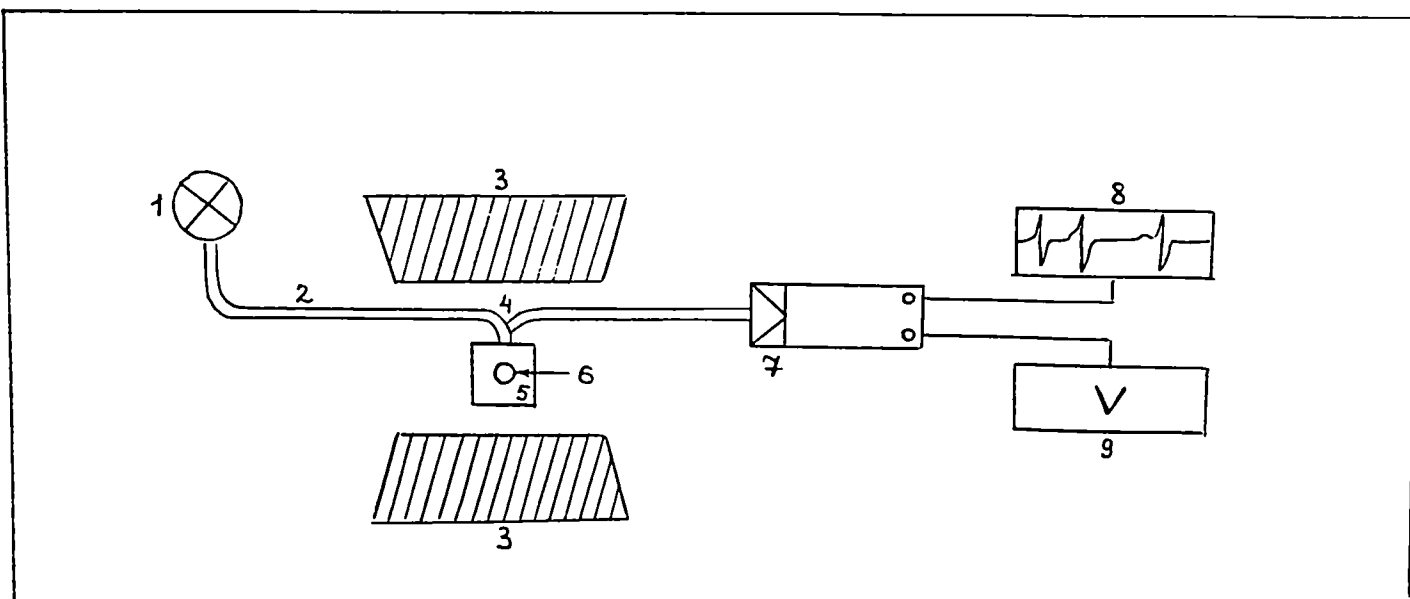


Рисунок 3.1. Схема получения спектров ЭПР.

1-клизотрон; 2-волновод; 3-электромагнит; 4-направленный ответвитель;
 5-резонатор; 6-образец; 7-диод; 8-самописец; 9-цифровой вольтметр.

центрами, проводится разложение сигнала на компоненты, соответствующие каждому из центров.

При нормировании данных по интенсивности использовали эталонные сигналы от Mn^{2+} в MgO . Расчет проводили по формуле:

$$I_{н.} = I / (m * I_{э.}), \text{ где}$$

$I_{н.}$ – нормированная интенсивность сигнала;

I – экспериментально измеренная интенсивность сигнала;

m – масса образца;

$I_{э.}$ – интенсивность сигнала эталона.

Полученная информация хранится в файлах DBF-формата. Для построения графиков дозных зависимостей интенсивностей сигналов и статистической обработки результатов экспериментального исследования по методу Стьюдента использовался табличный редактор Excel 8.0, графический редактор Corel Draw 7.0 в системе Windows'98.

3.2. Результаты проведенных исследований.

Спектры ЭПР контрольных образцов эмали и дентина.

В образцах эмали и дентина в исходном состоянии интенсивность сигналов ЭПР находится на пределе чувствительности аппаратуры. В результате лабораторного рентгеновского облучения во всех образцах наводятся сигналы в области g -фактора ~ 2.000 , связанные с образованием радиационных ион-радикалов. Типичные спектры образцов эмали и дентина приведены на рис.3.2 и 3.3.

Форма спектра во всех изученных нами поликристаллических пробах эмали и дентина зубов качественно не различается. Сигнал ЭПР в общем случае имеет достаточно сложную форму, обусловленную суперпозицией четырех линий: трех узких интенсивных с $g_1=2.003$,

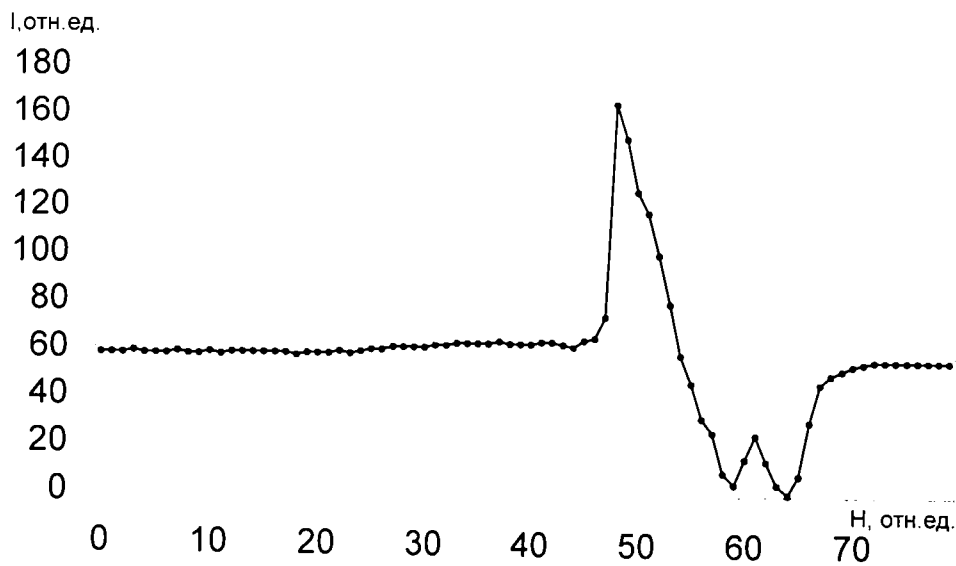


Рисунок 3.2. Типичный ЭПР-спектр образца эмали.

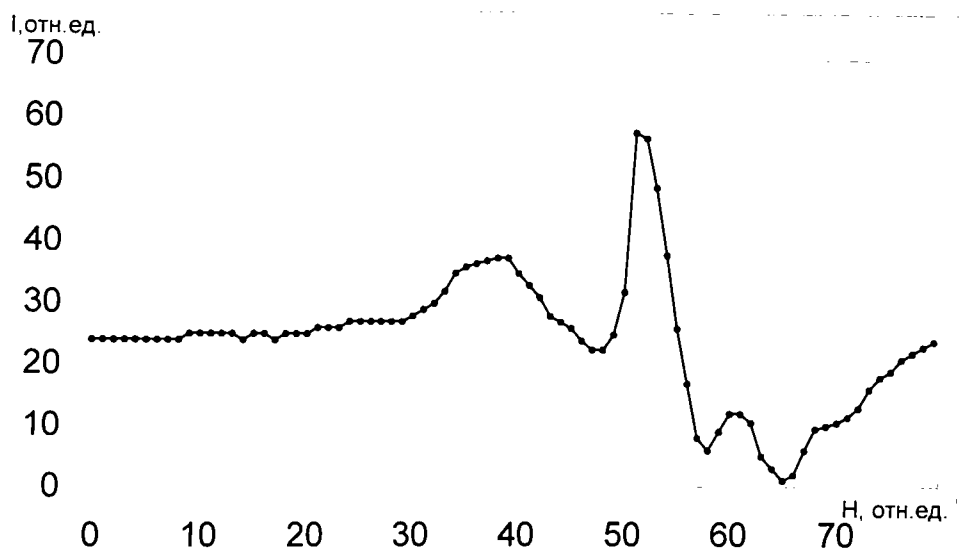
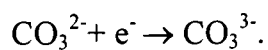


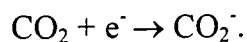
Рисунок 3.3. Типичный ЭПР-спектр образца дентина.

$g_2=2.001$, $g_3=1.997$ и существенно менее интенсивной и более широкой с $g_4=2.000$. В ряде образцов в низкополевой части широкой линии выделяется внутренняя структура при $g_5=2.009$ и $g_6=2.012$. В целом, появление широкой малоинтенсивной линии (далее R-центр), связанной с радиационными дефектами органической составляющей и смазанного слоя, нерегулярно. В отличие от сигнала R-центра, три интенсивные линии g_1 - g_3 наблюдаются во всех образцах. Линии обусловлены карбонатными ион-радикалами $CO_m^{n\cdot}$, замещающими анионы OH^- , F^- , Cl^- в структуре гидроксиапатита (изоморфизм В-типа), либо PO_4^{3-} -группировки (изоморфизм А-типа). Для биогенных апатитов доминирующим считается изоморфизм В-типа, при этом зарядовая компенсация карбонат-ионов осуществляется за счет появления катионных или гидроксильных вакансий, либо за счет вхождения одновалентных катионов в позиции кальция или гидроксил-ионов вместо PO_4^{3-} тетраэдров.

Основной карбонатный центр, связанный с линиями g_1 - g_3 , обозначен далее как С-центр. Преимущественный вклад в образование данного сигнала вносится центрами $CO_3^{3\cdot}$, образующимися при лабораторном излучении *in vitro* из предцентров $CO_3^{2\cdot}$ по схеме [23]:



Предложена и другая структурная и электронная модель карбонатных ион-радикалов, образующихся из предцентров CO_2^{\cdot} по схеме [23]:



Карбонатный С-центр возникает после облучения во всех образцах эмали и дентина. На рисунке 3.4 представлена типичная дозовая зависимость интенсивности сигнала С-центра в эмали и дентине одного зуба. Установлено, что интенсивность сигнала от С-центра эмали вне зависимости от длительности облучения в 1,5-2 раза выше, чем в дентине. Таким образом, содержание карбонатных предцентров в

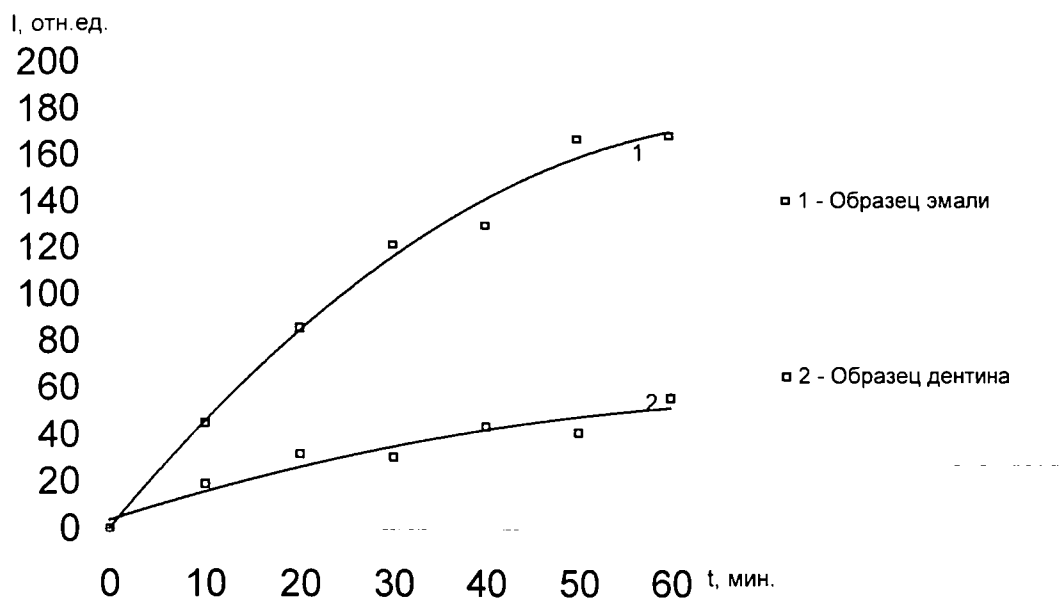


Рисунок 3.4. Типичная дозовая зависимость интенсивности сигнала ЭПР.

гидроксиапатите эмали и их радиационные свойства (способность к перезарядке при облучении) выше. Минеральное вещество эмали представлено хорошо окристаллизованным гидроксилapatитом, который с увеличением возраста пациента частично замещается на фторапатит. В составе минеральной фракции дентина имеется целый ряд плохоокристаллизованных нестехиометричных фосфатных минералов кальция, в число которых входят гидроксилapatит, витлокит и др. Полученные результаты согласуются с представлениями о минерале, составляющем эмаль как о высококристаллической низкодефектной стехиометрической разности.

Спектры ЭПР образцов, обработанных бондинговыми системами.

На рисунках 3.5 и 3.6 приведены типичные спектры эмали и дентина контрольных образцов и обработанных бондинговыми системами Denthesive II и One Step. Сигнал обусловлен суперпозицией трех узких интенсивных линий с g_1 - g_3 , связанных с С-центром. При наличии в контрольных образцах сигнала от R-центра в обработанных бондинговыми системами образцах наблюдалось его практически полное исчезновение. Учитывая то, что обработка в значительной степени сохраняет органическую составляющую зуба, отмеченный результат свидетельствует в пользу связи R-центра с парамагнитными центрами смазанного слоя, видоизменяющегося или полностью разрушающегося при обработке бондинговыми системами.

Других качественных различий в спектрах обработанных адгезивными системами и контрольных образцов не обнаружено. Количественные различия наиболее ярко проявляются при исследовании дозных зависимостей интенсивностей сигналов.

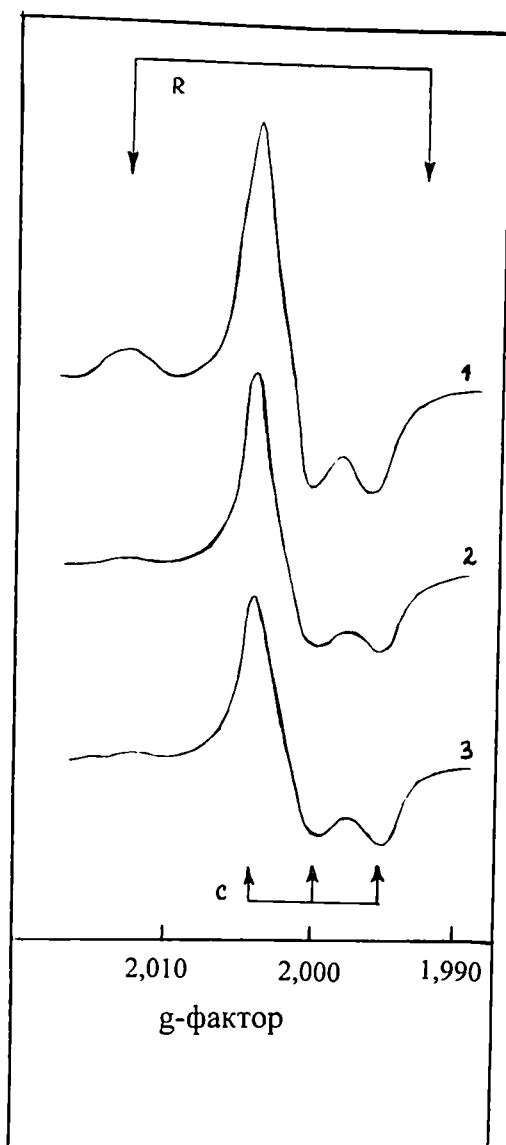


Рисунок 3.5. Типичные спектры ЭПР образцов эмали.

1-контрольный образец;

2-образец, обработанный Denthesive II;

3-образец, обработанный One Step.

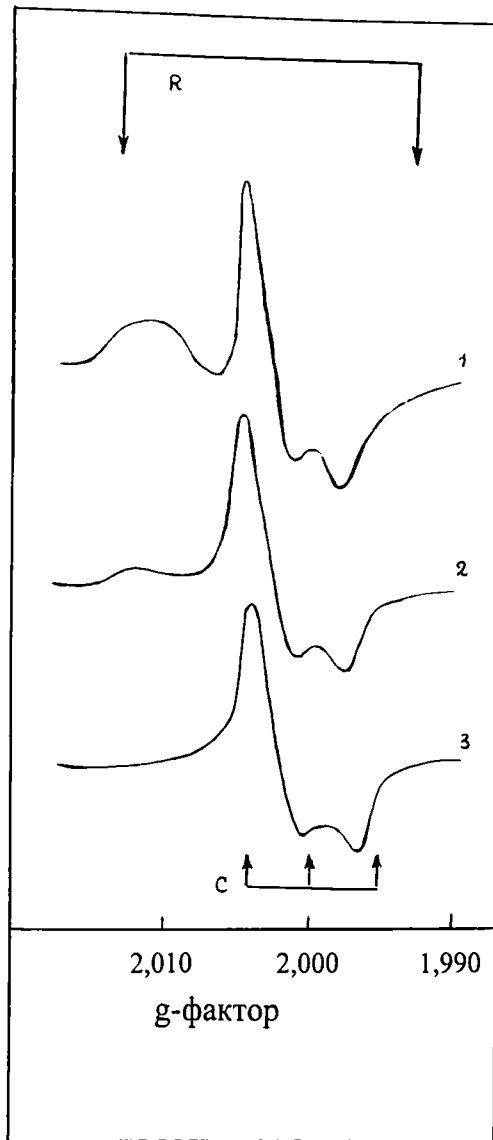


Рисунок 3.6. Типичные спектры ЭПР образцов дентина.

1-контрольный образец;

2-образец, обработанный Denthesive II;

3-образец, обработанный One Step.

Дозные зависимости интенсивностей сигналов ЭПР в зубах со средней резистентностью к кариозному процессу.

При анализе дозных зависимостей интенсивностей сигналов ЭПР зубов со средней резистентностью к кариесу выявлено, что при одинаковой дозе облучения интенсивность сигналов образцов эмали всегда выше, чем образцов дентина (рис.3.7). Скорость радиационного накопления в образцах эмали также выше. Максимальная интенсивность сигнала ЭПР (интенсивность после максимального времени облучения – 60 минут, I_{\max}) в эмали контрольных образцов зубов со средней резистентностью к кариесу составляла, в среднем, $170,5 \pm 2,13$ относительных единиц (отн.ед.); а в дентине контрольных образцов – $57,0 \pm 0,71$ отн.ед. Особенностью графиков дозных зависимостей сигналов ЭПР зубов со средней резистентностью к кариесу является уменьшение скорости радиационного накопления центров с увеличением времени облучения, особенно, в области длительности облучения 30 минут и более, вследствие чего зависимость имеет форму кривой с насыщением (рис.3.7). «Эффект насыщения» наблюдался лишь при средней резистентности к кариесу и отсутствовал при низкой, что может косвенно свидетельствовать о более высокой кристалличности и низкой дефектности минералов твердых тканей зубов со средней резистентностью.

Результаты по динамике изменения интенсивности сигналов ЭПР от времени облучения в опытных и контрольных образцах показывают, что интенсивность сигналов обработанных бондинговыми системами образцов всегда ниже, чем контрольных (рис. 3.7).

Максимальная интенсивность сигнала в образцах эмали, обработанных Denthesive II, составляет, в среднем, $134 \pm 1,68$ отн.ед., что меньше интенсивности сигналов ЭПР контрольных образцов в

1,27 раза ($p < 0,05$); в образцах дентина – $47 \pm 0,59$ отн.ед., что в 1,21 раза меньше, чем в контрольных образцах ($p < 0,05$). Разница между значениями максимальной интенсивности обработанных Denthesive II и контрольных образцов (ΔI_{\max}) равна, в среднем, $36 \pm 0,38$ отн.ед. в эмали и $10 \pm 0,09$ отн.ед. в дентине. Расчетный коэффициент изменения ЭПР-сигнала: $K_{\max} = (\Delta I_{\max} / I_{\max \text{ контр.}}) * 100\%$

составляет $22,35 \pm 0,26\%$ при сравнении контрольных и обработанных Denthesive II образцов эмали зубов со средней резистентностью к кариесу и $17,54 \pm 0,33\%$ при сравнении образцов дентина.

В образцах эмали зубов со средней резистентностью к кариесу, обработанных бондинговой системой One Step, максимальная интенсивность, в среднем, была равна $126 \pm 1,58$ отн.ед., что меньше интенсивности сигналов ЭПР контрольных образцов в 1,35 раза ($p < 0,05$); в образцах дентина – $37 \pm 0,46$ отн.ед., что в 1,54 раза меньше, чем в контрольных ($p < 0,05$). Разность между величиной максимальной интенсивности контрольных и обработанных One Step образцов (ΔI_{\max}) составляет, в среднем, $44 \pm 0,39$ отн.ед. для эмали и $20 \pm 0,18$ отн.ед. для дентина. Расчетный коэффициент (K_{\max}) имеет среднее значение $25,88 \pm 0,11\%$ для образцов эмали и $35,09 \pm 0,16\%$ для образцов дентина (табл. 3.1, рис. 3.7).

При анализе полученных данных можно отметить, что интенсивность сигналов ЭПР образцов, обработанных бондинговой системой One Step, меньше, чем обработанных Denthesive II, что свидетельствует о более интенсивно проходящем процессе деминерализации твердых тканей при использовании One Step в зубах со средней резистентностью к кариесу.

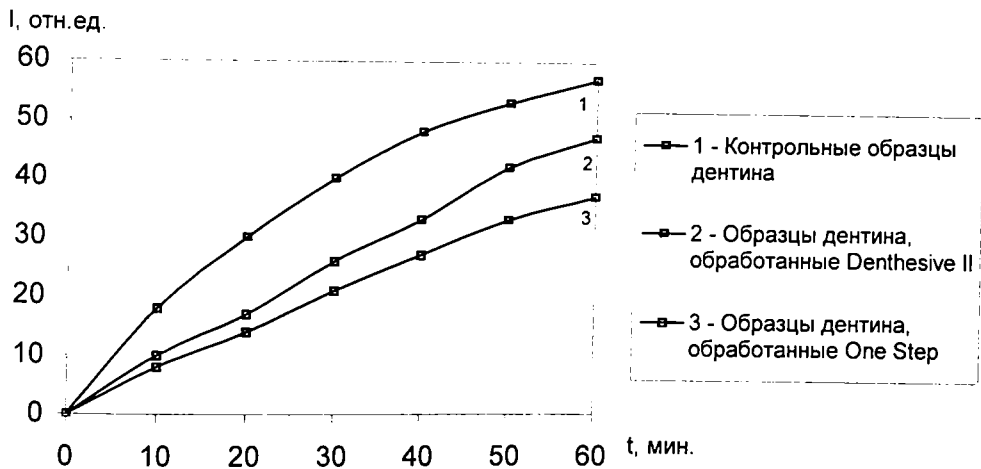
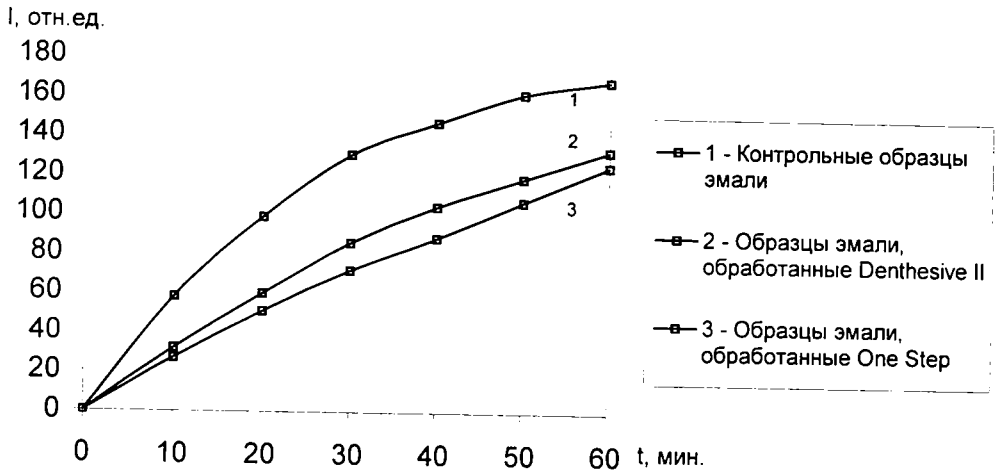
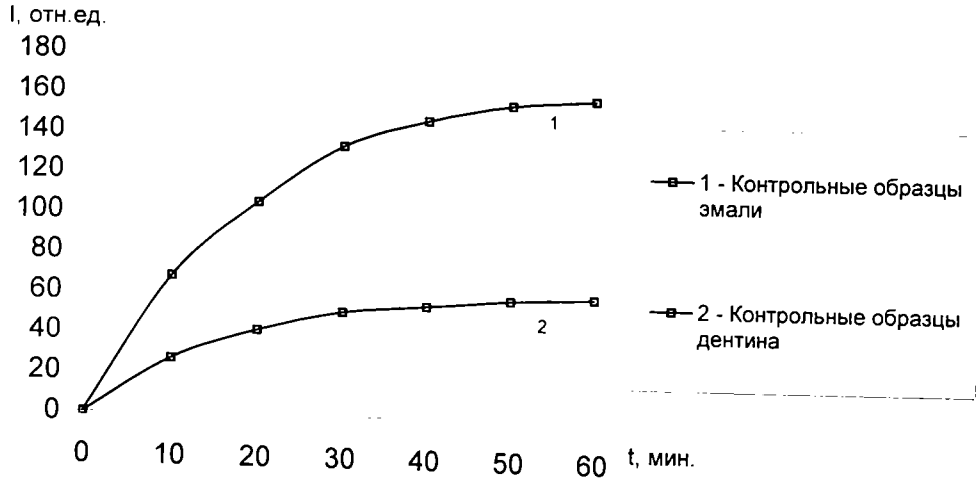


Рисунок 3.7. Средние зависимости интенсивности сигнала ЭПР от времени облучения в зубах со средней резистентностью к кариесу.

Средние значения показателей, характеризующих интенсивность сигналов ЭПР в образцах зубов со средней резистентностью к кариесу.

Таблица 3.1.

Вид твердых тканей зуба	Показатели I _{max} , ΔI _{max} (отн.ед.), K _{max} (%)	Контрольные Образцы	Образцы, обработанные Denthesive II	Образцы, обработанные One Step
Эмаль	I _{max}	170±2,13	134±1,68	126±1,58
	ΔI _{max}		36±0,38	44±0,39
	K _{max}		22,35±0,26	25,88±0,11
Дентин	I _{max}	57±0,71	47±0,59	37±0,46
	ΔI _{max}		10±0,50	20±0,18
	K _{max}		17,54±0,33	35,09±0,16

На рис. 3.8 приведен пример дозных зависимостей интенсивностей сигналов ЭПР, полученных для образцов твердых тканей 25 зуба (диагноз – средний кариес, II класс по Блэку), удаленного по ортодонтическим показаниям у пациента К. в возрасте 20 лет, имеющего средний уровень резистентности к кариесу. Максимальная интенсивность сигнала контрольного образца эмали составляет 169 отн.ед., а образца дентина – 58 отн.ед. После обработки бондинговой системой Denthesive II максимальная интенсивность в образце эмали стала 133 отн.ед., а в дентине – 47 отн.ед. Показатель ΔI_{max} для эмали равен 36 отн.ед., а для дентина – 11 отн.ед. Расчетный коэффициент для образцов эмали – 21,3%, а для образцов дентина – 19,0%. После обработки бондинговой системой One Step максимальная интенсивность сигнала от С-центров эмали составила 125 отн.ед., а дентина – 37 отн.ед. Таким образом, показатель ΔI_{max} для образцов эмали имел значение 44 отн.ед., а для образцов дентина – 21 отн.ед. Расчетный коэффициент для эмали равен 26,0%, для дентина – 36,2%.

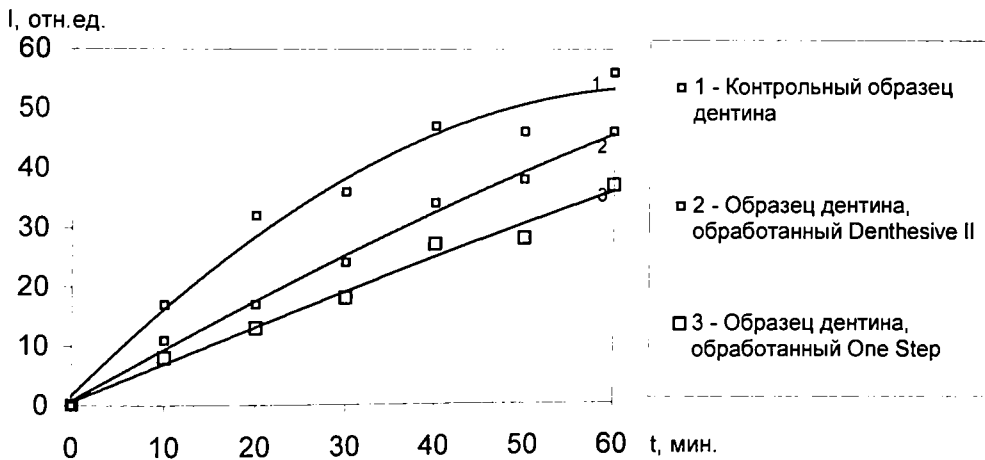
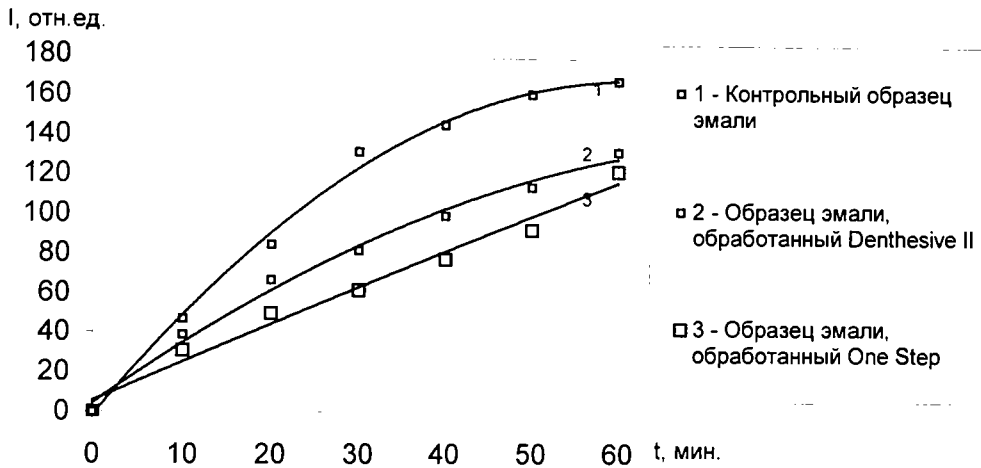
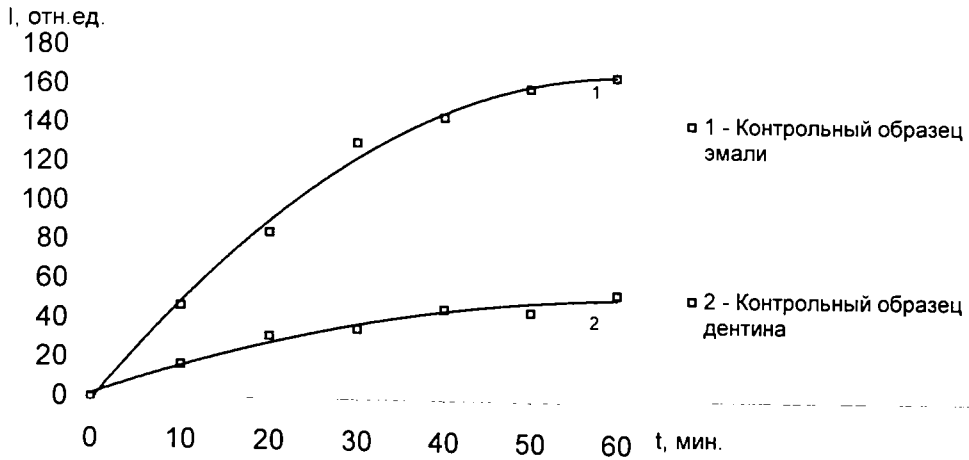


Рисунок 3.8 Зависимости интенсивности сигнала ЭПР от времени облучения в образцах 25 зуба, удаленного у пациента со средней резистентностью к кариесу.

Дозные зависимости интенсивностей сигналов ЭПР в зубах с низкой резистентностью к кариозному процессу.

Результаты по динамике изменения интенсивности сигналов С-центров от времени облучения в зубах с низкой резистентностью к кариозному процессу показывают, что интенсивность сигнала в образцах эмали всегда выше, чем в образцах дентина при одинаковой дозе облучения. Скорость радиационного накопления сигналов также больше в образцах эмали. Максимальная интенсивность сигнала в контрольных образцах эмали была равна, в среднем, $168 \pm 2,10$ отн.ед., в контрольных образцах дентина - $56 \pm 0,70$ отн.ед. (табл. 3.2) После обработки обеими бондинговыми системами наблюдалось снижение интенсивности сигнала ЭПР как в образцах эмали, так и в образцах дентина. Максимальная интенсивность сигналов в образцах эмали, обработанных Denthesive II, составила, в среднем, $120 \pm 1,52$ отн.ед., что меньше максимальной интенсивности сигнала контрольных образцов в 1,4 раза ($p < 0,05$); а образцов дентина, обработанных Denthesive II, - $45 \pm 0,56$ отн.ед., что меньше контрольного образца в 1,25 раза ($p < 0,05$). Разность между значениями максимальной интенсивности обработанных Denthesive II и контрольных образцов (ΔI_{max}) равна, в среднем, $48 \pm 0,59$ отн.ед. в эмали и $11 \pm 0,09$ отн.ед. в дентине. Расчетный коэффициент (ΔK_{max}) для контрольных и обработанных бондинговой системой Denthesive II образцов эмали имел среднее значение $28,57 \pm 0,21\%$, а для образцов дентина - $19,64 \pm 0,87\%$.

В обработанных адгезивной ситемой One Step образцах эмали зубов с низкой резистентностью к кариозному процессу максимальная интенсивность сигналов ЭПР составляла, в среднем, $67 \pm 0,84$ отн.ед., что меньше интенсивности сигнала контрольных образцов в 2,5 раза

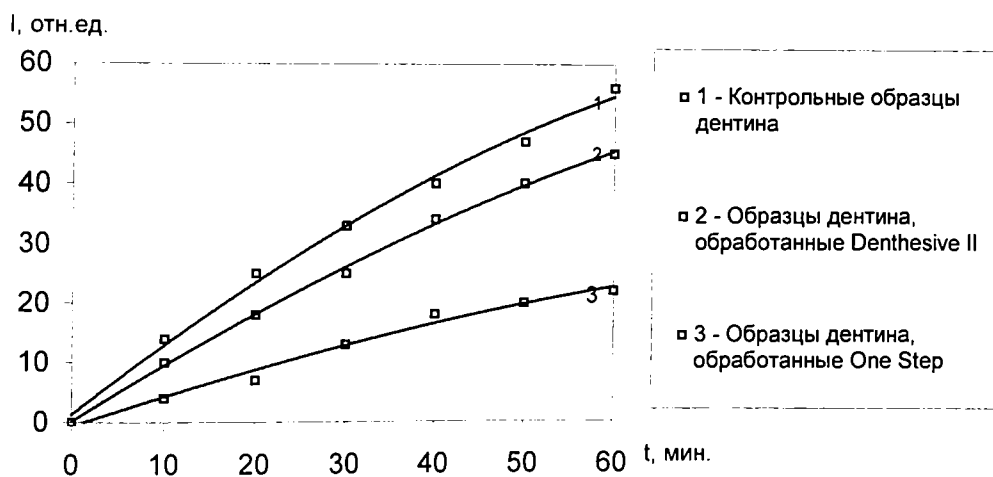
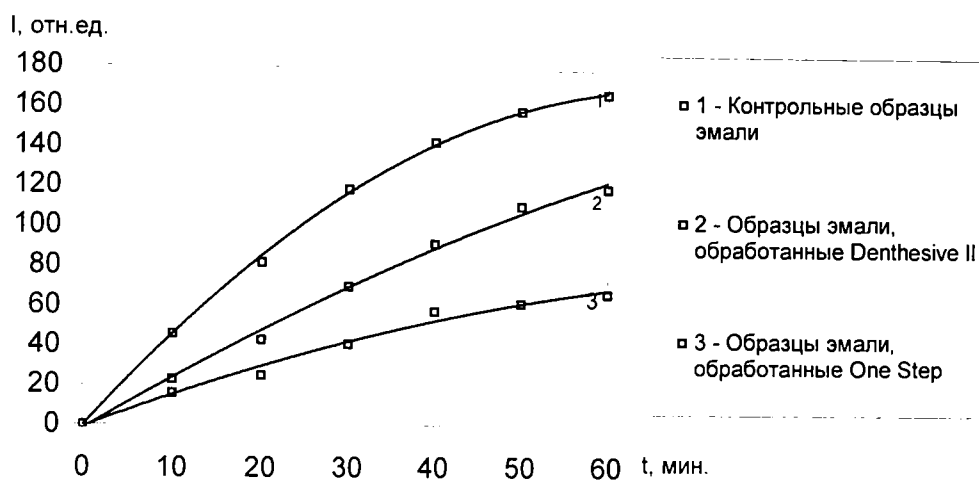
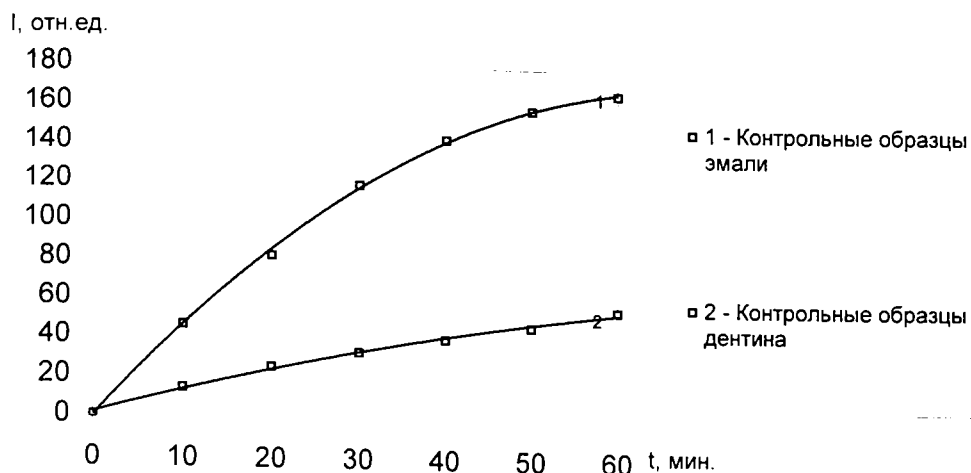


Рисунок 3.9. Средние зависимости интенсивности сигнала ЭПР от времени облучения в зубах с низкой резистентностью к кариесу.

($p < 0,05$); в образцах дентина - $22 \pm 0,28\%$, что меньше контрольных образцов дентина в 2,5 раза ($p < 0,05$). Разница между величиной максимальной интенсивности контрольных и обработанных One Step образцов эмали (ΔI_{\max}) была равна, в среднем, $101 \pm 0,89$ отн.ед., а образцов дентина - $34 \pm 0,30$ отн.ед. Расчетный коэффициент (ΔK_{\max}) имел значение $60,12 \pm 0,64\%$ для образцов эмали и $60,71 \pm 0,88\%$ для образцов дентина (табл. 3.2, рис. 3.9).

Средние значения показателей, характеризующих интенсивность сигналов ЭПР в образцах зубов с низкой резистентностью к кариесу.

Таблица 3.2.

Вид твердых тканей зуба	Показатели I_{\max} , ΔI_{\max} (отн.ед.), $K_{\max}(\%)$	Контрольные образцы	Образцы, Обработанные Denthesive II	Образцы, обработанные One Step
Эмаль	I_{\max}	$168 \pm 2,10$	$120 \pm 1,52$	$67 \pm 0,84$
	ΔI_{\max}		$48 \pm 0,42$	$101 \pm 0,89$
	K_{\max}		$28,57 \pm 0,21$	$60,12 \pm 0,64$
Дентин	I_{\max}	$56 \pm 0,69$	$45 \pm 0,56$	$22 \pm 0,28$
	ΔI_{\max}		$11 \pm 0,09$	$34 \pm 0,31$
	K_{\max}		$19,64 \pm 0,87$	$60,71 \pm 0,88$

Таким образом, результаты исследования методом ЭПР показали, что величина интенсивности сигналов образцов, обработанных бондинговой системой One Step, значительно меньше, чем контрольных и обработанных Denthesive II в зубах с низкой резистентностью к кариесу, что свидетельствует об очень глубокой деминерализации зубов с низкой резистентностью к кариесу под действием One Step.

На рис. 3.10 приведен пример дозных зависимостей интенсивностей сигналов ЭПР для образцов твердых тканей 15 зуба (диагноз – средний кариес, II класс по Блэку), удаленного по ортодонтическим показаниям у пациента Н. 23 лет, имеющего низкий уровень резистентности к кариозному процессу.

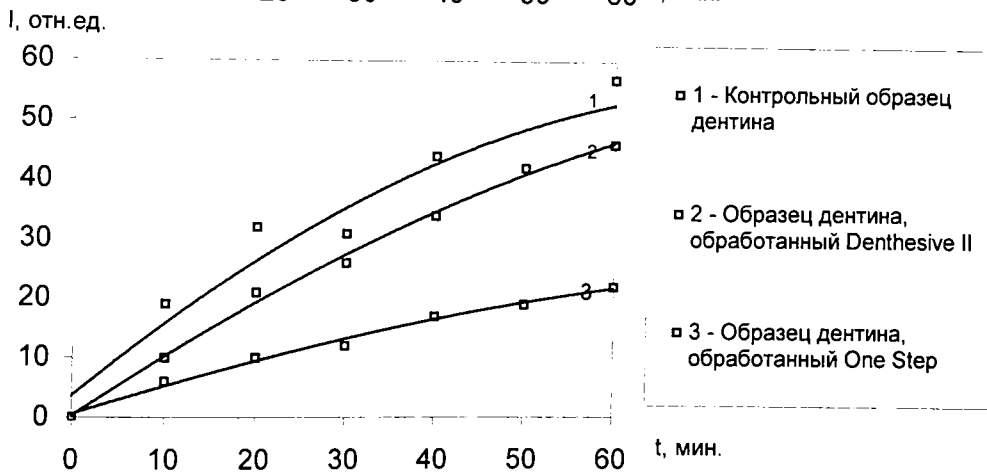
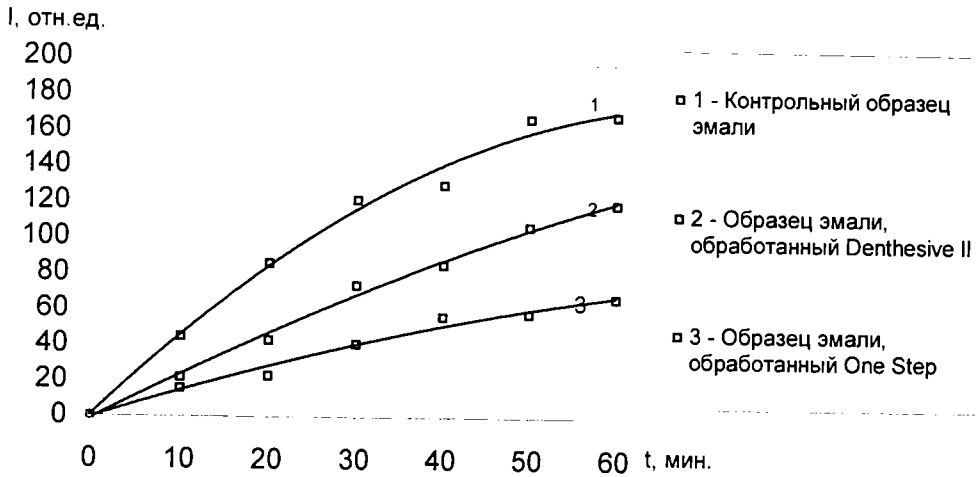
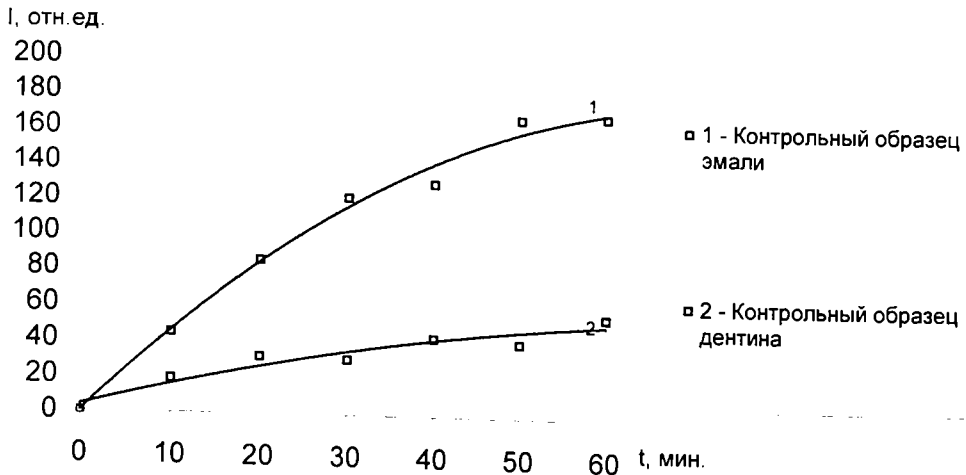


Рисунок 3.10. Зависимости интенсивности сигнала ЭПР от времени облучения в образцах 15 зуба, удаленного у пациента с низкой резистентностью к кариесу.

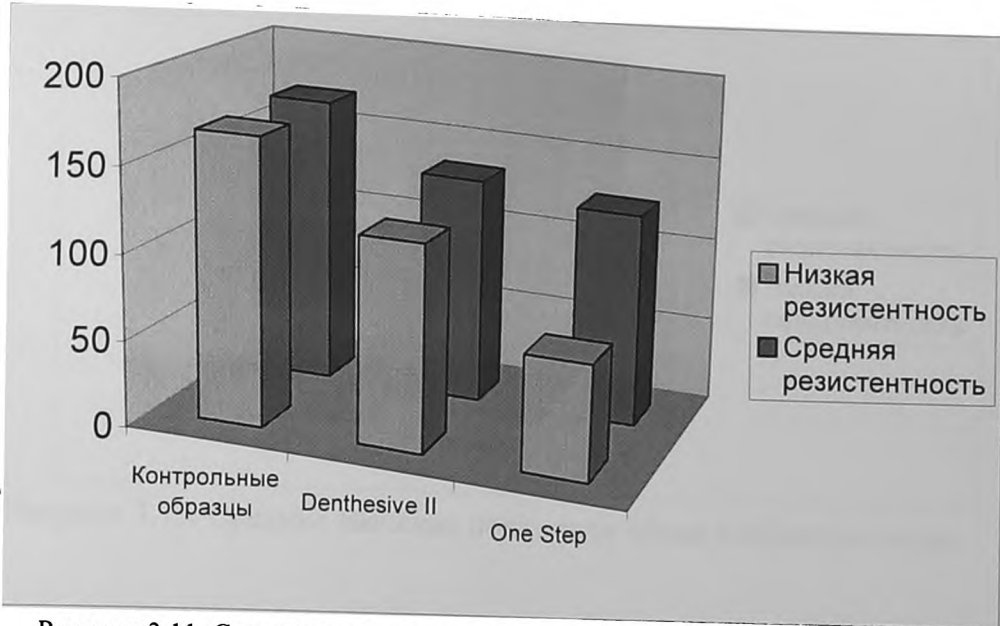


Рисунок 3.11. Средние значения показателя максимальной интенсивности сигнала ЭПР в образцах эмали.

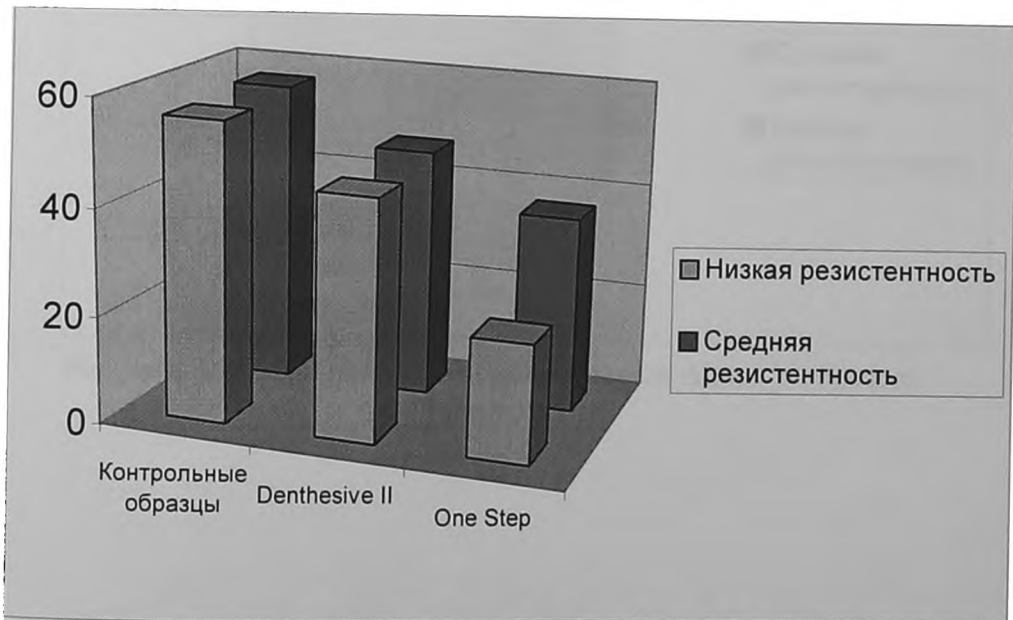


Рисунок 3.12. Средние значения показателя максимальной интенсивности сигнала ЭПР в образцах дентина.

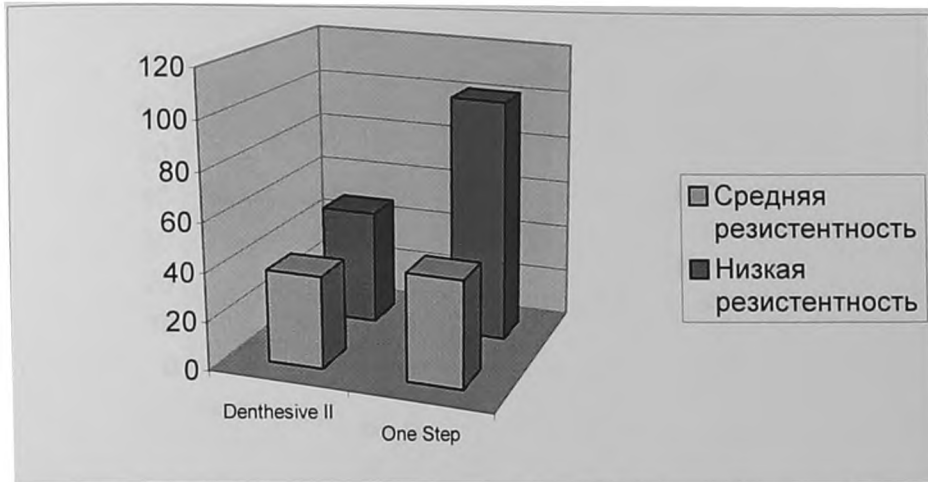


Рисунок 3.13. Средние значения показателя ΔI_{max} в образцах эмали.

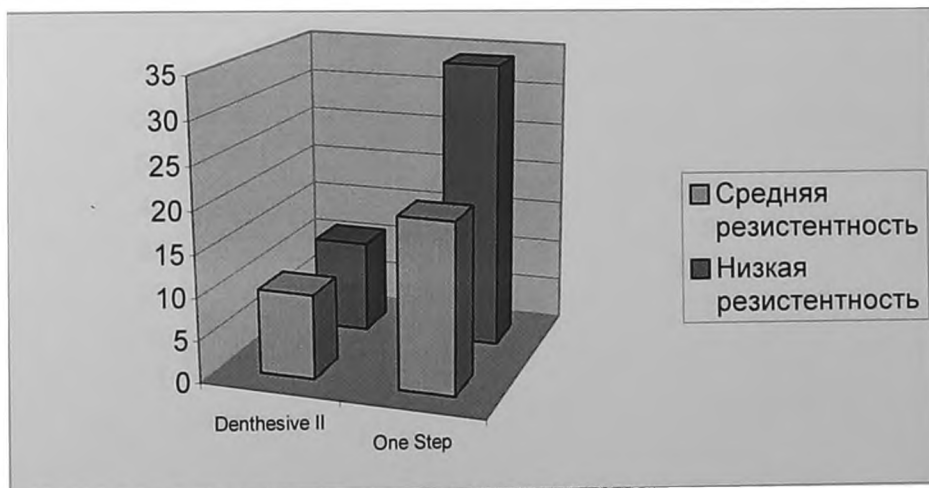


Рисунок 3.14. Средние значения показателя ΔI_{max} в образцах дентина.

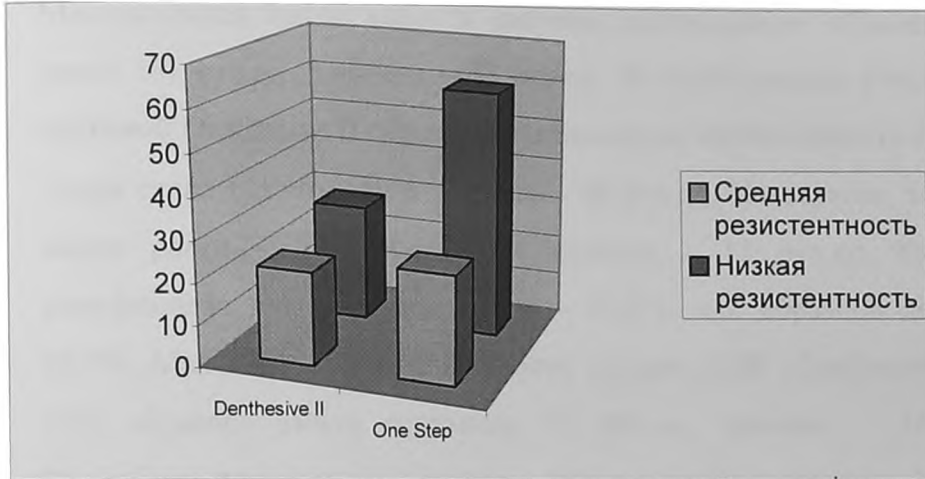


Рисунок 3.15. Средние значения показателя Kmax в образцах эмали.

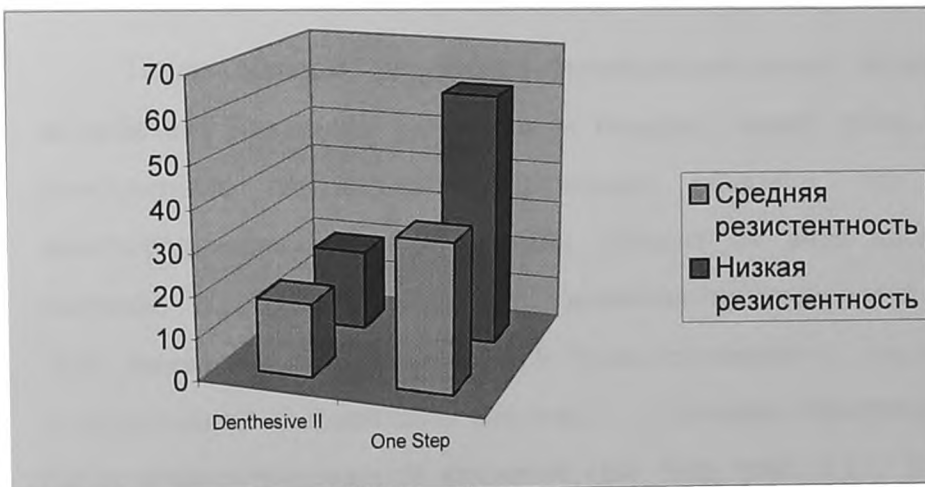


Рисунок 3.16 Средние значения показателя Kmax в образцах дентина.

Максимальная интенсивность сигнала контрольного образца эмали равна 168 отн.ед., дентина – 58 отн.ед. В обработанных бондинговой системой Denthesive II образцах максимальная интенсивность сигнала в эмали стала 121 отн.ед., в дентине – 46 отн.ед. Показатель ΔI_{max} для эмали равен – 57 отн.ед., для дентина – 12 отн.ед. Расчетный коэффициент для образцов эмали – 33,9%, для образцов дентина – 20,7%. Максимальная интенсивность сигнала ЭПР обработанных One Step образцов эмали составила 66 отн.ед., дентина – 24 отн.ед. Показатель ΔI_{max} для эмали равен 102 отн.ед., для дентина – 34 отн.ед. Расчетный коэффициент для образцов эмали имел значение 60,7%, для образцов дентина – 58,6%.

Таким образом, результаты экспериментального исследования воздействия бондингов на минералы твердых тканей зубов методом электронного парамагнитного резонанса показали, что степень деминерализации эмали и дентина, зависит от вида адгезионной системы. Наиболее выраженные изменения интенсивности сигнала ЭПР выявлены в зубах с низкой резистентностью к кариесу при использовании бондинговой системы с тотальным протравливанием высококонцентрированной кислотой One Step (рис. 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16). Полученные данные способны повлиять на выбор показаний к клиническому применению систем с тотальной обработкой эмали и дентина высококонцентрированными кислотами у пациентов с низким уровнем резистентности к кариесу.

Глава 4.

Результаты клинических исследований.

4.1. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы Dentheseive II.

Результаты лечения кариозных полостей II класса по Блэку с использованием в качестве бондингового агента системы Dentheseive II и пломбировочных материалов светового отверждения Evicrol-Molar, Charisma, Charisma-F, Solitaire были получены при осмотре 30 пломб у лиц со средней резистентностью к кариесу и 34 пломб у лиц с низкой резистентностью в сроки через 10 минут после постановки, 3 месяца, 6 и 12 месяцев с момента пломбирования.

Данные клинических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы Dentheseive II.

Таблица 4.1.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по Наруж.краю пломбы	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,03±0,02	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,12±0,04	1,12±0,05	1,03±0,02	1,00±0,00
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,05	P<0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

При анализе пломб с применением адгезивной системы Dentheseive II была обнаружена 97% их сохранность в группе больных со средним уровнем резистентности зубов к кариесу и 91% сохранность в группе с низким уровнем резистентности в сроки наблюдения от 6 месяцев до 1 года. Осложнением для неудовлетворительных пломб

явилось нарушение анатомической формы, краевого прилегания, изменение цвета по краю пломбы (табл. 4.1). Показатели электрометрии неудовлетворительных пломб составили, в среднем, $18,2 \pm 1,38$ мкА.

Данные электрометрических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы Denthesive II.

Таблица 4.2.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, M \pm m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	$2,38 \pm 0,09$	$0,30 \pm 0,04$	$0,27 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,05$
Низкий	$2,98 \pm 0,16$	$0,42 \pm 0,04$	$0,39 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,04$
P	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В результате электрометрического исследования краевой проницаемости удовлетворительных пломб в динамике выявили, что сила тока на границе «пломба-зуб» чрез 10 минут после пломбирования в группе пациентов со средней резистентностью к кариесу была равна, в среднем, $2,38 \pm 0,09$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $2,98 \pm 0,16$ мкА. Т.е., в группе с низкой резистентностью величина маргинальной проницаемости в 1,25 раза больше ($p < 0,05$). Через 3 месяца величина силы тока уменьшилась в обеих группах, стала равной, в среднем, $0,30 \pm 0,04$ мкА при средней резистентности к кариесу и $0,42 \pm 0,04$ мкА при низкой резистентности. Как видно, краевая проницаемость у пациентов с низкой резистентностью в 1,4 раза больше, чем у пациентов со средней резистентностью ($p < 0,05$). Значение силы тока к концу 6 месяцев наблюдений осталось примерно таким же, как в 3 месяца: в группе со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $0,27 \pm 0,04$ мкА, а в группе с низкой – $0,39 \pm 0,03$ мкА

(больше, чем в группе со средней резистентностью в 1,4 раза, $p < 0,05$). Краевая проницаемость пломб через год у пациентов со средней резистентностью к кариесу составляла, в среднем, $0,25 \pm 0,05$ мкА, а у пациентов с низкой резистентностью $0,38 \pm 0,04$ мкА, что в 1,5 раза больше, чем у пациентов со средней резистентностью ($p < 0,05$).

Таким образом, величина краевой проницаемости пломб с применением бондинговой системы Denthesive II уменьшилась к третьему месяцу после наложения и стала равной от 0 до 0,5 мкА (табл. 4.2, рис. 4.1).

В качестве примеров приводим выписки из истории болезни.
14.10.1996 г. Пациентка П., 21 год.

Жалобы: на дефект пломбы в 46, застревание пищи между 46 и 47 зубами.

Анамнез заболевания: зуб лечен около 3 лет назад по поводу неосложненного кариеса. Дефект пломбы заметила около 2 месяцев назад.

Объективно: на окклюзионной поверхности 46 – пломба, нарушено краевое прилегание в области дистального ее края, где имеется пигментация, дефект твердых тканей. После удаления пломбы – глубокая кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, переходящая с жевательной поверхности на дистальную стенку зуба. Зондирование слабоблезненно по всему дну. Перкуссия зуба безболезненна. Реакция на холодный раздражитель положительна, быстропроходяща после устранения раздражителя. ЭОМ=7 мкА. ГИ=0,5 балла. КПУзубов=5. КПУполостей=5. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания – 20%. Скорость реминерализации эмали – 2 дня. Средний уровень резистентности к кариесу.

Диагноз: глубокий рецидивирующий кариес 46 (II класс по Блэку).

Лечение: под торусальной анестезией Sol. Ultracaini 2,0 произведено удаление пломбы, препарирование кариозной полости. Медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Лечебная прокладка – Calcimol. Изолирующая прокладка – Base Line. Бондинговая система Denthesive II. Пломба – из материала Charisma. Через 10 минут после постановки - шлифование, полирование пломбы. Величина силы тока на границе «зуб-пломба» - 2,5; 2,5; 2 мкА. Эмаль на границе с пломбой покрыта фторлаком Fluocale solute.

18.01.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на окклюзионной поверхности 46 зуба с переходом на дистальную контактную – пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Величина силы тока по краю пломбы – 0,5; 0,5; 0 мкА.

15.04.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: в 46 зубе – пломба из карисмы на жевательной поверхности с переходом на дистальную контактную в удовлетворительном состоянии. Данные электрометрического исследования: 0,5; 0; 0,5 мкА.

01.10.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. При объективном исследовании – на жевательной и дистальной контактной поверхностях 46 зуба имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Значение силы тока по краю пломбы 0; 0,5; 0 мкА.

04.09.1996 г. Пациентка Т., 22 года.

Жалобы: боли от сладкого в 15 зубе.

Анамнез заболевания: зуб ранее не лечен, боли появились месяц назад.

Объективно: на дистальной контактной поверхности 15 зуба обнаружена средней глубины кариозная полость (≈ 1 мм ниже эмалево-дентинного соединения). На стенках и дне полости – размягченный пигментированный дентин. Зондирование слабоблезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия зуба безболезненна. Имеется слабая болезненность от холодового раздражителя, быстро проходящая после его устранения. ЭОМ=4 мкА. ГИ=0,6 балла. КПУзубов=11. КПУполостей=12. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания 50%, скорость реминерализации эмали 6 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: средний кариес 15 зуба (II класс по Блэку).

Лечение: под инфильтрационной анестезией Sol. Septonesti 2,0 проведено препарирование кариозной полости. Медикаментозная обработка – 0,05% раствор хлоргексидина биглюконата. Изолирующая прокладка – унифас. Бондинговая система Dentheseive II. Пломба – Eviscol Molar. Шлифование, полирование пломбы через 10 минут после постановки. Показатели электрометрии: 3,5; 3,0; 2,5 мкА. Аппликация фторлака Vifluorid-12 на эмаль вокруг пломбы.

07.12.1996 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на дистальной контактной и частично жевательной поверхности 15 зуба имеется пломба из материала Eviscol Molar в удовлетворительном состоянии. Данные электрометрии: 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

06.03.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. При объективном исследовании обнаружена пломба на дистальной контактной и частично жевательной поверхности 15 зуба из материала Eviscol Molar в удовлетворительном состоянии. Краевая проницаемость по краю пломбы: 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

01.10.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы: шероховатость пломбы в 15 зубе.

Анамнез: шероховатость появилась около 2 месяцев назад.

Объективно: на дистальной и окклюзионной поверхностях 15 зуба имеется пломба из Eviscol Molar, рядом с которой – нарушение краевого прилегания, застревание зонда. Значение силы тока по краю пломбы: 14; 18; 19 мкА. После удаления пломбы на стенках обнаружено небольшое количество пигментированного размягченного дентина. Зондирование болезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия безболезненна. Термопроба слабоположительна, быстропроходяща.

Диагноз: рецидивный средний кариес 15 зуба (II класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Septonesti проведено удаление пломбы, препарирование, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Dentheseive II. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Маргинальная проницаемость пломбы по данным электрометрии: 3,0; 2,0; 3,0 мкА.

При анализе полученных результатов использования бондинговой системы Dentheseive II с пломбировочными материалами Eviscol Molar, Charisma, Charisma-F, Solitaire при лечении кариозных полостей II класса по Блэку можно отметить универсальность данной адгезивной системы. При клиническом исследовании пломб выявлено, что в обеих группах пломбы одинаковы только по критерию отсутствия рецидивирующего кариеса. Критерии анатомической формы и краевого прилегания достоверно выше в группе с низкой резистентностью к кариесу. Электрометрическая величина краевой проницаемости пломб всегда больше у пациентов с низкой резистентностью к кариесу, чем у пациентов со средней резистентностью, в среднем, в 1,4 раза.

4.2. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.

Клиническое исследование 64 пломб (28 – у больных со средней резистентностью, 36 – у больных с низкой резистентностью к кариесу) из светотвердеющих материалов Evicrol Molar, Charisma, Charisma-F, Solitare, при постановке которых использовалась адгезивная система Solid bond, в сроки через 10 минут, 3, 6, 12 месяцев после пломбирования кариозных полостей II класса по Блэку показало, что в группах со средней и низкой резистентностью к кариесу по всем клиническим критериям качества балл, в среднем, был равен $1,00 \pm 0,00$ (табл. 4.3.).

Данные клинических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.3.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, $M \pm m$)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, $M \pm m$)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по Наруж. краю пломбы	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$
Низкий	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

При проведении электрометрического изучения краевой проницаемости пломб выявлено, что сила тока через 10 минут после пломбирования составила в группе со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $2,29 \pm 0,07$ мкА, а в группе с низкой резистентностью к кариесу $2,86 \pm 0,17$ мкА. Следовательно, в группе с низкой резистентностью маргинальная проницаемость в 1,25 раза

больше ($p < 0,01$). Через 3 месяца величина силы тока по краю пломб уменьшилась в обеих группах. В группе со средней резистентностью к кариесу значение силы тока составило, в среднем, $0,29 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,37 \pm 0,03$ мкА, что в 1,27 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). Результаты электрометрии на границе зуб-пломба к концу 6 месяцев после наложения показали среднее значение силы тока в группе со средней резистентностью к кариесу $0,26 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,34 \pm 0,03$ мкА, что в 1,30 раза больше, чем у пациентов со средней резистентностью к кариесу ($p < 0,05$). Значение силы тока через 12 месяцев после постановки пломб в группе со средней резистентностью к кариесу составило, в среднем, $0,25 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью к кариесу $0,31 \pm 0,02$ мкА ($p < 0,05$). Как видно, у пациентов с низкой резистентностью к кариесу проницаемость пломб в 1,24 раза больше, чем у пациентов со средней резистентностью (табл. 4.4, рис. 4.1).

Данные электрометрических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.4.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, $M \pm m$)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	$2,28 \pm 0,07$	$0,29 \pm 0,02$	$0,26 \pm 0,02$	$0,25 \pm 0,02$
Низкий	$2,86 \pm 0,17$	$0,37 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,03$	$0,31 \pm 0,02$
P	$P < 0,01$	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В качестве примеров приводим выписки из истории болезни.

23.01.1998 г. Пациентка З., 28 лет.

Жалобы: на дефект твердых тканей рядом с пломбами в 48, 47 зубах, застревание пищи между зубами.

Анамнез заболевания: 48 и 47 зубы лечены около 5 лет назад по поводу неосложненного кариеса.

Объективно: на жевательной и медиальной поверхности 48, а также на жевательной и дистальной поверхности 47 имеются пломбы из пластмассы в неудовлетворительном состоянии. Нарушено краевое прилегание, имеются дефекты твердых тканей по краю пломб, изменение цвета. При зондировании зонд проникает в щель между пломбой и зубом. Результаты электрометрического исследования в 48 зубе – 48; 54; 51 мкА. Сила тока в 47 зубе – 62; 58; 59 мкА. После удаления пломб в 48 зубе имеется кариозная полость в пределах плащевого дентина; в 47 зубе – в пределах околопульпарного дентина. Зондирование зубов безболезненно. Перкуссия зубов безболезненна. Термопроба слабоположительна в 47 зубе, быстропроходяща. Данные ЭОМ в 47 зубе – 7 мкА, в 48 зубе – 5 мкА. ГИ=0,8. КПУзубов=11. КПУполостей=11. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски – 50%; скорость реминерализации эмали – 5 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: глубокий рецидивирующий кариес 47 (II класс по Блэку), средний рецидивирующий кариес 48 (II класс по Блэку).

Лечение: под торусальной анестезией Sol. Septonesti 2,0 произведено удаление пломб, препарирование кариозных полостей. Медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. В 47 зуб поставлена лечебная прокладка – Septocalcine, изолирующая прокладка – Base Line. Бондинговая система Solid bond. 2 пломбы – из материала Solitaire. Через 10 минут после постановки-шлифование, полирование пломб. Электрометрия: 47 зуб - 1,5; 2,0; 2,0

мкА; 48 зуб – 1,5; 2,5; 2,0 мкА. Покрытие эмали вокруг пломб фторлаком Fluocale solute.

27.04.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиальной контактной в 48 зубе, дистальной контактной в 47 зубе и окклюзионных поверхностях – пломбы из материала Solitaire в отличном состоянии. Величина силы тока по краю пломбы в 47 зубе – 0,5; 0,5; 0,5 мкА, в 48 зубе – 0,5; 0; 0,5 мкА.

20.07.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: на жевательных и контактных поверхностях 47, 48 зубов – пломбы из материала Solitaire в отличном состоянии. Данные электрометрического исследования 47 и 48 зубов: 0,5; 0; 0 мкА.

22.01.1999 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на окклюзионных и контактных поверхностях 48, 47 зубов – пломбы из материала Solitaire в отличном состоянии. Значение силы тока по краю пломбы 0; 0,5; 0 мкА.

02.02.1998 г. Пациентка В., 25 лет.

Жалобы: пигментация, дефект твердых тканей на медиальной контактной поверхности 16 зуба.

Анамнез заболевания: 16 ранее лечен по поводу неосложненного кариеса жевательной поверхности. Дефект обнаружен 1 месяц назад после удаления 15.

Объективно: на жевательной поверхности 16 зуба – пломба в удовлетворительном состоянии, на медиальной контактной поверхности - средней глубины кариозная полость, заполненная размягченным, пигментированным дентином. Зондирование слабобезболезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия зуба безболезненна. Термопроба слабоположительна. Боль проходит сразу

после устранения раздражителя. ЭОМ=3 мкА. ГИ=0,5. КПУзубов=13. КПУполостей=14. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания 60%, скорость реминерализации эмали 8 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: средний кариес 16 зуба (II класс по Блэку).

Лечение: препарирование кариозной полости без выведения на жевательную поверхность, медикаментозная обработка – 0,05% раствор хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Solid bond. Пломба – Charisma F. Шлифование, полирование пломбы через 10 минут после постановки. Показатели электрометрии: 2,5; 2,0; 2,5 мкА. Аппликация фторлака на эмаль вокруг пломбы.

30.04.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиальной контактной поверхности 16 зуба имеется пломба из материала Charisma F в удовлетворительном состоянии. Данные электрометрии: 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

20.07.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. При объективном исследовании обнаружена пломба на медиальной контактной поверхности 16 зуба из материала Charisma F в удовлетворительном состоянии. Сила тока по краю пломбы: 0,5; 0,5; 0 мкА.

03.02.1999 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиальной поверхности 16 зуба имеется пломба из Charisma F в удовлетворительном состоянии. Значение силы тока по краю пломбы: 0,5; 0,5; 0 мкА.

Таким образом, при использовании бондинговой системы Solid bond для лечения кариозных полостей II класса по Блэку в обеих группах процент качественных пломб по показателям клинического обследования составил 100% во все сроки наблюдения. При анализе

электрометрических данных выявлено значительное снижение силы тока к третьему месяцу после наложения пломб в обеих группах больных, причем значение силы тока не превышало 0,5 мкА. В группе с низкой резистентностью к кариесу краевая проницаемость пломб всегда достоверно выше, чем в группе со средней резистентностью (рис. 4.1).

4.3. Восстановление кариозных полостей II класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.

При клинической оценке 64 пломб из светотвердеющих материалов Evicrol Molar, Charisma, Charisma-F, Solitaire (31 пломба - у больных со средним уровнем резистентности, 33 – у больных с низким уровнем резистентности), во время постановки которых применялась бондинговая система One Step, в сроки через 10 минут после пломбирования, 3, 6, 12 месяцев установили, что сохранность пломб у пациентов со средней резистентностью к кариесу составила 100%, а у пациентов с низкой резистентностью к кариесу – 79%.

Данные клинических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.5.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,15±0,07	1,24±0,09	1,21±0,08	1,15±0,07
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

К концу 12 месяцев наблюдений выявлено 7 пломб в неудовлетворительном состоянии в группе с низкой резистентностью к кариесу (5 – из материала Eviscol Molar, 2 – из материала Charisma). Наиболее частыми осложнениями оказались нарушение краевого прилегания, изменение цвета по наружному краю пломбы, нарушение анатомической формы, рецидив кариеса (табл. 4.5). По данным электрометрии величина силы тока по краю неудовлетворительных пломб составила, в среднем, $17,8 \pm 1,37$ мкА.

Данные электрометрических исследований пломб II класса по Блэку с применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.6.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, $M \pm m$)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	$2,86 \pm 0,14$	$0,75 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,02$
Низкий	$3,42 \pm 0,15$	$0,92 \pm 0,09$	$0,65 \pm 0,04$	$0,54 \pm 0,03$
P	$P < 0,01$	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Результаты электрометрических исследований краевой проницаемости удовлетворительных пломб свидетельствуют, что сила тока на границе «пломба-зуб» через 10 минут после пломбирования в группе пациентов со средней резистентностью была равна, в среднем, $2,86 \pm 0,14$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $3,42 \pm 0,15$ мкА, что в 1,2 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,01$). К третьему месяцу краевая проницаемость пломб по данным электрометрии уменьшилась в обеих группах и составила $0,75 \pm 0,05$ мкА в группе больных со средним уровнем резистентности зубов к кариесу и $0,92 \pm 0,09$ мкА в группе с низким уровнем резистентности, что в 1,23 раза больше, чем при средней резистентности ($p < 0,05$). К

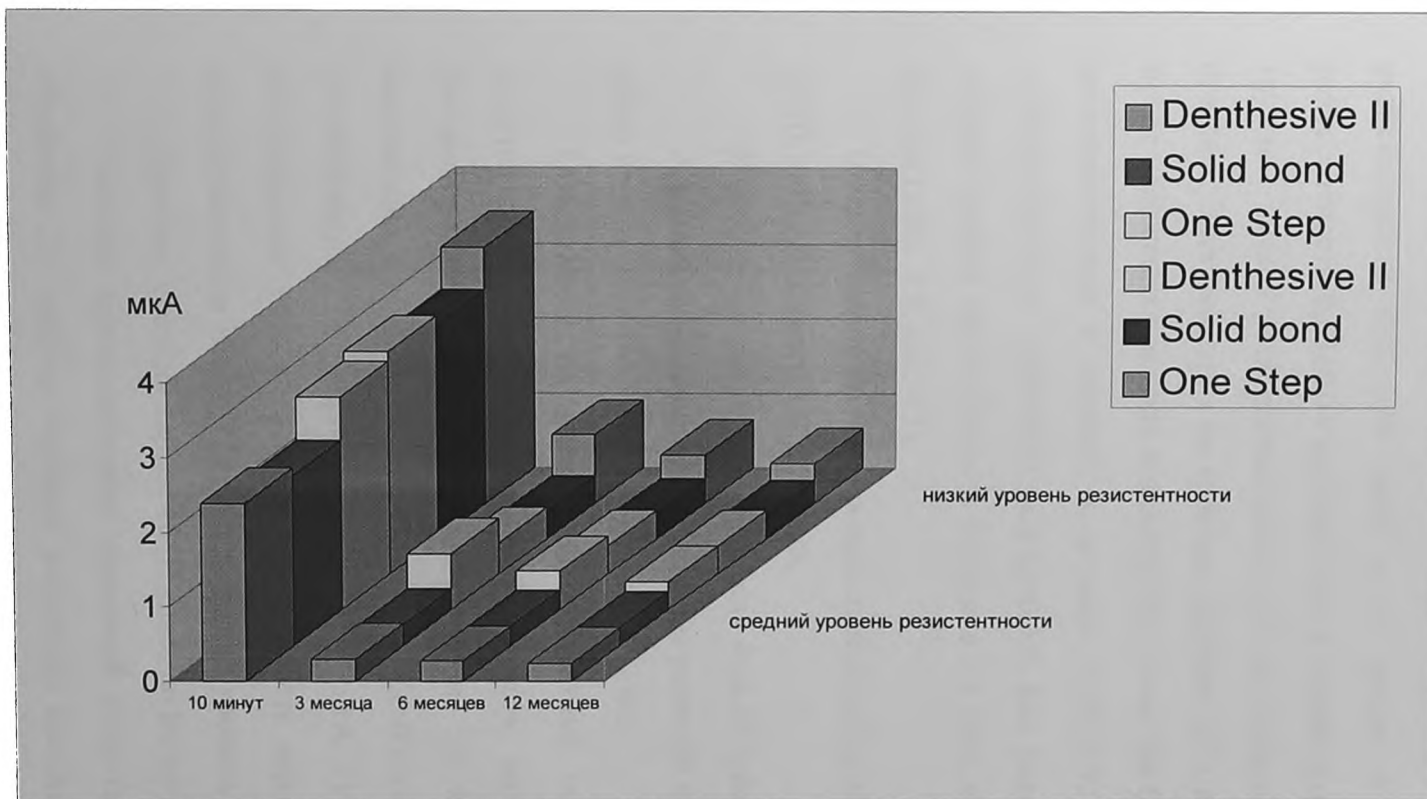


Рисунок 4.1. Результаты электрометрических исследований пломб II класса по Блэку.

шестому месяцу наблюдений электропроводность по краю пломб продолжала уменьшаться и составила в группе со средним уровнем резистентности $0,52 \pm 0,04$ мкА, а в группе с низким уровнем резистентности $0,65 \pm 0,04$ мкА ($p < 0,05$). Среднее значение силы тока в группе с низкой резистентностью в 1,25 раз больше, чем в группе со средней. Электрометрия на границе «пломба-зуб» к концу 12 месяцев после наложения показала величину силы тока для больных со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $0,38 \pm 0,02$ мкА, а с низкой резистентностью – $0,54 \pm 0,03$ мкА ($p < 0,05$). Как видно, у пломб второй группы краевая проницаемость больше в 1,4 раза, чем у пломб первой группы (табл. 4.6, рис. 4.1).

В качестве примеров приводим записи историй болезни.

03.10.1996 г. Пациентка Ш., 22 года.

Жалобы: застревание пищи между 46 и 47 зубами.

Анамнез заболевания: 46 и 47 зубы ранее не лечены. Застревание пищи появилось впервые около полугода назад.

Объективно: на дистальной контактной поверхности 46 зуба имеется средней глубины кариозная полость, заполненная плотным пигментированным дентином. Зондирование по эмалево-дентинному соединению слабобезболезненно. Перкуссия безболезненна. Термопроба положительна, быстропроходяща. ЭОМ = 2мкА. ГИ=0,4. КПУзубов=1. КПУполостей=1. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 20%, скорость реминерализации эмали – 1 сутки. Средний уровень резистентности.

• Диагноз: средний кариес 46 (II класс по Блэку).

Лечение: препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка (3% раствор перекиси водорода). Бондинговая система One Step. Пломба – Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Краевая

проницаемость 3,0; 2,5; 3,0 мкА. Покрытие эмали вокруг пломбы фторлаком.

22.01.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. При объективном исследовании – на дистальной контактной поверхности 46 зуба с переходом на окклюзионную имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии по всем критериям качества. Электрометрия по краю пломбы 1,0; 0,5; 1,0 мкА.

02.04.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. Объективно: на дистальной контактной и окклюзионной поверхности 46 зуба обнаружена пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Значение силы тока по краю пломбы 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

01.10.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно – в 46 зубе пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Величина силы тока по краю пломбы 0,25; 0,5; 0,25 мкА.

03.06.1997 г. Больная В., 20 лет.

Жалобы отсутствуют. Обратилась с целью санации полости рта.

Объективно: на окклюзионной с переходом на медиальную контактную поверхность 44 зуба имеется пломба из эвикрола, нарушено краевое прилегание. Величина краевой проницаемости пломбы по данным электрометрии 44; 48; 52 мкА. После удаления пломбы – кариозная полость в пределах плащевого дентина. Зондирование слабоблезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия безболезненна. Термопроба отрицательна. ЭОМ = 4 мкА. ГИ=0,7. КПУзубов=18. КПУполостей=20. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания 60%, скорость реминерализации эмали 10 дней. Низкая резистентность к кариесу.

Диагноз: рецидивирующий средний кариес 44 зуба (II класс по Блэку).

Лечение: удаление пломбы, препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система One Step. Пломба из материала Charisma. Шлифовка, полировка пломбы. Электрометрические показатели: 3,5; 4,0; 4,0 мкА. Покрытие эмали по краям пломбы фторлаком.

17.09.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. При объективном исследовании на жевательной и медиальной контактной поверхности 44 зуба обнаружена пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии по всем клиническим критериям качества. Краевая проницаемость по данным электрометрии: 1,0; 1,0; 1,0 мкА.

27.11.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. Объективно: на медиальной контактной и окклюзионной поверхности 44 зуба имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Значение силы тока по краю пломбы: 0,5; 0,5; 1,0 мкА.

01.06.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. При объективном исследовании пломбы на окклюзионной и медиальной контактной поверхности 44 зуба выявлено ее соответствие по всем критериям качества оценке «1 балл». Величина силы тока по границе «зуб-пломба» составляет 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

Таким образом, при использовании бондинговой системы One Step в полостях II класса по Блэку процент качественных пломб по критериям клинического обследования в группе со средней резистентностью к кариесу составил 100%, а в группе с низкой

резистентностью 79% к концу 12 месяцев наблюдения. Анализируя данные электрометрии, выявлено уменьшение краевой проницаемости в обеих группах к концу 12 месяцев после пломбирования, причем сила тока в группе с низкой резистентностью всегда достоверно превышала значение силы тока в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$).

4.4. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Dentshesive II.

Исследование 50 пломб из светоотверждаемых материалов Charisma, Charisma-F, Evicrol Solar (24 – у пациентов со средним уровнем резистентности к кариесу и 26 – у пациентов с низким уровнем резистентности) с использованием бондинговой системы Dentshesive II в сроки через 10 минут, 3, 6, 12 месяцев после пломбирования полостей III класса по Блэку показало 100% сохранность пломб по всем клиническим критериям в обеих группах (табл. 4.7).

Данные клинических исследований пломб III класса по Блэку с применением бондинговой системы Dentshesive II.

Таблица 4.7.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, $M \pm m$)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, $M \pm m$)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Данные электрометрических исследований пломб III класса по Блэку с применением бондинговой системы Denthesive II.

Таблица 4.8.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая краевую проницаемость (мкА, M±m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	2,34±0,07	0,26±0,04	0,24±0,04	0,24±0,03
Низкий	2,96±0,17	0,38±0,04	0,37±0,04	0,35±0,04
P	P<0,01	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

При анализе результатов электрометрии в срок через 10 минут после пломбирования выявлено, что в группе больных со средним уровнем резистентности сила тока, в среднем, была равна 2,34±0,07 мкА, а в группе с низким уровнем резистентности 2,96±0,17 мкА (p<0,01). Во второй группе краевая проницаемость в 1,26 раза больше, чем в первой. К третьему месяцу наблюдений величина силы тока уменьшилась в обеих группах и стала в группе больных со средней резистентностью, в среднем, 0,26±0,04 мкА, а в группе с низкой резистентностью, в среднем, 0,38±0,04 мкА, что в 1,46 раза больше, чем у больных со средним уровнем резистентности (p<0,05). Спустя 6 месяцев электропроводность по краю пломб продолжала уменьшаться в обеих группах и составила в группе со средней резистентностью, в среднем, 0,24±0,04 мкА, а в группе с низкой резистентностью, в среднем, 0,37±0,04 мкА. Величина краевой проницаемости оказалась в группе с низкой резистентностью в 1,54 раза больше, чем в группе со средней резистентностью (p<0,05). Анализ данных электрометрии в срок через 12 месяцев после пломбирования продемонстрировал уменьшение показателей в обеих группах, при средней резистентности величина силы тока была, в среднем, 0,24±0,03 мкА, а при низкой

резистентности, в среднем, $0,35 \pm 0,04$ мкА, что больше силы тока при средней резистентности в 1,46 раза ($p < 0,05$) (табл. 4.8, рис. 4.2).

В качестве примеров приводим выписки из историй болезни.

04.11.1997 г. Пациентка Ш., 23 года.

Жалобы: на выпадение пломбы из 11 зуба, эстетический дефект 21 зуба.

Анамнез заболевания: 11 и 21 зубы ранее лечены по поводу неосложненного кариеса. Пломба выпала 2 недели назад.

Объективно: на медиовестибулярных поверхностях 11 и 21 зубов имеются кариозные полости без повреждения режущего края в пределах плащевого дентина. Дно и стенки полостей – плотные, пигментированные. Зондирование слабоблезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия безболезненна. Термопроба отрицательна. ЭОМ=4мкА. ГИ=0,8. КПУзубов=7. КПУполостей=7. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 20%, скорость реминерализации эмали – 2 дня. Средний уровень резистентности.

Диагноз: Средний кариес 11 и 21 зубов (III класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Septonesti 2,0 произведено препарирование кариозных полостей, медикаментозная обработка 3% раствором перекиси водорода. Бондинговая система Denthesive II. Пломбы из материала Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Величина силы тока на границе зуб-пломба составляет 2,0; 3,0; 2,0 мкА в 11 зубе и 2,0; 3,0; 2,5 мкА в 21 зубе. Покрытие эмали вокруг пломб фторлаком.

04.02.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиально-вестибулярных поверхностях 11 и 21 зубов имеются пломбы из материала «Charisma» в удовлетворительном состоянии. Значение силы тока на границе «пломба-зуб» в 11 зубе - 0,5; 0,5; 0 мкА, в 21 зубе – 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

16.05.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании на медио-вестибулярных поверхностях 11 и 21 зубов имеются пломбы из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Сила тока по краю пломб 0,5; 0; 0,5 мкА в обоих зубах.

13.11.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: в 11 и 21 зубах – удовлетворительные пломбы из материала Charisma. Значение силы тока по краю пломб – 0; 0; 0,5 мкА в обоих зубах.

20.01.1997 г. Пациентка Г., 18 лет.

Жалобы отсутствуют. Обратилась с целью санации полости рта.

Объективно: на вестибулярно-медиально-язычной поверхности 22 зуба обнаружена пломба из пластмассы в неудовлетворительном состоянии. Имеется дефект твердых тканей, пигментация по краю пломбы. Электрметрия пломбы: 38; 46; 44 мкА. После удаления пломбы обнаружена кариозная полость в пределах плащевого дентина. Зондирование безболезненна. Перкуссия безболезненна. Термопроба положительна, быстропроходяща. ЭОМ=3 мкА. ГИ=0,8. КПУзубов=11. КПУполостей=12. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания 50%, скорость реминерализации эмали 7 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: рецидивирующий средний кариес 22 зуба (III класс по Блэку).

Лечение: удаление пломбы из пластмассы, препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка. Изолирующая прокладка Унифас. Бондинговая система Denthesive II. Пломба Eviscol-Solar. Шлифование, полирование пломбы. Краевая проницаемость по данным электрметрии: 4,0; 3,5; 3,0 мкА. Аппликация фторлака на эмаль вокруг пломбы.

21.04.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании на медио-вестибулярно-язычной поверхности 22 зуба имеется пломба из Evicrol Solar в удовлетворительном состоянии. Электрометрия: 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

30.06.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Состояние пломбы из материала Evicrol Solar в 22 зубе – удовлетворительное. Показатели электрометрии: 0,5; 0; 0,5 мкА.

28.01.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: на медио-вестибулярно-язычной поверхности 22 зуба – пломба из Evicrol Solar в удовлетворительном состоянии. Сила тока по краю пломбы: 0,5; 0; 0 мкА.

При анализе полученных результатов пломбирования кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II необходимо отметить, что величина краевой проницаемости по данным электрометрии в группе пациентов с низкой резистентностью к кариесу во все сроки наблюдения больше \approx в 1,5 раза ($p < 0,05$), чем в группе со средней резистентностью. При клиническом обследовании критерии качества пломб в обеих группах одинаковы.

4.5. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.

Результаты нашего клинического исследования 50 пломб (22 – у пациентов со средней резистентностью к кариесу и 28 – у пациентов с низкой резистентностью) из материалов светового отверждения

Charisma, Charisma F, Evicrol Solar в сочетании с бондинговой системой Solid bond показали 100% сохранность пломб в обеих группах в сроки наблюдения через 10 минут после пломбирования, через 3, 6, 12 месяцев (табл. 4.9).

Данные клинических исследований пломб III класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.9.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по Наруж краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Данные электрометрических исследований пломб III класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.10.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, M±m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	2,28±0,09	0,27±0,02	0,25±0,03	0,23±0,02
Низкий	2,85±0,18	0,35±0,03	0,33±0,03	0,30±0,02
P	P<0,01	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

При анализе данных электрометрического исследования в срок через 10 минут после наложения пломбы выявили, что в группе больных со средней резистентностью к кариесу сила тока была равна, в среднем, 2,28±0,09 мкА, а в группе с низкой резистентностью –

2,85±0,18 мкА (p<0,01). Во второй группе краевая проницаемость в 1,25 раза больше чем в первой.

К третьему месяцу наблюдений величина силы тока по границе «пломба-зуб» уменьшилась в обеих группах и составила, в среднем, 0,27±0,02 мкА у больных со средним уровнем резистентности и 0,35±0,03 мкА у больных с низким уровнем резистентности (p<0,05). Через полгода электропроводность составила, в среднем, 0,25±0,03 мкА в группе больных со средней резистентностью и 0,33±0,03 мкА в группе больных с низкой резистентностью, что в 1,3 раза больше, чем у больных со средней резистентностью (p<0,05). В сроки наблюдения через 12 месяцев после пломбирования маргинальная проницаемость у больных со средней резистентностью стала, в среднем, 0,23±0,02 мкА, у больных с низкой резистентностью – 0,30±0,02 мкА (p<0,05). Величина электропроводности в группе пациентов с низким уровнем резистентности оказалась в 1,3 раза больше, чем у больных со средним уровнем (табл. 4.10, рис. 4.2).

В качестве примеров приводим записи истории болезни.

08.04.1998 г. Пациент Б., 24 года.

Жалобы: эстетический дефект 21 зуба.

Анамнез заболевания: зуб ранее лечен по поводу неосложненного кариеса.

Объективно: на медиальной контактной поверхности 21 зуба имеется пломба в неудовлетворительном состоянии. Рядом с пломбой – пигментация. После удаления пломбы – глубокая кариозная полость с плотным пигментированным дном. Зондирование безболезненно. Перкуссия безболезненна. Термопроба слабоположительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ=8 мкА. GI=1,2. КПУзубов=14. КПУполостей=14. КОСРЭ-тест: интенсивность

окраски 60%, скорость реминерализации эмали – 8 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: рецидивирующий глубокий кариес 21 зуба (III класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Septonesti 2,0 произведено удаление старой пломбы, препарирование, медикаментозная обработка 3% раствором перекиси водорода. Лечебная прокладка – Septocalcine. Изолирующая прокладка – Base Line. Бондинговая система Solid bond. Пломба – Charisma F. Шлифовка, полировка пломбы. Показатели электрометрии 2,5; 3,5; 3,0 мкА.

04.07.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании – на медиальной контактной поверхности 21 зуба имеется пломба из материала Charisma F в удовлетворительном состоянии. Маргинальная проницаемость пломбы по данным электрометрии – 0,5; 0; 0,5 мкА.

22.10.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиальной контактной поверхности 21 зуба – пломба из Charisma F в удовлетворительном состоянии. Показатели электрометрии – 0; 0,5; 0 мкА.

01.04.1999 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: состояние пломбы из материала Charisma F в 21 зубе удовлетворительное. Значение силы тока – 0; 0; 0,5 мкА.

12.11.1997 г. Пациентка Д., 20 лет.

Жалобы: эстетический дефект 12 зуба.

Анамнез заболевания: зуб ранее не лечен. Дефект заметила около 2 месяцев назад.

Объективно: на латеральной контактной поверхности 12 зуба с переходом на вестибулярную имеется кариозная полость средней

глубины, заполненная размягченным пигментированным дентином. Зондирование слабоблезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия безболезненна. Термопроба слабоположительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ=2 мкА. ГИ=0,6. КПУзубов=8. КПУполостей=8. КОСРЭ-тест: степень окрашивания 20%, скорость реминерализации эмали 1 день. Средний уровень резистентности.

Диагноз: Средний кариес 12 (III класс по Блэку).

Лечение: под инфильтрационной анестезией Sol. Septonesti 2,0 препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Solid bond. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Показатели электрометрии: 3,0; 2,0; 2,0 мкА.

11.02.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Состояние пломбы в 12 зубе из материала Charisma удовлетворительное. Значение силы тока 0,5; 0; 0 мкА.

21.05.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании выявлена пломба на латеральной контактной поверхности 12 зуба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Краевая проницаемость по данным электрометрии: 0; 0,5; 0 мкА.

02.12.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Объективно: на латеральной контактной с переходом на вестибулярную поверхность 12 зуба имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Электрометрические данные: 0; 0; 0,5 мкА.

Анализ данных электрометрии пломб III класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond в течение 1 года

после пломбирования продемонстрировал, что краевая проницаемость пломб в группе с низким уровнем резистентности превышала проницаемость в группе со средним уровнем в 1,3 раза, причем это различие статистически достоверно ($p < 0,05$). Состояние пломб по клиническим критериям было одинаково в обеих группах наблюдения.

4.6. Восстановление кариозных полостей III класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.

Результаты лечения кариозных полостей III класса по Блэку с применением композиционных материалов светового отверждения Charisma, Charisma F, Evicrol Solar в сочетании с бондинговой системой One Step были получены при обследовании 24 пломб у пациентов со средней резистентностью к кариесу и 25 пломб у пациентов с низкой резистентностью в сроки через 10 минут после наложения пломб, через 3, 6, 12 месяцев. При анализе пломб обнаружена их 100% сохранность в обеих группах больных в сроки наблюдения до 6 месяцев. В срок наблюдения от 6 до 12 месяцев сохранность пломб в группе с низкой резистентностью снизилась до 92 %. В группе пациентов со средним уровнем резистентности к кариесу отрицательных результатов не было. Анализируя клиническое состояние 2 неудовлетворительных пломб (Evicrol Solar) в группе с низкой резистентностью к кариесу, обнаружили, что осложнением для них явилось развитие рецидивного кариеса, изменение цвета по наружному краю пломбы, несоответствие пломбы окружающим тканям зуба (табл. 4.11). По данным электрометрического исследования, величина силы тока по краю неудовлетворительных пломб составила, в среднем, $17,7 \pm 1,21$ мкА.

Данные клинических исследований пломб III класса по Блэку с применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.11.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив Кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы; соответствие цвета	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,03±0,02	1,03±0,02	1,00±0,00	1,00±0,00
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Краевая проницаемость удовлетворительных пломб через 10 минут после наложения составила в группе больных со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $2,84 \pm 0,14$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $3,38 \pm 0,16$ мкА. Во второй группе среднее значение силы тока в 1,2 раза больше, чем в первой ($p < 0,05$). В срок наблюдения 3 месяца электропроводность пломб в группе со средней резистентностью к кариесу снизилась, в среднем, до $0,73 \pm 0,05$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – до $0,89 \pm 0,06$ мкА, что в 1,22 раза больше, чем в группе больных со средним уровнем резистентности ($p < 0,05$). К концу 6 месяцев наблюдений среднее значение силы тока на границе «пломба-зуб» в группе со средней резистентностью к кариесу стало $0,50 \pm 0,03$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,62 \pm 0,04$ мкА. Во второй группе среднее значение в 1,24 раза больше, чем в первой ($p < 0,05$). При электрометрическом исследовании пломб через 12 месяцев после постановки величина силы тока в группе со средней резистентностью оказалась, в среднем $0,36 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,52 \pm 0,03$ мкА ($p < 0,05$), что в 1,44 раза

больше, чем в группе пациентов со средним уровнем резистентности зубов к кариесу (табл. 4.12, рис. 4.2).

Данные электрометрических исследований пломб III класса по Блеку с применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.12.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, M±m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	2,87±0,14	0,73±0,05	0,50±0,03	0,36±0,02
Низкий	3,38±0,16	0,89±0,06	0,62±0,04	0,52±0,03
P	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В качестве примеров приводим выписки из истории болезни.

21.11.1996 г. Пациент С., 22 года.

Жалобы: эстетический дефект 22 зуба.

Анамнез заболевания: 22 зуб ранее лечен по поводу неосложненного кариеса.

Объективно: на латеральной контактной с переходом на вестибулярную и язычную поверхности 22 зуба имеется пломба из пластмассы в неудовлетворительном состоянии. Рядом с пломбой – нарушение краевого прилегания, пигментация. После удаления пломбы обнаружена кариозная полость в пределах околопульпарного дентина. Зондирование болезненно по дну кариозной полости. Перкуссия безболезненна. Термопроба положительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ=8 мкА. ГИ=1,2. КПУзубов=11. КПУполостей=13. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 50%, скорость реминерализации эмали 8 дней. Низкий уровень резистентности к кариесу.

Диагноз: рецидивирующий глубокий кариес 22 зуба (III класс по Блеку).

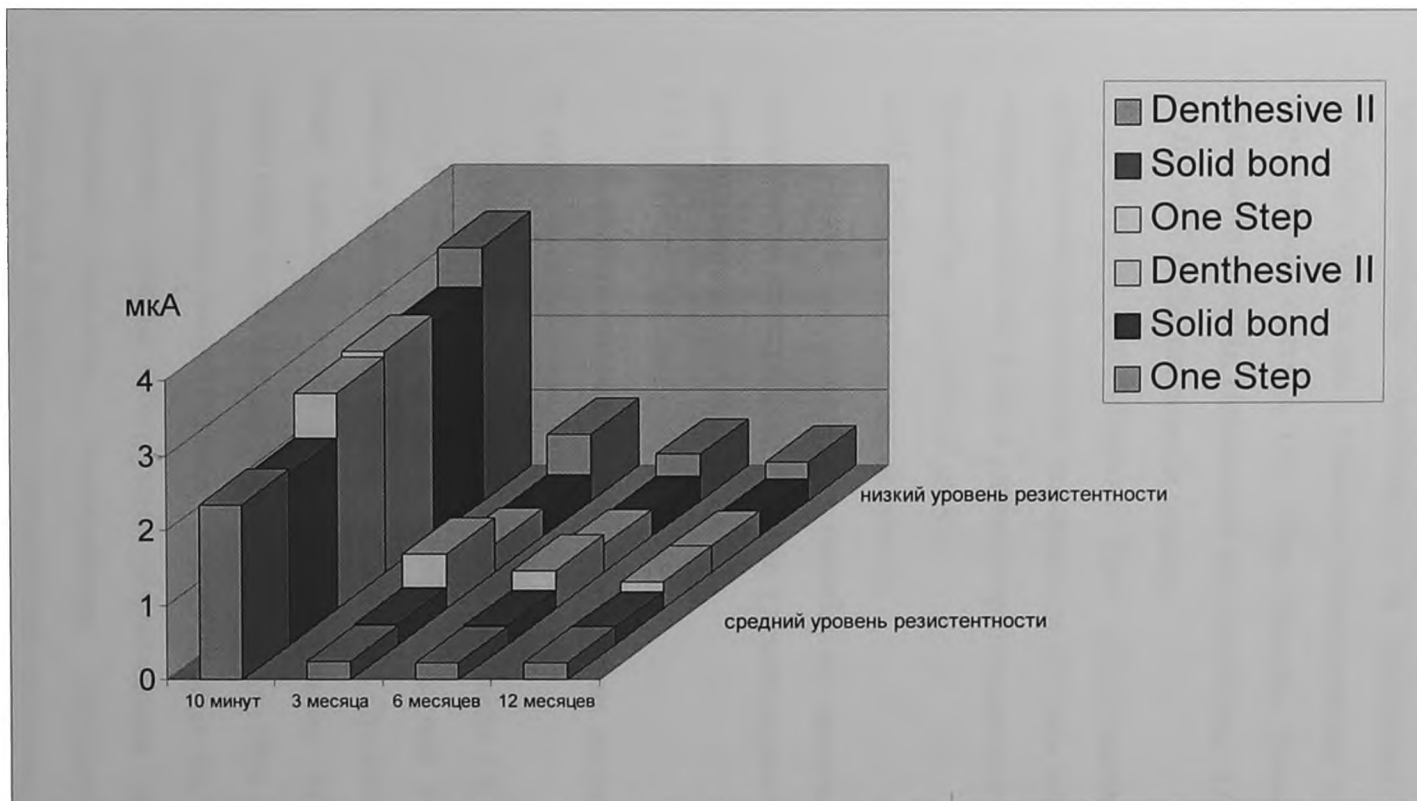


Рисунок 4.2. Результаты электрометрических исследований пломб III класса по Блеку.

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Lidocaini 2,0 произведено удаление пломбы, препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка 3 % раствором перекиси водорода. Лечебная прокладка – Calcimol. Изолирующая прокладка – Base Line. Бондинговая система One Step. Пломба Evicrol Solar. Шлифовка, полировка пломбы. Показатели электрометрии: 4,0; 4,5; 3,5 мкА.

27.02.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании на латеральной контактной поверхности 22 зуба обнаружена пломба из материала Evicrol Solar в удовлетворительном состоянии. Сила тока по краю пломбы: 1,0; 1,0; 1,0 мкА.

22.05.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Состояние пломбы из материала Evicrol Solar на латеральной поверхности 22 зуба удовлетворительное. Маргинальная проницаемость 1,0; 0,5; 1,0 мкА.

11.11.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы: изменение цвета пломбы на латеральной поверхности 22 зуба.

Анамнез: изменение цвета заметил около 1,5 месяцев назад.

Объективно: на латеральной контактной поверхности 22 зуба имеется пломба из материала Evicrol Solar. Отмечается пигментация по краю пломбы, потемнение самой пломбы. Нарушения краевого прилегания не выявлено, зонд не застревает. При электрометрическом исследовании величина силы тока составила 16; 18; 15 мкА. После удаления пломбы обнаружен размягченный дентин на стенках кариозной полости. Зондирование безболезненно. Перкуссия отрицательна. Реакция на температурный раздражитель отсутствует.

Диагноз: рецидивирующий глубокий кариес 22 зуба (III класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Lidocaini 2,0 произведено удаление пломбы, препарирование стенок кариозной полости. Удаления прокладок не производили. Медикаментозная обработка 0,05 % раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Dentesive II. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Величина силы тока: 3,5; 3,5; 3,0 мкА.

16.10.1996 г. Пациентка К., 26 лет.

Жалобы отсутствуют. Обратилась с целью санации полости рта.

Объективно: на медиальной поверхности 21 зуба с язычной стороны имеется кариозная полость в пределах эмали. Зондирование, перкуссия, термопроба безболезненны. ЭОМ=2 мкА. ГИ=0,6. КПУзубов=5. КПУполостей=5. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 20%, скорость реминерализации эмали 1 день. Средний уровень резистентности.

Диагноз: поверхностный кариес 21 зуба (III класс по Блэку).

Лечение: препарированы кариозной полости без выведения на вестибулярную поверхность, медикаментозная обработка 3 % раствором перекиси водорода. Бондинговая систем One Step. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Электрометрия: 2,5; 2,5; 3,0 мкА.

29.01.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании на медиальной контактной поверхности 21 зуба с язычной стороны обнаружена пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Маргинальная проницаемость по данным электрометрии: 0,5; 1,5; 0,5 мкА.

30.04.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: на медиальной поверхности 21 зуба имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном

состоянии. Величина силы тока по границе пломба-зуб составляет 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

10.11.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Состояние пломбы из материала Charisma на медиальной поверхности 21 зуба удовлетворительное. Данные электрометрии: 0,5; 0; 0 мкА.

Анализ результатов электрометрического исследования пломб III класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step показал, краевая проницаемость пломб в группе с низкой резистентностью к кариесу достоверно больше, чем в группе со средней резистентностью. При клиническом исследовании обнаружены неудовлетворительные пломбы также в группе с низким уровнем резистентности. Наиболее частыми осложнениями для них явились изменение цвета по краю пломбы, несоответствие цвета пломбы, развитие рецидивирующего кариеса.

4.7. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II.

Анализируя результаты лечения 67 кариозных полостей V класса по Блэку (33 – у больных со средним уровнем резистентности, 34 – у больных с низким уровнем резистентности) с использованием материалов светового отверждения Charisma, Charisma F, Solitaire, Evicrol Molar&Solar в сочетании с бондинговой системой Denthesive II в сроки наблюдения через 10 минут после пломбирования, 3, 6, 12 месяцев выявлено, что сохранность пломб в группе пациентов со средней резистентностью составляет 100%. Сохранность пломб в группе пациентов с низкой резистентностью в сроке наблюдения до 6

месяцев составляет 100%, а в сроке наблюдения от 6 до 12 месяцев – 91%.

Данные клинических исследований пломб V класса по Блэку с применением бондинговой системы Denthesive II.

Таблица 4.13.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы	Рецидив кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,16±0,08	1,21±0,11	1,06±0,03	1,03±0,02
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В данной группе обнаружены 3 неудовлетворительные пломбы (2 пломбы – из материала Eviscol Molar, 1 – из материала Charisma при локализации части кариозной полости в поддесневой области), при оценке которых отмечается отклонение по критерию анатомической формы, краевого прилегания, изменения цвета по краю пломбы и наличия рецидивирующего кариеса (табл. 4.13). Показатели электрометрии по краю неудовлетворительных пломб составляли, в среднем 19,2±1,53 мкА.

Данные электрометрических исследований пломб V класса по Блэку с применением бондинговой системы Denthesive II.

Таблица 4.14.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, M±m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	2,44±0,07	0,35±0,04	0,33±0,03	0,30±0,05
Низкий	3,02±0,16	0,47±0,04	0,44±0,04	0,42±0,04
P	P<0,01	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Данные электрометрического исследования удовлетворительных пломб показывают, что через 10 минут после наложения пломбы сила тока в группе больных со средней резистентностью к кариесу была равна, в среднем, $2,44 \pm 0,07$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $3,02 \pm 0,16$ мкА. Показатели электропроводности во второй группе в 1,24 раза больше, чем в первой ($p < 0,01$). Спустя 3 месяца маргинальная проницаемость пломб уменьшилась в обеих группах и стала в группе со средним уровнем резистентности, в среднем, $0,35 \pm 0,04$ мкА, а в группе с низким уровнем резистентности – $0,47 \pm 0,04$ мкА, что в 1,34 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). В срок наблюдения 6 месяцев опять отмечалось небольшое снижение показателей электрометрии. Среднее значение силы тока на границе «пломба-зуб» составило в группе со средней резистентностью $0,33 \pm 0,03$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,44 \pm 0,04$ мкА, что в 1,33 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). Через 12 месяцев после постановки пломбы краевая проницаемость в группе со средней резистентностью оказалась равна, в среднем, $0,30 \pm 0,04$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,42 \pm 0,04$ мкА. Средняя величина силы тока во второй группе в 1,4 раза больше, чем в первой группе (табл. 4.14, рис. 4.3).

В качестве примеров приводим записи истории болезни.

03.06.1997 г. Пациентка Ш., 23 года.

Жалобы: кариозные полости в пришеечной области 46, 47 зубов.

Анамнез заболевания: зубы ранее не лечены. Кариозные полости заметила около месяца назад.

Объективно: в пришеечной области 46 и 47 зубов с вестибулярной стороны обнаружены кариозные полости в пределах плащевого дентина. Зондирование безболезненно. Перкуссия

отрицательна. Термопроба слабоположительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ = 2мкА. ГИ=1,1. КПУзубов=10. КПУполостей=12. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 50%, скорость реминерализации эмали – 6 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: средний кариес 46, 47 зубов (V класс по Блэку).

Лечение: препарирование кариозных полостей, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Denthesive II. Пломбы – Charisma. Через 10 минут после постановки – шлифование, полирование пломб. Показатели электрометрии в 46 зубе: 3,0; 3,5; 3,5 мкА, в 47 зубе: 3,0; 3,0; 3,5 мкА.

22.09.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: состояние пломб в пришеечной области 46 и 47 зубов с вестибулярной стороны удовлетворительное. Величина силы тока по краю пломбы в 46 зубе: 0,5; 1,5; 0,5 мкА, в 47 зубе: 1,0; 0,5; 1,0 мкА.

09.12.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном обследовании выявлено, что пломбы из материала Charisma в пришеечной области 46 и 47 зубов с вестибулярной стороны находятся в удовлетворительном состоянии. Электрометрия: 0,5; 0; 0,5 мкА в обоих зубах.

16.06.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Состояние пломб V класса по Блэку в 46 и 47 зубах удовлетворительное. Показатели электрометрии – 0,5; 0; 0 в обоих зубах.

23.10.1996 г. Пациентка М., 21 год.

Жалобы: выпадение пломбы, кратковременные боли от кислого в 33 зубе.

Анамнез заболевания: зуб ранее неоднократно лечен по поводу неосложненного кариеса. Пломба выпала 2 недели назад.

Объективно: в пришеечной области 33 зуба на вестибулярной поверхности имеется кариозная полость овальной формы в пределах эмалево-дентинного соединения, край полости на 0,5 мм заходит под десну. Зондирование, перкуссия безболезненны. Термопроба отрицательна. ЭОМ = 2 мкА. ГИ=0,8. КПУзубов= 9. КПУполостей=11. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания – 40%, скорость реминерализации эмали – 5 дней.

Диагноз: рецидивирующий поверхностный кариес 33 зуба (V класс по Блэку).

Лечение: препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка 3 % перекисью водорода. Бондинговая система Denthesive II. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Показатели электрометрии: 3,0; 3,0; 3,0 мкА.

30.01.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. В пришеечной области 33 зуба с вестибулярной стороны имеется пломбы из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Величина силы тока: 1,0; 0,5; 0 мкА.

04.04.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет Состояние пломбы из материала Charisma в 33 зубе удовлетворительное. Маргинальная проницаемость: 0,5; 0,5; 0 мкА.

21.05.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы: выпадение пломбы из 33 зуба.

Анамнез заболевания: пломбы выпала неделю назад во время откусывания жесткой пищи.

Объективно: на вестибулярной поверхности 33 зуба в пришеечной области имеется кариозная полость в пределах эмалево-

дентинного соединения. Зондирование, перкуссия безболезненны. Термопроба отрицательна.

Диагноз: рецидивный поверхностный кариес 33 зуба (V класс по Блэку).

Лечение: щадящее препарирование, медикаментозная обработка. Бондинговая система Solid bond. Пломба – Charisma F. Шлифование, полирование пломбы. Показатели электрометрии: 3,0; 2,5; 3,0 мкА.

Таким образом, в группе со средним уровнем резистентности отмечается 100% сохранность пломб V класса по Блэку с использованием бондинговой системы Denthesive II во все сроки наблюдения. Электрометрические показатели маргинальной проницаемости пломб в данной группе ниже, чем в группе с низкой резистентностью, что свидетельствует о лучшем краевом прилегании пломб в этой группе. В группе с низкой резистентностью к кариесу сохранность пломб в сроке наблюдения 12 месяцев снижена до 91%. Средние значения силы тока по границе «пломба-зуб» в данной группе больных превосходят аналогичные величины в группе со средним уровнем резистентности к кариесу.

4.8. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы Solid bond.

При клиническом анализе 67 пломб (29 – у пациентов со средним уровнем резистентности и 38 – у пациентов с низким уровнем резистентности) из светотвердеющих материалов Charisma, Charisma F, Solitaire, Evicrol Solar&Molar в сочетании с бондинговой системой Solid bond в сроки через 10 минут после пломбирования кариозных полостей V класса по Блэку, 3, 6, 12 месяцев, установили, что во все сроки

наблюдения в обеих группах качественная оценка по всем критериям была одинаковой ($1,00 \pm 0,00$ балл) (табл. 4.15).

Данные клинических исследований пломб V класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.15.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, $M \pm m$)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, $M \pm m$)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж. краю пломбы	Рецидив Кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$
Низкий	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Анализ краевой проницаемости на границе «зуб-пломба» по данным электрометрического исследования показал, что сила тока через 10 минут после наложения пломбы в группе больных со средней резистентностью к кариесу составила, в среднем, $2,32 \pm 0,08$ мкА, против $2,91 \pm 0,16$ мкА в группе с низкой резистентностью к кариесу ($p < 0,01$). Следовательно, величина силы тока по краю пломбы в группе с низкой резистентностью в 1,25 раз больше, чем в группе со средней резистентностью к кариесу. Через 3 месяца значение силы тока уменьшилось в обеих группах, но в группе с низкой резистентностью оно стало в 1,34 раза больше ($0,40 \pm 0,03$ мкА), чем в группе со средней резистентностью к кариесу ($0,32 \pm 0,02$ мкА) $p < 0,05$. Сила тока на границе зуб-пломба, измеренная в срок наблюдения 6 месяцев, была равна в группе со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $0,27 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,35 \pm 0,03$ мкА, что в 1,3 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). К концу 12 месяцев наблюдений величина краевой силы тока

в группе больных со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $0,26 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью $0,34 \pm 0,03$ мкА ($p < 0,05$), указывая на то, что электропроводность во второй группе в 1,3 раза больше, чем в первой (табл. 4.16, рис. 4.3).

Данные электрометрических исследований пломб V класса по Блэку с применением бондинговой системы Solid bond.

Таблица 4.16.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, $M \pm m$)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	$2,32 \pm 0,08$	$0,32 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,02$	$0,26 \pm 0,02$
Низкий	$2,91 \pm 0,16$	$0,40 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,03$
P	$P < 0,01$	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В качестве примера приводим выписку из истории болезни.

10.02.1998 г. Пациент Б., 23 года.

Жалобы: эстетический недостаток 23 и 24 зубов.

Анамнез заболевания: зубы ранее не лечены. Дефекты замечены пациентом около 2 месяцев назад.

Объективно: в пришеечной области 23 и 24 зубов с вестибулярной стороны обнаружены кариозные полости в пределах плащевого дентина. Дно, стенки - пигментированные, полости заполнены размягченным дентином. Зондирование слабоболезненно по эмалево-дентинному соединению. Перкуссия зубов безболезненна. Термопроба положительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ=2 мкА в 23 зубе и 3 мкА в 24 зубе. ГИ=1,2. КПУзубов=14. КПУполостей=14. КОСРЭ-тест: интенсивность окраски 60%, скорость реминерализации эмали 8 дней. Низкий уровень резистентности.

Диагноз: средний кариес 23, 24 зубов (V класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной анестезией Sol. Septonesti 2,0 проведено препарирование кариозных полостей, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Solid bond. Пломбы в 23 и 24 зубы из материала Charisma F. Шлифование, полирование пломб. Показатели электрометрии: 2,0; 3,0; 2,5 мкА в 23 зубе и 2,5; 3,5; 2,5 мкА в 24 зубе. Эмаль по периметру пломб покрыта фторлаком Fluocale solute.

16.05.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании 23 и 24 зубов выявлены пломбы в пришеечной области вестибулярно из материала Charisma F в удовлетворительном состоянии. Маргинальная проницаемость пломбы в 23 зубе составила 0,5; 1,0; 0,5 мкА, а в 24 зубе 0,5; 0,5; 0,5 мкА.

30.08.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: в пришеечной области 23 и 24 зубов имеются пломбы из материала Charisma F в удовлетворительном состоянии. Сила тока на границе зуб-пломба в 23 зубе равна 0,5; 0,5; 0 мкА, а в 24 зубе – 0; 0; 0,5 мкА.

05.02.1999 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. Состояние пломб из материала Charisma F в 23 и 24 зубах удовлетворительное. Электрометрические показатели по краю обеих пломб имеют значение 0; 0,5; 0 мкА.

11.03.1998 г. Пациентка П., 24 года.

Жалобы: чувствительность шейки 33 зуба на кислое, сладкое.

Анамнез заболевания: 33 зуб ранее не лечен. Реакция на химические раздражители появилась около 1 месяца назад.

Объективно: вестибулярно в пришеечной области 33 зуба имеется кариозная полость в пределах эмалево-дентинного соединения. Дно и стенки пигментированы. Зондирование слабоблезненно.

Перкуссия безболезненна. Термопроба отрицательна. ЭОМ=2 мкА. ГИ=0,6. КПУзубов=5. КПУполостей=5. КОСРЭ-тест: интенсивность прокрашивания 20%, скорость реминерализации эмали – 1 сутки. Средний уровень резистентности.

Диагноз: поверхностный кариес 33 зуба (V класс по Блэку).

Лечение: препарирование кариозной полости, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система Solid bond. Пломба Charisma. Шлифование, полирование пломбы. Показатели электрометрии: 2,5; 2,0; 2,0 мкА.

13.05.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. Состояние пломбы из материала Charisma в 33 зубе удовлетворительное. Электрометрия по краю пломбы: 0; 0,5; 0 мкА.

01.09.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. При объективном исследовании на вестибулярной поверхности 33 зуба обнаружена пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Сила тока по краю пломбы: 0; 0,5; 0 мкА.

05.03.1999 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Объективно: в пришеечной области 33 зуба с вестибулярной стороны имеется пломба из материала Charisma в удовлетворительном состоянии. Электрометрия: 0; 0; 0,5 мкА.

Таким образом, результаты исследований электрометрии на границе «зуб-пломба» показали, что величина краевой проницаемости уменьшилась к трем месяцам наблюдения в обеих группах и оставалась примерно одинаковой соответственно для каждой группы и в остальные сроки наблюдения. Следует также отметить, что электропроводность по краю пломбы во все сроки наблюдения в

группе с низкой резистентностью к кариесу достоверно больше, чем в группе со средней резистентностью к кариесу.

4.9. Восстановление кариозных полостей V класса по Блэку с использованием бондинговой системы One Step.

Результаты нашего клинического исследования 67 пломб (32 пломбы – у больных со средней резистентностью к кариесу и 35 – у больных с низкой резистентностью к кариесу) из материалов светового отверждения Charisma, Charisma F, Solitaire, Evicrol Solar&Molar с использованием бондинговой системы One Step в сроки через 10 минут, 3, 6 месяцев после пломбирования кариозных полостей V класса по Блэку свидетельствуют о 100% сохранности пломб в обеих группах. При изучении состояния пломб в срок от 6 месяцев до 1 года было выявлено, что в группе со средней резистентностью к кариесу сохранность пломб осталась равной 100%, а в группе с низкой резистентностью – снизилась до 77%. Анализируя клиническое состояние 8 неудовлетворительных пломб у больных с низкой резистентностью к кариесу, при постановке которых применялась бондинговая система One Step, обнаружено, что осложнением для них явилось развитие рецидивирующего кариеса, изменение цвета по наружному краю пломбы, нарушение краевого прилегания, изменение анатомической формы. Полное выпадение пломб отмечалось лишь в 2 случаях при использовании материала Evicrol Molar (табл. 4.17). По данным электрометрии, краевая проницаемость неудовлетворительных пломб составила, в среднем, $18,8 \pm 1,26$ мкА.

Данные клинических исследований пломб V класса по Блэку с
применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.17.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Клиническая оценка в срок до 6 месяцев (баллы, M±m)				Клиническая оценка в срок до 12 месяцев (баллы, M±m)			
	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наруж.краю пломбы	Рецидив Кариеса	Анатомическая форма пломбы	Краевое прилегание пломбы	Изменение цвета по наружному краю пломбы	Рецидив кариеса
Средний	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Низкий	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,18±0,09	1,23±0,11	1,23±0,08	1,23±0,08
P	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

Значение силы тока по краю удовлетворительных пломб, при постановке которых применялась бондинговая система One Step, через 10 минут после пломбирования было равно в группе со средней резистентностью к кариесу, в среднем, $2,94 \pm 0,14$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $3,47 \pm 0,18$ мкА ($p < 0,05$). Следовательно, электропроводность пломб в группе с низкой резистентностью в 1,2 раза больше, чем у пломб с низкой резистентностью. К третьему месяцу наблюдений средняя величина силы тока уменьшилась в обеих группах и стала $0,76 \pm 0,06$ мкА в группе со средней резистентностью против $0,99 \pm 0,06$ мкА в группе с низкой резистентностью к кариесу ($p < 0,05$). К концу 6 месяцев наблюдений электропроводность по краю пломб продолжала уменьшаться и составила в группе пациентов со средним уровнем резистентности, в среднем, $0,60 \pm 0,03$ мкА, в группе с низкой резистентности $0,72 \pm 0,04$ мкА, что в 1,2 раза больше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). Среднее значение силы тока в группе со средней резистентностью к кариесу в срок наблюдения 12 месяцев оказалось равным $0,40 \pm 0,02$ мкА, а в группе с низкой резистентностью – $0,54 \pm 0,03$ мкА ($p < 0,05$). Во второй группе краевая

проницаемость пломб в 1,35 раза больше, чем в первой (табл. 4.18, рис. 4.3).

Данные электрометрических исследований пломб V класса по Блэку с применением бондинговой системы One Step.

Таблица 4.18.

Уровень резистентности твердых тканей зубов к кариесу	Величина силы тока, характеризующая Краевую проницаемость (мкА, М±m)			
	Через 10 минут	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Средний	2,94±0,14	0,76±0,06	0,60±0,03	0,40±0,02
Низкий	3,47±0,18	0,99±0,06	0,72±0,04	0,54±0,03
P	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Примечание: степень достоверности P рассчитана по отношению к группе больных со средней резистентностью к кариесу.

В качестве примеров приводим выписки из истории болезни.

12.11.1996 г. Пациентка X., 28 лет.

Жалобы: выпадение пломбы из 16 зуба, кратковременные боли от холодного-горячего.

Анамнез заболевания: зуб ранее неоднократно лечен по поводу неосложненного кариеса. Пломба выпала 3 недели назад.

Объективно: в пришеечной области 16 зуба с небной стороны имеется большая кариозная полость в пределах околопульпарного дентина, заполненная размягченным пигментированным дентином. Зондирование безболезненно. Перкуссия отрицательна. Термопроба положительна, боль быстро проходит после устранения раздражителя. ЭОМ=10 мкА. ГИ=1,6. КПУзубов=12. КПУполостей=14. КОСРЭ-тест: интенсивность прокрашивания 50%, скорость реминерализации эмали 7 дней. Низкий уровень резистентности к кариесу.

Диагноз: рецидивный глубокий кариес 16 зуба (V класс по Блэку).

Лечение: под инфльтрационной и небной анестезией Sol. Septonesti 2,0 произведено препарирование кариозной полости,

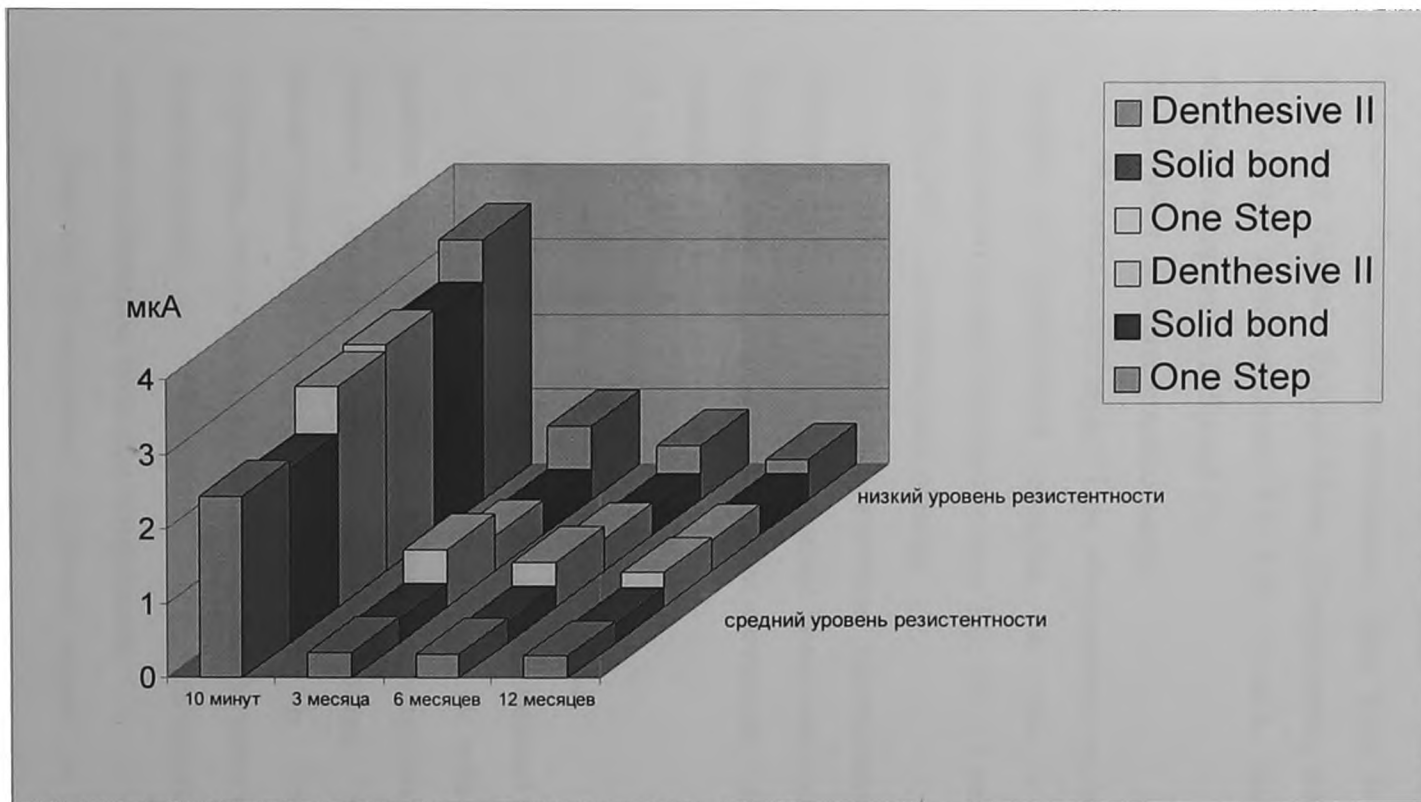


Рисунок 4.3. Результаты электрометрических исследований пломб V класса по Блеку.

медикаментозная обработка 3% раствором перекиси водорода. На дно кариозной полости наложена лечебная прокладка из материала Calcimol. Изолирующая прокладка – Base Line. Бондинговая система One Step. Пломба Eviscol Molar. Шлифование, полирование пломбы. Показатели электрометрии: 3,5; 4,0; 3,0 мкА. Эмаль вокруг пломбы покрыта фторлаком Bifluorid 12.

20.02.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании состояние пломбы в пришеечной области 16 зуба с небной стороны удовлетворительное. Электрометрия: 1,0; 1,0; 1,5 мкА.

29.05.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. При объективном исследовании в пришеечной области 16 зуба с небной стороны выявлена пломба из материала Eviscol Molar в удовлетворительном состоянии. Сила тока на границе пломба-зуб: 1,5; 1,0; 1,5 мкА.

29.09.1997 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы: выпадение пломбы из 16 зуба.

Анамнез заболевания: пломба выпала неделю назад.

Объективно: в пришеечной области 16 зуба с небной стороны имеется кариозная полость в пределах околопульпарного дентина. На стенках имеется небольшое количество пигментированного размягченного дентина. Изолирующая и лечебная прокладки сохранены, находятся в удовлетворительном состоянии. Зондирование безболезненно. Перкуссия отрицательна. Термопроба слабоположительна, боль кратковременна.

Диагноз: рецидивный глубокий кариес 16 зуба (V класс по Блэку).

Лечение: препарирование стенок кариозной полости, медикаментозная обработка. Бондинговая система Solid bond. Пломба

Charisma F. Шлифование и полирование пломбы. Краевая проницаемость по данным электрометрии: 3,0; 2,5; 3,0 мкА. Покрытие эмали вокруг пломбы фторлаком.

13.10.1997 г. Пациент В., 25 лет.

Жалобы отсутствуют. Обратился с целью санации полости рта.

Объективно: В пришеечной области 36 и 37 зубов имеются пломбы из пластмассы в неудовлетворительном состоянии. По краю пломб – пигментация, нарушение краевого прилегания. Показатели электрометрии: 28; 24; 25 мкА у пломбы в 36 зубе и 26; 22; 22 мкА – в 37 зубе. После удаления пломб – кариозные полости в пределах плащевого дентина. Зондирование безболезненно. Перкуссия отрицательна. Термопроба слабоположительна, быстропроходяща. ЭОМ = 3 мкА. ГИ=1,6. КПУзубов=5. КПУполостей=7. КОСРЭ-тест: интенсивность окрашивания 30%, скорость реминерализации 2 дня. Средний уровень резистентности к кариесу.

Диагноз: рецидивный средний кариес 36, 37 зубов (V класс по Блэку).

Лечение: удаление пломб, препарирование кариозных полостей, медикаментозная обработка 0,05% раствором хлоргексидина биглюконата. Бондинговая система One Step. Пломбы – из материала Eviscol Molar. Шлифовка, полировка. Маргинальная проницаемость по данным электрометрии составила в 36 зубе 3,0; 3,0; 2,5 мкА, в 37 зубе – 3,5; 2,5; 2,5 мкА. Покрытие эмали вокруг пломб фторлаком.

30.01.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалобы отсутствуют. При объективном исследовании пломб из материала Eviscol Molar в 36 и 37 зубах не выявлено отклонений в критериях оценки от значения «1 балл». Показатели электрометрии: 1,0; 1,0; 1,0 мкА по краю обеих пломб.

29.04.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб нет. Пломбы в 36 и 37 зубах находятся в удовлетворительном состоянии. Показатели электрометрии: 0,5; 1,0; 0,5 мкА в 36 зубе и 0,5; 1,0; 1,0 мкА в 37 зубе.

02.10.1998 г. Диспансерный осмотр.

Жалоб не предъявляет. При объективном исследовании выявлены пломбы из материала Eviscol Molar в пришеечной области 36 и 37 зубов в удовлетворительном состоянии. Показатели электрометрии: 0,5; 0,5; 1,0 мкА в обоих зубах.

Анализ результатов электрометрических исследований пломб V класса по Блэку, при постановке которых применялась бондинговая система One Step, показал, что электропроводность по краю пломб у больных с низкой резистентностью достоверно выше, чем у больных со средней резистентностью. По данным клинического и электрометрического исследований, наиболее частыми осложнениями в группе с низкой резистентностью были развитие рецидивирующего кариеса, изменение цвета по краю пломбы. Краевая проницаемость неудовлетворительных пломб достоверно выше, чем электропроводность по краю удовлетворительных пломб в обеих группах.

Таким образом, результаты клинических исследований пломбирования кариозных полостей II, III, V классов по Блэку показали зависимость долговечности пломб от вида применяемой бондинговой системы. У пациентов со средним уровнем резистентности к кариесу наилучшее краевое прилегание пломб было достигнуто при использовании бондинговых систем Solid bond и One Step. У больных с низким уровнем резистентности к кариесу максимальный процент положительных результатов отмечался при применении системы Solid bond.

Обсуждение полученных результатов.

Нами проанализированы возможности выбора различных бондинговых систем при пломбировании кариозных полостей в зависимости от уровня резистентности зубов к кариесу. Проведено обследование и лечение 118 больных в возрасте от 18 до 30 лет с локализацией кариеса на контактных поверхностях моляров, премоляров, клыков и резцов без нарушения режущего края, а также в пришеечных областях всех групп зубов. Всего было запломбировано с использованием различных бондинговых систем 542 зуба.

Применение адгезивных систем является обязательным условием эффективного лечения кариеса зубов и профилактики постреставрационных осложнений [54,55]. Общеизвестно, что полимеризация композиционных материалов сопровождается усадкой вследствие уменьшения расстояния между молекулами мономера. При отсутствии компонентов бондинга происходит образование микрощели на границе пломбы с зубом и нарушение герметизации [116]. Бондинговые системы обеспечивают надежное краевое прилегание пломбы, увеличивают силу сцепления твердых тканей зуба и пломбировочного материала, препятствуют проникновению микроорганизмов в пульповую камеру, способствуют снижению гиперэстезии [56].

Адгезивные системы отличаются друг от друга по химическому составу, физическим параметрам, механизму действия, способу обработки кариозной полости [39,87,272,276]. Исследования бондинговых систем, в основном, идут в направлении изучения характера и силы сцепления с зубом. Эффективность бондинга оценивается по микропроницаемости для красителей, прочностным характеристикам – сопротивление сдвигу, растяжению

[87,175,259,276,295]. Однако, не разработано медицинских показаний к применению различных адгезивных систем. Поэтому на практике критерием выбора бондинговой системы является удобство и быстрота работы с нею, вследствие этого чаще предпочитают однокомпонентные адгезивы [301]. Большинство из них содержат достаточно активные в химическом отношении вещества, например, высококонцентрированные кислоты, растворители. Компоненты бондинга воздействуют на структуру твердых тканей зуба, и степень их влияния зависит от уровня минерализации эмали и дентина. При тотальной обработке слабоминерализованных твердых тканей зуба происходит слишком глубокое растворение минерала, вследствие чего праймер не проникает на всю глубину протравленного дентина [322]. Под пломбой образуется слой, где прошел процесс деминерализации, но не возникло гибридной зоны [307]. Наличие данного слоя способствует ухудшению адгезии и возникновению постоперационных осложнений: гиперэстезии, рецидивного кариеса, воспаления пульпы [54,252].

Учитывая высокие показатели распространенности и интенсивности кариеса в России и, соответственно, пониженную устойчивость к кариозному процессу у населения, необходим обоснованный выбор адгезивных систем при пломбировании [4,58,66].

Нами проводилась сравнительная оценка воздействия различных бондинговых систем на твердые ткани зуба со средним и низким уровнем резистентности к кариесу путем экспериментальных и клинических испытаний.

Экспериментальное исследование влияния бондинговых систем Dentesive II и One Step на минералы эмали и дентина проводилось методом электронного парамагнитного резонанса в условиях Института геологии и геохимии УрО РАН г. Екатеринбурга. Для

статистической обработки полученных результатов использовался персональный компьютер.

Степень воздействия бондинговых систем на минералы твердых тканей зубов с различным уровнем резистентности к кариесу определяли путем оценки качественных и количественных изменений параметров спектров ЭПР (п. 3.2).

Данные литературы и результаты собственных исследований позволяют утверждать, что сигнал ЭПР в образцах эмали и дентина имеет сложную форму, обусловленную суперпозицией четырех линий: трех узких интенсивных (С-центр) и существенно менее интенсивной и более широкой (R-центр) [20,23,29,30]. Интенсивные линии, обусловленные карбонатными ион-радикалами гидроксиапатитов, присутствуют во всех образцах. Широкая малоинтенсивная линия R-центр появляется нерегулярно. Она присутствует в спектрах контрольных образцов и практически исчезает после обработки образцов бондинговыми системами. Других качественных различий контрольных и обработанных адгезивными системами образцов не обнаружено.

Однако имеются значительные количественные различия сигналов ЭПР, наиболее ярко проявляющиеся при изучении зависимости интенсивности сигнала от времени (дозы) облучения.

В образцах эмали зубов со средней резистентностью к кариесу наибольшее значение показателя максимальной интенсивности (I_{\max}) сигнала отмечалось у контрольных образцов. В образцах эмали зубов со средней резистентностью, обработанных бондинговой системой Dentesive II, среднее значение I_{\max} меньше в 1,27 раза, чем в контрольных образцах ($p < 0,05$). Среднее значение I_{\max} образцов эмали зубов со средним уровнем резистентности к кариесу, обработанных

адгезивной системой One Step, в 1,35 раза меньше, чем контрольных образцов ($p < 0,05$) (табл. 3.1, рис. 3.7).

Изучение образцов эмали зубов с низкой резистентностью к кариесу показало, что показатель I_{max} также имел наибольшее значение в контрольных образцах. В образцах эмали, обработанных Denthesive II, среднее значение I_{max} было в 1,4 раза меньше ($p < 0,05$). Наименьшую величину (в 2,5 раза меньше контрольных образцов) показатель I_{max} имел в образцах, обработанных бондинговой системой One Step ($p < 0,05$) (табл. 3.2, рис. 3.9).

При исследовании образцов дентина зубов со средней резистентностью к кариесу выявлено, что показатель I_{max} имеет наибольшее значение также у контрольных образцов. В образцах дентина, обработанных Denthesive II, средняя величина I_{max} в 1,21 раза меньше, чем в контрольных образцах ($p < 0,05$). Среднее значение I_{max} в образцах дентина со средней резистентностью к кариесу, обработанных адгезивной системой One Step, в 1,54 раза меньше, чем в контрольных образцах ($p < 0,05$).

Величина показателя I_{max} в образцах дентина зубов с низкой резистентностью также была наибольшей в контрольных образцах. При обработке Denthesive II I_{max} становилась в 1,25 раза меньше, а при обработке One Step – в 2,5 раза меньше, чем в контрольных образцах ($p < 0,05$) (рис. 3.11).

Проведенное экспериментальное исследование позволило выявить, что степень деминерализации эмали и дентина зависит от вида адгезионной системы. Наиболее выраженные изменения обнаружены в зубах с низкой резистентностью к кариесу при использовании бондинговой системы с тотальным протравливанием, что согласуется с данными электронно-микроскопических исследований зарубежных авторов [307,322].

Полученные результаты эксперимента, способные повлиять на выбор показаний к клиническому применению систем с тотальной обработкой эмали и дентина высококонцентрированными кислотами у пациентов с низким уровнем резистентности к кариесу, нам удалось проследить в клинике.

Наиболее важными для оценки эффективности пломбирования кариозных полостей II, III, V классов по Блэку с использованием различных бондинговых систем и светоотверждаемых композиционных материалов оказались клинические и электрометрические методы определения краевой проницаемости на границе «пломба-зуб». С помощью этих методов исследования выявлены оптимальные бондинговые системы для пломбирования кариозных полостей зубов с низкой резистентностью к кариесу, что обеспечивает повышение эффективности лечения кариеса в данной группе больных.

При изучении результатов пломбирования кариозных полостей II класса по Блэку у пациентов со средним уровнем резистентности к кариесу обнаружено, что сохранность пломб в течение 1 года наблюдения составляла 100% при применении бондинговых систем Solid bond и One Step и 97% при применении Denthesive II. В группе больных с низкой резистентностью наибольший успех отмечался при пломбировании с использованием Solid bond (100%), меньше сохранность пломб с Denthesive II (91%), а наименьшая – с One Step (79%). Наиболее частыми осложнениями были: изменение анатомической формы, краевого прилегания, изменение цвета по краю пломбы. Снижение эффективности лечения кариеса с бондинговой системой Denthesive II в обеих группах больных, по-видимому, обусловлено достаточно слабой силой сцепления данной адгезивной системы, что согласуется с результатами других авторов [87].

Увеличение процента отрицательных результатов при использовании One Step в группе с низкой резистентностью к кариесу, по нашему мнению, свидетельствует об избыточной деминерализации слабоминерализованных твердых тканей под действием данной системы. Это подтверждается возникновением у некоторых пациентов послеоперационной гиперэстезии, проходящей после 2-3 сеансов электрофореза 2% раствора фторида натрия с применением аппарата «Desensitron».

Электропроводность пломб в сочетании со всеми бондинговыми системами резко снизилась в течение срока наблюдения до 3 месяцев, что согласуется с данными других исследователей [69]. Дальнейшее значительное снижение показателя краевой проницаемости отмечалось лишь у пломб, при наложении которых использовалась бондинговая система One Step, что, по-видимому связано с сильной деминерализацией, вызываемой данной бондинговой системой. Краевая проницаемость пломб в группе больных с низкой резистентностью к кариесу достоверно выше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$).

Результаты пломбирования кариозных полостей II класса по Блэку продемонстрировали зависимость долговечности пломб от вида применяемой бондинговой системы, особенно при низкой резистентности к кариесу, и универсальность адгезивных агентов в сочетании с различными пломбировочными материалами. При средней резистентности к кариесу наилучшие результаты достигнуты при использовании бондинговых систем Solid bond и One Step. При низкой резистентности к кариесу оптимальным оказалось применение адгезионной системы Solid bond с пониженной концентрацией протравливающего агента и содержащей в своем составе фториды.

При лечении кариозных полостей III класса по Блэку положительный терапевтический эффект был достигнут в обеих группах больных во все сроки наблюдения с использованием бондинговых систем Dentesive II и Solid bond. В группе пациентов со средней резистентностью к кариесу сохранность пломб с адгезивной системой One Step составила 100% в течение 12 месяцев наблюдения, а в группе с низкой резистентностью – 92%. Осложнениями оказалось изменение цвета по краю пломбы, несоответствие цвета пломбы естественному цвету зуба и развитие рецидива кариеса. Все неудовлетворительные пломбы были из материала Eviscol Solar.

Величина краевой проницаемости пломб по данным электрометрии уменьшилась в срок наблюдения до трех месяцев во всех группах, а затем оставалась приблизительно на одном уровне за исключением пломб с бондинговой системой One Step, в которых продолжалось снижение показателей электрометрии. Средние значения силы тока в группе с низкой резистентностью достоверно выше, чем в группе со средней резистентностью во все сроки наблюдения ($p < 0,05$). Данные изменения наблюдались и у пломб II класса по Блэку, о чем упомянуто выше.

Во всех случаях пломбирования кариозных полостей V класса по Блэку в группе больных со средним уровнем резистентности к кариесу достигнута 100% эффективность лечения. При лечении кариеса у больных с низким уровнем резистентности к кариесу 100% сохранность пломб наблюдалась лишь при использовании Solid bond в качестве адгезионного агента, 91% сохранность – при применении Dentesive II, 77% сохранность – при применении One Step. Обнаружено, что чаще встречались следующие осложнения: наличие рецидивирующего кариеса, изменение цвета по краю пломбы, нарушение краевого прилегания.

Анализируя электропроводность по краю пломб V класса по Блэку, можно отметить, что ее снижение наблюдается в сроки наблюдения до 3 месяцев, затем она остается примерно на одном уровне, за исключением пломб, при постановке которых применялась бондинговая система One Step, где продолжается уменьшение значения силы тока. Маргинальная проницаемость пломб в группе с низкой резистентностью к кариесу достоверно выше, чем в группе со средней резистентностью ($p < 0,05$). По всей видимости, это связано с большей податливостью эмали к действию кислоты в зубах низкой резистентностью к кариесу. Такие же изменения мы наблюдали и при пломбировании полостей II и III классов по Блэку, о чем упоминалось выше.

Данные проведенных другими авторами исследований, наши клинические наблюдения допускают предположение, что полимеризация светоотверждаемых композитов не заканчивается с прекращением освещения, а продолжается еще некоторое время [69,100].

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.

Анализируя влияние пломбировочного материала на состояние пломб, можно отметить, что 70% отрицательных результатов получено при использовании Evicrol Molar&Solar, что, по-видимому, связано с особенностями химического состава и свойств данных композитов. Пломбы из этих материалов имели самые высокие баллы по клиническим критериям и показателям краевой проницаемости. Сочетание Evicrol Molar&Solar с бондинговой системой One Step

оказалось самым неудачным у пациентов с низкой резистентностью (удовлетворительный результат лишь в 65% случаях).

Данные проведенной нами оценки адгезивных систем позволяют говорить о подобном использовании сходных по химическому составу и механизму действия связующих агентов. Результаты клинических исследований показали универсальность применяемых нами бондинговых систем в сочетании с различными композиционными пломбировочными материалами. Одновременно необходимо отметить, что у больных со средней резистентностью к кариесу эффективность действия разных видов бондингов приблизительно одинакова. Выбор бондинговых систем у этих больных можно делать произвольно, предпочитая системы с высокой силой сцепления. Оптимальными при лечении кариеса зубов с низкой резистентностью к кариесу являются адгезивные системы с пониженной концентрацией протравливающего агента, а также содержащие в своем составе фтористые соединения. Нежелательно использование бондинговых систем с техникой тотального травления высококонцентрированными кислотами. Если такие системы все же применяются у данных пациентов, необходимо уменьшать время воздействия компонентов бондинга на эмаль и дентин согласно данным других исследователей [58,307].

Таким образом, соблюдение принципов выбора адгезивных систем при пломбировании кариозных полостей в зависимости от уровня резистентности твердых тканей зубов способно повысить качество лечения кариеса. Перспективой дальнейшего совершенствования реставрационной техники может быть разработка бондинговых систем, не содержащих агрессивные химические вещества; исследование краевой проницаемости пломб из композитов, компомеров, стеклоиономерных цементов в молочных, постоянных с неоконченной минерализацией, патологически развитых зубах с

применением клинико-электрометрического метода; а также изучение эффективности использования вкладок из композиционных материалов и керамических заготовок.

Выводы.

1. Степень деминерализации твердых тканей зубов под воздействием бондингов зависит от вида применяемой адгезивной системы и резистентности твердых тканей зубов к кариесу. Наибольшие изменения минералов эмали и дентина отмечаются при использовании бондинговых систем с тотальным травлением высококонцентрированными кислотами. При низкой резистентности к кариесу, по сравнению со средней резистентностью, происходит более глубокое воздействие компонентов бондинга на минералы, проявляющееся в значительном количественном снижении интенсивности сигналов ЭПР.
2. Метод ЭПР можно использовать для оценки степени воздействия адгезивных систем на минералы твердых тканей зуба.
3. Маргинальная адаптация пломб находится во взаимосвязи с резистентностью зубов и применяемой при пломбировании бондинговой системой.
4. При средней резистентности к кариесу эффективным является использование любых бондинговых систем при пломбировании, но наилучшая маргинальная адаптация пломб обеспечивается применением бондинговых систем с высокой силой адгезии к эмали и дентину.
5. У лиц с низкой резистентностью зубов к кариесу наилучшее краевое прилегание пломб достигается использованием

бондинговых систем с пониженной концентрацией протравливающего агента и содержащих в своем составе фтористые соединения.

6. Повысить качество лечения кариеса можно оптимальным выбором бондинговой системы в зависимости от уровня резистентности твердых тканей зубов к кариозному процессу.

Практические рекомендации.

1. Современные адгезивные системы универсальны и могут быть рекомендованы к применению в сочетании с различными композиционными материалами.
2. При средней резистентности зубов к кариесу (клинически проявляющейся кариозным поражением моляров, премоляров, индекс КПУ= $9,09 \pm 0,80$) предпочтительнее использование бондинговых систем, обеспечивающих высокую силу сцепления, например, Solid bond, All Bond 2, One Step, Prime&Bond 2.1, Optibond-Solo, Single bond и другие.
3. У больных с низким уровнем резистентности к кариесу (клинически проявляющимся кариозным поражением всех групп зубов, кроме резцов нижней челюсти, индекс КПУ= $17,65 \pm 1,27$) оптимальным является выбор бондинговых систем с пониженной концентрацией протравливающего агента и содержащих фториды в своем составе, например, Solid bond, ART Bond, One Coat Bond, Gluma One Bond и другие.

Список литературы.

1. Авилов Н.К., Карницкий В.И., Леонтьев В.К. Кариес зубов - проблема социальная, общенаучная.// Кариес зубов (вопросы диагностики, патогенеза, профилактики, реминерализующей терапии). Сборник научных трудов. - Омск, 1983. С. 3-5.
2. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. -М.: Наука, 1971. 283с.
3. Аксамит Л. А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом окрашивания.// Результаты клинических и экспериментальных исследований. - М., 1973. С.4-5.
4. Алимский А.В. Показатели пораженности кариесом зубов и их динамика среди населения.// Комплексное лечение кариеса зубов и его осложнений. Сборник научных трудов. - Волгоград, 1980. Вып. 1. С. 66-68.
5. Алимский А.В. Состояние и перспективы развития профилактической работы в стоматологии. // Организация и профилактика в стоматологии. Материалы конференции стоматологов.- Екатеринбург, 1993. С. 26-33.
6. Барер Г.М., Иванчикова Л.А., Назаров Г.И. Изменения ультраструктуры твердых тканей зубов после местного облучения.// Стоматология.- 1977, №1. С.4-7.
7. Бархатов Ю.В., Хатанова Н.А., Сивцов А.В. Структура и химический состав минеральной фракции зубной эмали человека.// Стоматология.- 1981, №1. С.5-7.
8. Большаков Г.В. Подготовка зуба к пломбированию и протезированию. -М., Медицина, 1983. 112 с.

9. Боровский Е.В., Аксамит Л.А., Леус П.А. Диагностика ранних форм кариеса зубов.// Стоматология.- 1976, №6. С.14-16.
10. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. - М., Медицина, 1991. 243 с.
11. Боровский Е.В., Леонтьев В.К., Максимовская Л.Н., Сунцов В.Г. Нарушение процесса минерализации твердых тканей зуба и принципа его регуляции.// Стоматология.- 1984, №5. С.19-22.
12. Боровский Е.В., Лукиных Л.М. Химический состав, структура и свойства эмали депульпированных зубов.// Стоматология.- 1991, №5. С.26-29.
13. Боровский Е.В., Максимовская Л.Н., Лукиных Л.М. Процессы деминерализации и реминерализации поверхностного слоя эмали интактных и депульпированных зубов.// Стоматология.- 1989, №3. С.4-7.
14. Боровский Е.В., Максимовская Л.Н. Содержание кальция, фосфора и фтора в поверхностном слое эмали при кариесе и сходных с ним поражениях зубов.// Стоматология.- 1982, №3. С.17-19.
15. Боровский Е.В., Леус П.А. Кариес зубов. - М., Медицина, 1979. 256с.
16. Боровский Е.В., Позюкова Е.В. Содержание кальция и фосфора в эмали в различные периоды после прорезывания зуба.// Стоматология.- 1985, №5. С. 29-31.
17. Боровский Е.В., Сазонов Н.И. Изменение проницаемости эмали зубов после дистанционного гамма-облучения нижней челюсти.// Стоматология.- 1978, №6. С. 1-5.
18. Боровский Е.В. Отчет о работе Совета на II съезде Стоматологической Ассоциации (Общероссийской).// Материалы II

съезда Стоматологической Ассоциации (Общероссийской). Волгоград, 23-25 мая 1994 г. - Екатеринбург, 1995. С. 4-11.

19. Борозновская Н.Н., Звигинцев М.А. Оценка изоморфизма и фазового состава для керамического стоматологического материала по спектрам рентгенолюминесценции. // Сборник тезисов Международной конференции «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов. Изд-во Казанского университета, 1997. С.139.

20. Брик А.Б., Радчук В.В. Ретроспективная инструментальная дозиметрия.// Природа.- 1994, №2. С. 3-11.

21. Брик А.Б., Садуев Н.Б., Лариков А.Л., Багмут Н.Н. Об изменении ориентации кристаллитов гидроксиапатита в эмали зуба при ее нагревании.// Минералогический журнал.- 1993, Т.15, №1. С.85-89.

22. Брик А.Б., Щербина О.И. Минералы биологического происхождения: характеристики карбонатных групп и механизмы их изменения при нагревании образцов.// Материалы Международного минералогического семинара «Структура и эволюция минерального мира». - Сыктывкар, 1997. С. 14-15.

23. Брик А.Б., Щербина О.И., Хаскелл Э.Х., Соботович Э.В., Калининченко А.М. О механизмах изменения парамагнитных центров в эмали зубов при нагревании по данным ЭПР.// Минералогический журнал.- 1997, Т.19, №4. С.3-13.

24. Брик А.Б., Щербина О.И. ЭПР-характеристики карбонатных групп в минералах биологического происхождения. Сборник тезисов Международной конференции «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов». - Изд-во Казанского университета, 1997. С.114.

25. Бриллиант М.Д., Клевезаль Г.А., Мордвинцев П.И., Хангулов С.В., Суховская Л.И., Сереженков В.А., Воеводская Н.В., Ванин

- А.Ф., Домрачева Е.В., Шкловский-Корди Н.Е., Воробьев А.И. Определение накопленной дозы гамма излучения по эмали зуба.// Гематология и трансфузиология.- 1990, №12. С. 11-16.
26. Буянкина Р.Г. Оценка качества пломбирования кариозных полостей и совершенствование диагностики рецидивного кариеса. Автореф. дисс....канд.мед.наук. - Омск, 1987. 20с.
27. Виноградова Т.Ф. Уголева С. Методика применения композитных материалов.// Новое в стоматологии.- 1995, №4. С.9-15.
28. Воропаева Л.В., Катурова Г.Ф., Довгопол Ю.И. Эстетические свойства композиционных материалов. // Стоматология.- 1985, №2. С.77-78.
29. Вотяков С.Л., Ронь Г.И., Борисов Д.Р., Мандра Ю.В. Спектроскопические особенности биогенных апатитов.// Тезисы докладов Международной научной конференции «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов». – Казань, 1997. С.130-131.
30. Вотяков С.Л., Ронь Г.И., Борисов Д.Р., Мандра Ю.В. Радиационное дефектообразование и люминесценция биогенных апатитов.// Тезисы докладов международного минералогического семинара «Структура и эволюция минерального мира». Сыктывкар, 1997. С.114.
31. Вотяков С.Л., Краснобаев А.А., Крохалев В.А. Проблемы прикладной спектроскопии минералов. - Екатеринбург, Наука, 1993. 189с.
32. Галюкова А.В., Ремизов С.М. Исследование структуры поверхности эмали зубов методом травления кислотой в сканирующем и трансмиссионном электронных микроскопах.// Стоматология.- 1980, №5. С.18-20.

33. Гернер М.М., Нападов М.А., Каральник Д.М. Стоматологические пломбирочные материалы. – Киев, "Здоров'я", 1985. 128 с.
34. Глинская Л.Г., Занин Ю.Н. Кристаллохимические особенности вхождения углерода в структуру природных карбонат-апатитов по спектрам ЭПР. Сборник тезисов Международной конференции «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов». Изд-во Казанского университета, 1997. С.89.
35. Горацци Г. Пломбирование передних зубов.// J.Fenestra.- 1995, №5. С.37.
36. Гречишников В.И. Замещение дефектов твердых тканей зубов композиционными материалами.//Стоматология.- 1986, №5. С.67-68.
37. Гречишников В.И. Влияние кариеса и воспаления пульпы на минеральный компонент дентина зубов.// Стоматология.- 1990, №6. С.17-19.
38. Грошиков М.И. Профилактика и лечение кариеса зубов.//М., Медицина, 1980. 189с.
39. Грютцнер А. Новые адгезивные системы.// Дент Арт.- 1996, №1. С.9-13.
40. Грютцнер А. Прайм &бонд 2.0: исследования, преимущества, использование.// Дент Арт.- 1996, №2. С.33-37.
41. Грютцнер А. Прайм энд Бонд Эн-Ти следующий шаг к совершенству.// Дент Арт.- 1998, №3. С.41-49.
42. Гурин Н.А., Колесник А.Г., Кнубовец Р.Г., Кисловский Л.Д. Особенности фосфорно-кислородных группировок эмали в норме и при кариесе методом ИК-спектроскопии.// Стоматология.- 1982, №5. С.17-21.
43. Диагностика и лечение кариеса зубов.// Методические рекомендации. - М.,1978. 28с.

44. Диагностика и организация профилактики доклинических стадий кариеса и гиперэстезии твердых тканей зуба. Методические рекомендации. - Донецк, 1989, 16с.
45. Дмитриева Л.А., Елизова Л.А., Орлова Г.Г. Изменение проницаемости дентина для микроорганизмов при лечении кариеса.// Стоматология.- 1992, №3-6. С.21-23.
46. Дойников А.И., Гуляцкий Р.А., Лобач А.О. Особенности применения композитов. Возможные ошибки и их профилактика. // Стоматология.- 1985, №2. С.75-77.
47. Дойников А.И., Лобач А.О., Гуляцкий Р.А. Сравнительная характеристика адгезии пломбирочных материалов по данным растровой электронной микроскопии.// Стоматология.- 1985, №1. С.9-10.
48. Дубровина Л.А. Клинико-лабораторное исследование местных факторов полости рта при кариесе зубов. Автореф. дисс....канд.мед.наук. - М., 1989. 20 с.
49. Елизова Л.А., Дмитриева Л.А. Изменение электропроводности дентина при лечении кариеса.// Стоматология.- 1992, №2. С.30-32.
50. Зырянов Б.Н. Кариес зубов у коренного и пришлого населения Крайнего Севера Тюменской области, механизмы развития и профилактика. Автореф. дисс....докт.мед.наук. - Омск, 1998. 47с.
51. Иванова Г.Г. Диагностическая и прогностическая оценка электрометрии твердых тканей зубов при кариесе: Автореф. дисс....канд.мед.наук. - Омск, 1984. 19с.
52. Иванова Г.Г. Медико-технологическое решение проблем диагностики, прогнозирования и повышения резистентности твердых тканей зубов. Автореф.дисс....докт.мед.наук. - Омск, 1997. 48 с.

53. Исмаилова В.И. Опыт применения ультракаина в практике детской стоматологии.//Дантист. Специальное приложение «Новые технологии» 1996,№1(1). С.1,3.
54. Йоффе Е. Зубоврачебные заметки.// Новое в стоматологии.- 1997,№4.
55. Йоффе Е. Композиты - вчера, сегодня и завтра. Обзор. // Новое в стоматологии.- 1994, №5. С.6-11.
56. Йоффе Е., Несмеянов А. Адгезивная технология в современной стоматологии.// Новое в стоматологии.- 1994, №4. С.26-27.
57. Казанцев Н.Л., Виноградова Т.Ф., Виниченко А.В. Отдаленные результаты применения эвикрола и стомадента для устранения дефектов зубных тканей у детей.//Стоматология.- 1992, №3-6. С.76-78.
58. Казанцев Н.Л., Виноградова Т.Ф., Киктенко А.И. Влияние 60-секундного кислотного травления на ультраструктуру постоянных постоянных зубов у детей.// Новое в стоматологии.- 1993, №2. С.7-10.
59. Каральник Д.М. Адгезия - актуальная проблема пломбировочных материалов: Обзор.// Стоматология.- 1985, №3. С.90-93.
60. Каральник Д.М., Балашов А.Н. Методика сравнительной оценки пломбировочных материалов, применяемых в стоматологической практике: Методические рекомендации. - М., ЦНИИС, 1978. 13 с.
61. Каральник Д.М. Влияние слюны на краевую проницаемость пломб.//Стоматология.- 1972, №1. С.7-9.
62. Кисельникова Л.П. Фиссурный кариес (диагностика, клиника, прогнозирование, профилактика, лечение): Автореф. дисс....докт.мед.наук. - Екатеринбург,1996. 43с.
63. Клиническая оценка скорости реминерализации эмали зубов (КОСРЭ-тест). Методические рекомендации. - Москва, 1988. 9с.

64. Кнубовец Р.Г. Структурная минералогия апатита. Автореф. дисс....докт.геол.-минер. наук. - Москва, МГУ,1988. 37с.
65. Кодола Н.А., Удовицкая Е.В. Клиника, диагностика и лечение кариеса. – Киев, Госмедиздат УССР, 1962. 227 с.
66. Кондратов А.И. Распространенность и интенсивность кариеса зубов и болезней пародонта у населения г. Екатеринбурга и Свердловской области.// Организация и профилактика в стоматологии: Материалы конференции стоматологов. - Екатеринбург,1993. С.46-48.
67. Кораго А.А. Введение в минералогию. - Санкт-Петербург, Недра, 1992. 280 с.
68. Кортюков Е.В., Воеводский В.С., Павлов Ю.К. Основы материаловедения.- М.,Высшая школа, 1988. 215с.
- ✦ 69. Костромская Н.Н. Пути повышения эффективности лечения кариеса зубов. Дисс....канд.мед.наук. - Екатеринбург, 1997. 181 с.
70. Крицкий А.В., Устиновский В.А. Изменение поверхности эмали зуба в результате кислотного травления, приклеивания и удаления ортодонтических фиксаторов (по данным растровой электронной микроскопии).//Стоматология.- 1989, №5. С.79-81.
71. Кулагин А.П., Лагутина Н.Я. Изучение структурно-химического состояния твердых тканей интактных и депульпированных зубов методами ядерно-магнитного и ЭПР.// Труды ЦНИИС. М.,1991. С.30-31.
72. Лагутина Н.Я., Воробьев В.С., Кулагин А.П., Попов А.В., Шах Г.Е. Влияние депульпирования на состояние твердых тканей зубов.// Стоматология.- 1990, №2. С.13-16.
73. Леонтьев В.К., Алимский А.В., Шестаков В.Т. Состояние стоматологической помощи населению и перспективы ее развития.//Управление, организация, социально-экономические

- проблемы стоматологической службы. Труды ЦНИИС. М.,1991. С.5-11.
74. Леонтьев В.К., Вершинина О.И. Методы последовательного и совместного определения Са и Р в биоптатах из эмали зубов.// Стоматология.- 1981, №5. С.22-23.
- ♣ 75. Леонтьев В.К., Иванова Г.Г., Буянкина Р.Г. Электрометрическая диагностика краевой проницаемости пломб и вторичного кариеса.//Стоматология.- 1987, №3. С. 4-7.
76. Леонтьев В.К., Иванова Г.Г., Жорова Т.Н. Электрометрическая диагностика поражений твердых тканей зубов.// Стоматология.- 1990, №5. С.19-24.
77. Леонтьев В.К., Слимбаха Б.А. Реминерализующая терапия начального кариеса и прижизненная растворимость эмали зубов.// Стоматология.- 1981, №5. С.23-26.
78. Леонтьев В.К. Механизмы декальцинации эмали и ее способность противостоять растворению.// Стоматология.- 1978, №6. С.72-75.
79. Леонтьев В.К. Биологически активные синтетические кальцийфосфатсодержащие материалы для стоматологии.// Стоматология.- 1996, №5. С.4-6.
80. Леонова Л.Е., Сиротина Т.Л., Климовских Н.Б. Факторы, влияющие на судьбу пульпы зуба в процессе кариозной болезни и ее лечения.// Профилактика и лечение основных стоматологических заболеваний. Ч.1. Материалы международной научно-практической конференции. - Ижевск, 1995. С.29-30.
81. Лукиных Л.М., Гажва С.И., Казарина Л.Н. Кариес зубов (этиология, клиника, лечение, профилактика). - Н.Новгород, Изд-во НГМА, 1996. 129с.

82. Лукиных Л.М. Состояние твердых тканей депульпированных зубов. Автореф. дисс...канд.мед.наук. М., 1990. 25 с.
83. Лукьяненко В.И., Макаров К.А., Штейнгарт М.З., Алексеева Л.С. Композиционные пломбировочные материалы. Л., Медицина, 1988. 160с.
84. Макеева И.М. Реставрация зубов и современные пломбировочные материалы.//Стоматология.- 1996, №4. С.4-8.
85. Макеева И.М. Современные взгляды на технику протравливания зубов.//Дент Арт.- 1996, №1. С.16-19.
86. Макеева И.М. Восстановление зубов светоотверждаемыми композиционными материалами. - М., ОАО «Стоматология», 1997. 72с.
87. Мамаладзе М.Т. Основные аспекты постреставрационных осложнений дефектов зубов, восстановленных фотополимеризующими композиционными материалами, и профилактики фиссурного кариеса. Автореф. дисс....докт.мед.наук. - Тбилиси, 1998. 101с.
88. Марфушин А.С. Спектроскопия, люминесценция и радиационные центры в минералах. - М., Недра, 1975. 327 с.
89. Материаловедение в стоматологии (под ред. А.И.Рыбакова). М., Медицина, 1984. 424с.
90. Миликевич В.Ю., Данилина Т.Ф. Эффективность лечения патологии твердых тканей зубов методом пломбирования.//Комплексное лечение кариеса зубов и его осложнений. - Волгоград, 1980. С.225-227.
91. Митина В.И. Краевое прилегание пломб из быстротвердеющих пластмасс и других пломбировочных материалов.//Стоматология.- 1963, №5.С.71-74.

92. Николаев А.И., Цепов Л.М. Как повысить эффективность лечения кариеса зубов.// Клиническая стоматология.- 1998, №2. С.32-36.
93. Николишин А.К., Кисловский Л.Д. Инфракрасная спектроскопия эмали при флюорозе зубов.// Стоматология.- 1991, №2. С.24-26.
94. Овруцкий Г.Д., Горячев Н.А., Майоров Ю.Ф. Клиника терапевтической стоматологии. - Казань, 1991. С.4-51.
95. Овруцкий Г.Д., Леонтьев В.К. Кариес зубов. - М., Медицина, 1986. 144с.
96. Окушко В.Р. Физиология эмали и проблема кариеса зубов. – Кишинев, «Штиинца», 1989. 80 с.
97. Определение устойчивости зубов к кариесу. Методические рекомендации.- Казань, 1982. 9с.
98. Поселянова И.В. Особенности влияния кариеспрофилактических мероприятий на состояние органов и тканей полости рта у лиц с различным уровнем резистентности зубов. Автореф. дисс....канд.мед.наук. - Омск, 1996.26 с.
99. Пеккер Р.Я., Солнцев А.С. Зависимость краевой проницаемости от микроструктуры стенок кариозной полости после пломбирования.// Труды Всероссийского съезда стоматологов. - Волгоград, 1976. С.209-213.
100. Петрикас А.Ж. Оперативная и восстановительная стоматология. - Тверь, 1994.285с.
101. Петрикас А.Ж. Обезболивание зубов. - Тверь, 1997. 112с.
102. Петрович В.Н. Оперативное и восстановительное лечение кариозных полостей II класса по Блэку. Дисс....канд.мед.наук. - Тверь, 1996. 147с.

103. Петрович Ю.А., Подорожная Р.П., Гурин Н.А. Изменения и роль множественных фосфопротеинов эмали при ее созревании и минерализации.// Стоматология.- 1985, №6. С. 73-78.
104. Поюровская И.Я. Композитные пломбировочные материалы для восстановления зубов.//Вестник стоматологии.- 1996, №7. С.8.
105. Поюровская И.Я. Новые материалы в терапевтической стоматологии. Обзор.// Зубоврачебный вестник.- 1992. Вып.1. С.1-15.
106. Поюровская И.Я., Чечина Г.Н., Иноземцева А.А., Казачкова М.А. Применение прогрессивных технологий в создании современных стоматологических материалов.// Новое в техническом обеспечении стоматологии. Материалы конференции стоматологов. - Екатеринбург, 1992. С.107-115.
107. Пушенко А.И., Даценко В.Я., Тихонова К.Н. Способ восстановления анатомической формы зубов с помощью эвикрола.// Методика диагностики, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний. - Киев,1990. С.158-160.
108. Радлинский С. Реставрация зубов материалами «Дентсплай»: адгезивная техника.// Дент Арт.- 1996, №2. С.26-31.
109. Рыбаков А.И., Иванов В.С., Каральник Д.М. Пломбировочные материалы. - М., 1981. 176 с.
110. Современные физические методы в геохимии (под ред. Барабанова В.Ф.). - Ленинград, издательство ЛГУ, 1990. 391 с.
111. Солнцев А.С., Леонтьев В.К. Влияние вида зубных боров. Скорости вращения и нагрузки на качество препарирования стенок полости.// Стоматология.- 1989, №1. С.14-15.
112. Сунцов В.Г., Леонтьев В.К., Дистель В.А., Вагнер В.Д. Первичная стоматологическая профилактика у детей.- Омск, 1997. 218 с.

113. Токуева Л.И. Влияние местных факторов полости рта на резистентность постоянных зубов к кариесу у детей. Автореф. дисс....канд.мед.наук. - М., 1985. 20 с.
114. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере.//Финансы и статистика. -М., 1995. 384с.
115. Ультра-морфологическое изучение дентина человека, обработанного адгезивными системами.// Дент Арт.- 1996, №1. С.20-21.
116. Уголева С. Значение дентинных адгезивов для реставрации зубов.// Новое в стоматологии.- 1995, №3.С.3-8.
117. Уголева С. Композиционные пломбировочные материалы.// Новое в стоматологии.- 1995, №1. С.4-10.
118. Федоров Ю.А. Профилактика заболеваний зубов и полости рта. -Л., Медицина,1979.144с.
119. Хайненберг Б.И. Концепция лечения зубов с применением современных пломбировочных материалов.// Новое в стоматологии.- 1993. №2. С.25-30.
120. Царев В.Н., Романов А.Е. Видовой состав зубной бляшки на поверхности пломб из различных материалов.// Стоматология.- 1995, №3. С.29-31.
121. Чернышева Н.Д. Кариес зубов у больных с болезнью и синдромом Шегрена. Автореф....канд.мед.наук.- Екатеринбург, 1995. 18 с.
122. Чечина Г.Н., Поюровская И.Я., Ланина С.Я., Поликарпова С.И., Волкова О.Н., Седышева И.Ю., Подчерняева Р.Я., Мельниченко Е.И. Оценка биологических свойств композиционных пломбировочных материалов: определение показателей гемолитической активности и цитотоксичности.// Стоматология.- 1990, №2. С.9-11.

123. Чиликин В., Гросицкая И. Солитэр – отечественный опыт работы.// Клиническая стоматология.- 1998, №3. С.56-57.
124. Шмалько Н.М., Кортуков Е.В. Порометрические характеристики эвикрола при увеличении водонасыщения.// Стоматология.- 1990, №5. С.10-11.
125. Шнайдер Ф. Солитэр - новый материал для прямого пломбирования жевательных зубов.// Клиническая стоматология.- 1998, №1. С.46-49.
126. Эрнст К., Виллерсхаузен-Ценхен В. Клинические испытания материала «Солитэр».// Клиническая стоматология.- 1998, №3. С.48-52.
127. Эрнст К., Виллерсхаузен-Ценхен В. Анализ краевых сколов различных адгезивных систем в пришеечных полостях зуба.// Клиническая стоматология.- 1998, №4. С.44-48.
128. Юшкин Н.П. Биоминеральные взаимодействия: от биоминералогии до витаминералогии. // Материалы Международного минералогического семинара «Структура и эволюция минерального мира». Сыктывкар, 1997. С.5-30.
129. Яковлева В.И., Давидович Т.П., Трофимова Е.К., Просверяк Г.П. Диагностика, лечение и профилактика стоматологических заболеваний. Минск, Высшэйшая школа, 1994. С.139-143.
130. Aasen S.M., Ario P.D. Bonding systems: A comparison of maleic and phosphoric acids.// J. Dent. Res.- 1993, V.72. P.137.
131. Ameerje C., Lambrechts P., Vanherle G. Conventional and microfilled composite resins. I. Colour stability and marginal adaptation. // J. Prosth. Dent. – 1981, V.46. P.623-630.
132. American Dental Association. Council of Dental Materials, Instruments and Equipment. Dentin Bonding systems: an update.// J. Am. Dent. Assoc.- 1987, V.114. P.91-95.

133. Andraeus S.B., Bayne S.C., Heymann H.O., Kanoy B.E. Intrapulpal composition and fluid flow effects on dentin bond strengths.// *J. Dent. Res.*- 1989, V.67. P.321.
134. Bagley A., Wakefield C.W., Robbins J.W. In vitro comparison of filled and unfilled universal bonding agents of amalgam to dentin.// *Oper. Dent.*- 1994, V.19. P.97-101.
135. Bailey Shawn J., Swift Edward J. Влияние средств для домашнего отбеливания зубов на композитные материалы.// *Квинтэссенция.*- 1993, №3. С.55-60.
136. Barghi N., Knight G.T., Berry T.G. Comparing two methods of moisture control to bonding to enamel: A clinical study.// *Oper. Dent.*- 1991, V. 16. P.130-135.
137. Barkmeier W.W., Gwinnett A.J., Shaffer S.E. Effects of enamel etching on bond strength and morphology.// *J. Clin. Orthod.*- 1985, V.19. P.36-38.
138. Barkmeier W.W., Shaffer S.E., Gwinnett A.J. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology.// *Oper. Dent.*- 1986, V.11. P.111-116.
139. Barkmeier W.W., Cooley R.L. Resin adhesive systems: In vitro evaluation of dentin bond strength and marginal microleakage.// *J. Esthet. Dent.*- 1989, V.1. P.67-72.
140. Barkmeier W.W., Cooley R.L. Shear bond strength, microleakage, and SEM study of the XR Bond Adhesive system.// *Am. J. Dent.*- 1989, V.2. P.111-115.
141. Barkmeier W.W., Huang C.T., Hammesfahr P.D., Jefferies S.R. Bond strength, microleakage, and scanning electron microscopy examination of the Prisma Universal Bond 2 adhesive system.// *J. Esthet. Dent.*- 1990, V.2. P.134-139.

142. Barkmeier W.W., Suh B.I., Cooley R.L. Shear bond strength to dentin and Ni-Cr-Be alloy with the All-Bond universal adhesive system.// *J. Esthet. Dent.*- 1991, V.3. P.148-153.
143. Barnes D.M., Thomson V.P., Blank L.W., McDonald N.J. Microleakage of class 5 composite resin restorations: A comparison between in vivo and in vitro.// *Oper. Dent.*- 1993, V.18. P.237-245.
144. Bastos P.A.M., Retief D.H., Bradley E.L., Denys F.R. Effect of etch duration on the shear bond strength of a microfill composite resin to enamel.// *Am. J. Dent.*- 1988, V.1. P.151-157.
145. Berry T.G., Barghi N., Knight G.T., Conn L.J. Effectiveness of nitric-NPG as a conditioning agent for enamel.// *Am. J. Dent.*- 1990, V.3. P.59-62.
146. Bertolotti Raymond L. Total-etch concept safe and effective.// *Quintessence Int.*- 1992, V.23. P.379-380.
147. Bertolotti R.L. Total-etch - The rational dentin bonding protocol.// *J. Esthet. Dent.*- 1991, V.3. P.1-6.
148. Bowen R.L. Dental composites/ glass ionomer: the materials. // *Adv. Dent. Res.* -1992, N6. P.44-49.
149. Bowen R.L., Nemoto K., Rapson J.E. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissue: Forces developing in composite materials during hardening.// *J. Am. Dent. Assoc.*- 1983, V.106. P.475-477.
150. Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. Stress induced cervical lesions.// *J. Prosthet. Dent.* -1992, V.67. P.718-722.
151. Brannstrom M. Smear layer. Pathological and treatment considerations.// *Oper. Dent.*- 1984, V.3. P.35-42.
152. Burgess J.O., Burkett L. Shear bond strength of four glass ionomers to enamel and dentin.// *J. Dent. Res.* -1993, V.72. P.388.

153. Causton B.E., Sefton J. Some bonding characteristics of a HEMA/ maleic acid adhesion promoter.// Brit. Dent. J.- 1989, V.167, N9. P.308-311.
154. Causton B.E. Improved bonding of composite restorative to dentine.// Br. Dent. J.- 1984, V.156. P.93-95.
155. Chan D.C.N., Reinhardt J.W., Boyer D.B. Composite resin compatibility and bond longevity of a dentin bonding agent.// J. Dent. Res.- 1985, V.64. P.1402-1404.
156. Chang J., Scherer W., Tawk B.A., Martini R. Shear bond strength of a 4-META adhesive system.// J. Prosthet. Dent.- 1992, V.67. P.42-45.
157. Chappel R.P., Eick J.D., Theisen F.C., Carracho A.J.L. Shear bond strength and scanning electron microscopic observation of current dentinal adhesives.// Quintessence Int.- 1991, V.22. P.831-839.
158. Charles Q. Lee, Zia Shey, Charles M.Cobb. Белые пятна на эмали под микроскопом после протравливания кислотой.// Квинтэссенция.- 1995, №4. С. 49-54.
159. Charlton D.G., Moore B.K., Swartz M.L. In vitro evaluation of the use of resin liners to reduce microleakage and improve retention of amalgam restorations.// Oper. Dent.- 1992, V.17. P.112-119.
160. Charlton D.G., Murchison D.F., Moore B.K. Incorporation of adhesive liners in amalgam: Effect o compressive strength and creep.// Am. J. Dent.- 1991, V.4. P. 184-188.
161. Chow L.C., Brown W.E. Phosphoric acid conditioning of teeth for pit and fissure sealants.// J. Dent. Res.- 1973, V.52. P.1158.
162. Christensen R.P., Christensen G.J. In vivo comparison of a microfilled and a composite resin: A three year report. // J. Prosthet. Dent. -1982, V.48, N6. P. 657-662.

163. Cooley R.L., Tseng E.Y., Barkmeier W.W. Deninal bond strengths and microleakage of a 4-META adhesive to amalgam and composite resin.// Quintessence Int.- 1991, V.22. P.979-983.
164. Cox C.F., Keall C.L., Keall H.J., Ostro E., Bergenholtz G. Biocompatibility of surface-sealed dental materials adainst exposed pulps.// J. Prosthet.Dent. –1987, V.57. P.1-8.
165. Crim Gary A. Влияние отбеливания зубов перед пломбированием на микропроницаемость пломб в полостях V класса.// Квинтэссенция.- 1993, №2. С.15-18
166. Crim G.A., Shay J.S. Effect of etching time on microleakage.// J. Dent. Child.- 1987, V.54. P.339-340.
167. Crim G.A. Prepolymerisation of Gluma 4 sealer: Effect on bonding.// Am. J. Dent.- 1990, V.3. P.25-27.
168. Crim G.A. Effect of aging on microleakage of restorative systems.// Am. J. Dent.- 1993, V.6. P.192-194.
169. Crim G.A. Marginal leakage of visible light-cured glass-ionomer restorative materials.// J. Prosthet. Dent.- 1993, V.69. P.561-563.
170. Davidson C.L., de Gree A.J., Feilser A. The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerisation contraction stress.// J. Dent. Res.- 1984, V.63. P.136-139.
171. Davidson C.L., de Gree A.J. Relaxation of polymerisation contraction stresses by flow in dental composites.// J. Dent. Res.- 1984, V.63. P.146-148.
172. Dickerson W.G. Эстетическая и функциональная методика прямого пломбирования светополимеризующимися композитными материалами.// Новое в стоматологии.- 1996, №2. С.42-45.
173. Dickinson G.L., Gerbo L.R., Leinfelder K.F. Clinical evaluation of a highly wear resistant composite.// Am.J.Dent.-1993, N6. P.85-87.

174. Dickinson G.L., Stevens J.T., Overberger J.E., McCutcheon W.R. Comparison of shear bond strengths of some third-generation dentin bonding agents.// *Oper. Dent.*- 1991, V.16. P.223-230.
175. Dietschi D., Siebental G. De, Neveu-Rosenstand, Holz J. Влияние методики восстановления зубов с полостями II класса и новых адгезивов на краевое прилегание пломб и вкладок и герметизацию. Исследования *in vitro*.// *Квинтэссенция.*- 1996, №1. С. 55-65.
176. Dondi dall'Orologio G., Malferrari S. Desensitizing effects of Gluma And Gluma 2000 on hypersensitive dentin.// *Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.283-286.
177. Duke E.S., Robbins J.W., Snyder D.S. Clinical evaluation of a dentinal adhesive system: three year results.// *Quintessence Int.*- 1991, V.22. P.889-895.
178. Eakle W.S., Staninec M., Lacy A.M. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth.// *J. Prosthet. Dent.*- 1992, V.68. P.257-260.
179. Edgren B.N., Denehy G.E. Microleakage of amalgam restoration using Amalgambond and Copalite.// *Am. J. Dent.* -1992, V.5. P.296-298.
180. Eick J.D., Robinson S.L., Cobb C.M., Chappel R.P., Spencer P. The dentinal surface: its influence on dentinal adhesion. Part III.// *Quintessence Int.* -1993, V.24. P. 571-582.
181. Eick J.D., Wilko R.A., Anderson C.H., Sorensen S.E. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe.// *J. Dent. Res.*- 1970, V.49. P.1359-1368.
182. Elhabashi A., Swift E.J., Boyer D.B., Denehy G.E. Effects of dentin permeability and hydration on the bond strengths of dentin bonding systems.// *Am. J. Dent.* -1993, V.6. P.123-126.

183. Erickson R.L. Mechanism and clinical implications of bond formation for two dentin bonding agents.// *Am. J. Dent.*- 1989, V.2. P.17-123.
184. Erickson R.L. Surface interactions of dentin adhesive materials.// *Oper. Dent.* -1992, V.17. P.81-94.
185. Feilzer A., de Gree A.J., Davidson C.L. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration.// *J. Dent. Res.*- 1987, V.66. P.1636-1639.
186. Ferracane J.L. Using posterior composites appropriately// *J.Amer.Dent.Assoc.*- 1992, N123. P. 53-58.
187. Ferrari M., Bertelli T., Finger W. A 52-year report on enamel-dentinal bonding agent and microfilled resins system.// *Quintessence Int.*- 1993 V.24. P. 735-741.
188. Fissore B., Nichols J.I., Yuodelis R.A. Load fatigue of teeth restored by a dentin bonding agent and a posterior composite resin.// *J. Prosthet. Dent.*- 1991, V.65. P.80-85.
189. Fitchie J.G., Reeves G.W., Scarbrough A.R., Hembree J.H. Microleakage of two new dentinal bonding systems.// *Quintessence Int.*- 1990, V.21. P.749-752.
190. Flynn M. Six-year evaluation of in vivo performance of cervical restorative materials.// *J. Dent. Res.*- 1982, V.61. P.214.
191. Fujitani M., Inokosh S., Hosoda H. Effect of acid etching on dental pulp in adhesive composite restorations.// *Int. Dent. J.* -1992, N42. P.3-11.
192. Fuks A.B., Funnel B., Cleaton-Jones P. Pulp response to a composite resin inserted in deep cavities with and without surface seal.// *J. Prosthet. Dent.*- 1990, V.63. P.129-134.
193. Fusayama Takao: Dentinal etching recommended for adhesive resins.// *Quintessence Int.*- 1992, V.23. P.377-378.

194. Fusayama T., Nakamura M., Kurosaki N., Iwaki M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin.// J. Dent. Res. –1979, V.58. P.1364-1370.
195. Garberoglio R., Brannstrom M. Scanning electron microscopic investigation of human dentine tubules.// Arch. Oral. Biol.- 1976, V.21. P.355-362.
196. Gilpatrick Russel O., Ross Judith A., Simonsen Richard J. Прочность адгезионных соединений пластмассы с эмалью при различном времени травления.// Квинтэссенция.- 1991, №3. С.217-220.
197. Glasspoole E.A., Erickson R.L., Pashley D.H. In vitro bonding to wet dentin.// J. Dent. Res.- 1992, V.72. P.615.
198. Gottlieb E.W., Retief D.H., Jamison H.C. An optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Part I. Tensile bond studies.// J. Prosthet. Dent. –1982, V.48. P.48-51.
199. Grim C.A. Microleakage of three placement techniques.//Am.J.Dent.-1991. V.4. P.69-72.
200. Gwinnet A.J., Kanca J. Micromorphology of the bonded dentin interface and its relationship to bond strength.// Am. Dent. J.- 1992, V.5. P.73-77.
201. Gwinnet A.J. Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents.// Arch. Oral. Biol.- 1971, V.16. P.731-738.
202. Gwinnet A.J. Smear layer; Morphological considerations.// Oper. Dent.- 1984, V.9. P.3-12.
203. Gwinnett A.J., Garcia-Godoy F. Effect of etching time and acid concentration on resin shear bond strength to primary tooth enamel.// Am. J. Dent.- 1992, V.5. P.237-239.

204. Gwinnet A.J. Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding.// *Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.7-9.
205. Gwinnet A.J. Effect of cavity disinfection on bond strength to dentin.// *J. Esthet. Dent.*- 1992, V.4. P.11-13.
206. Gwinnet A.J., Kanca J. Interfacial morphology of resin composite and shiny erosion lesions.// *Am. J. Dent.* -1992, V.5. P.315-317.
207. Gwinnet A.J. Moist versus dry dentin: effects on shear bond strength.// *Am. J. Dent.*- 1992, V.5. P.127-129.
208. Hadavi F., Hey J.H., Ambrose E.R., Elbadrawy H.E. The influence of an adhesive system on shear bond strength of repaired high copper amalgams.// *Oper. Dent.* -1991, V.16. P.175-180.
209. Hadavi F., Hey J.H., Ambrose E.R., Elbadrawy H.E. Repair of high-copper amalgam with and without an adhesive system: In vitro assesment of microleakage and shear bond strength.// *Gen. Dent.*- 1992, V.41. P.49-53.
210. Hansen S.E., Swift E.J., Krell K.V. Permeability effects of two dentin adhesive systems.// *J. Esthet. Dent.*- 1992, V.4. P.169-72.
211. Harnirattisai C., Inokoshi S., Shimada Y., Hosoda H. Adhesive interface between resin and etched dentin of cervical erosion/abrasion lesions.// *Oper. Dent.* -1993, V. 18. P.138-143.
212. Hasegawa T., Retief D.H., Russel C.M., Denys F.R. A laboratory study of the Amalgambond Adhesive System.// *Am. J. Dent.* -1992, V.5. P.181-186.
213. Heymann H.O., Bayne S.C. Current concepts in dentin bonding: Focusing on dentinal adhesion factors.// *J. Am. Dent. Assoc.* -1993, V.24. P.27-36.

214. Heymann H.O., Sturdevant J.R., Brunson W.D., Wilder A.D., Sluder T.B., Bayne S.C. Twelve-month clinical study of dentinal adhesives in class V cervical lesions.// *J. Am. Dent. Assoc.*- 1988, V.116. P.179-183.
215. Heymann H.O., Sturdevant J.R., Bayne S., Wilder A.D., Sluder T.B., Brunson W.D. Examining tooth flexure effects on cervical restorations: A two-year clinical study.// *J. Am. Dent. Assoc.*- 1991, V.122. P.41-47.
216. Ianzano J.A., Mastrodomenico J., Gwinnet A.J. Strength of amalgam restorations bonded with Amalgambond.// *Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.10-12.
217. Inokoshi S., Hosoda H., Harnirattisai C., Shimada Y. Interfacial structure between dentin and seven dentin bonding systems revealed using argon ion beam etching.// *Oper. Dent.*- 1993, V.18. P.8-16.
218. Joynt R.B., Davis E.L., Wieczkowski G., Yu X.Y. Dentinal bonding agents and the smear layer.// *Oper. Dent.*- 1991, V.16. P.186-191.
219. Kambhu P.P., Ettinger R.L., Wefwl J.S. An in vitro evaluation of artificial caries-like lesions on restored overdenture abutments.// *J. Dent. Res.*- 1988, V.67. P.582-584.
220. Kanca John: An alternative hypothesis to the cause of pulpal inflammation in teeth treated with phosphoric acid on dentin.// *Quintessence Int.*- 1991, V.21. P.83-86.
221. Kanca John: Resin bonding to wet substrate.I. Bonding to dentin.// *Quintessence Int.*- 1992, V.23. P.39-41.
222. Kanca John: Resin bonding to wet substrate. II. Bonding to enamel.// *Quintessence Int.*- 1992, V.23. P.625-627.
223. Kanca John: Phosphoric acid etching safe to pulp.// *Quintessence Int.*- 1992, V.23. P.378-379.

224. Kanca John: A method for bonding to tooth structure using phosphoric acid as a dentin-enamel conditioner.// Quintessence Int.- 1991, V.22. P.285-290.
225. Kanca J. The effect on microleakage of four dentin-enamel bonding systems.// Quintessence Int.- 1989, V.20. P.359-361.
226. Kanca J. Dental adhesion and the All-Bond system.// J. Esthet. Dent.- 1991, V.3. P.129-132.
227. Kanca J. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin.// Am. J. Dent. -1992, V.5. P.213-215.
228. Kanca J. Bonding to tooth structure: A rational rationale for a clinical protocol.// J. Esthet. Dent. -1989, V.1. P.135-138.
229. Kemp-Scholte C.M., Davidson C.L. Complete marginal seal of class V resin composite restorations effected by increased flexibility.// J. Dent. Res.- 1990, V.69. P.1240-1243.
230. Kemp-Scholte C.M., Davidson C.L. Marginal integrity related to bond strength and strain capacity of composite resin restorative systems.// J. Prosthet. Dent.- 1990, V.64. P.658-664.
231. Kitamura A., Aoyama M., Miyazaki T. Direct tensile strength of a light-cured glass-ionomer.// J. Dent. Res. -1993, V.72. P.309.
232. Lacy A.M., Rupprecht R., Watanabe L. Use of self-curing composites resins to facilitate amalgam repair.// Quintessence Int.- 1992, V.23. P.53-59.
233. Lee W.C., Eakle W.S. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosion lesions of teeth.// J. Prosthet. Dent. -1984, V. 52. P.374-380.
234. Leelawat C., Scherer W., Chang J., Vijayaraghavan T., Le Geros J. Bonding fresh amalgam to existing amalgam: A shear and flexural strength study.// J. Esthet. Dent.- 1992, V.4. P.46-49.

235. Leung R.L., Fan P.L., Johnston W.M. Post-irradiation polymerisation of visible light-activated composite resin.// *J. Dent. Res.*- 1983, V.62. P.363-365.
236. Manson-Rahemtulla B., Retief D.H., Jamison H.C. Effect of concentrations of phosphoric acid on enamel dissolution.// *J. Prosthet. Dent.*- 1984, V.51. P.495-498.
237. Mardaga W.J., Shannon I.L. Decreasing the depth of etch for direct bonding in orthodontics.// *J. Clin. Orthod.* -1982, V.48. P.48-51.
238. Mason P.N., Ferrari M. Оценка адгезии стеклоиономерных цементав к дентину *in vivo*.// *Квинтэссенция.*- 1994, № 5-6.
239. McGuckin Richard S., Powers John M., Lan Li Прочность соединения адгезионных систем для эмали и дентина с твердыми тканями зуба.// *Квинтэссенция.*- 1995, №5/6. С.26-33.
240. McLean J.W., Powis D.R., Prosser H.J., Wilson A.D. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentine.// *Br. Dent. J.*- 1985, V.158. P.410-414.
241. McLaughlin G., Freedman G. Dental adhesives.// *Dent. Today.*- 1994, V.13,N3. P.82-87.
242. Miller B.H., Arita K., Tamura N., Nishino M., Guo I., Okabe T. Bond strengths of various materials to dentin using Amalgambond.// *Am. J. Dent.*- 1992, V.5. P.272-276.
243. Miller M.B. The reviews: Microleakage and adhesion.// *Reality Now.*- 1993, V.45. P.11.
244. Mitra S.B. Adhesion to dentin and physical properties of a lightcured glass-ionomer liner-base.// *J. Dent. Res.*- 1991, V.70. P.72-74.
245. Mixson J.M., Eick J.D., Moore D.L., Tira D.E. Effect of two dentin bonding agents on microleakage in two different cavity designs.// *J. Prosthet. Dent.*- 1992,V.67. P.441-445.

246. Miyazaki M., Hinoura K., Onose H., Moore B.K. Effect of filler content of light-cured composites on bond strength to bovine dentine.// *Am. J. Dent.*- 1991, V.19. P.301-303.
247. Momoi Y., McCabe J.F. Fluoride release from light-activated glass-ionomer restorative cements.// *Dent. Mater.* -1993, V.9. P.151-154.
248. Moon P.C., Covey D.A, Hass T.W. Mechanical properties and dentin bonding strength of glass-ionomer materials.// *J. Dent. Res.* -1993, V.72. P.387.
249. Morin D., De Long R., Douglas W.H. Cusp reinforcement by the acid-etch technique.// *J. Dent. Res.* -1984, V.63. P.1075-1079.
250. Mount G.J. Polyacrylic cements in dentistry.// *Am. J. Dent.* -1990, V.3. P.79-84.
251. Munksgaard E.C., Irie M., Asmussen E. Dentin-polymer bond promoted by Gluma and various resins.// *J. Dent. Res.*- 1985, V.64. P.1409-1411.
252. Nakabayashi N., Nakamura M., Yasuda N. Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism.// *J. Esthet. Dent.*- 1991, V.3. P.133-138.
253. Nakabayashi N., Watanabe A., Gendusa N.J. Dentin adhesion of a "modified" 4-META/MMA-TBB resin: function of HEMA.// *Dent. Mater.*- 1992, V.8. P.259-264.
254. Nash R.W. Tooth - colored bonded posterior restorations: aesthetic alternatives to amalgam and gold. // *Dent. Today.*- 1991, V.10, N2. P.34-35.
255. Nathanson D., Buithieu H. Mechanical properties of new glass-ionomers.// *J. Dent. Res.* -1993, V.72. P.196.
256. Nordenvall K.J., Brannstrom M., Malmgren O. Etching of deciduous teeth and young and old permanent teeth. A comparison between 15 and 60 seconds of etching.// *Am. J. Orthod.* -1982, V.78. P.99-108.

257. Oliveira F.C., Denehy G.E., Boyer D.B. Fracture resistance of endodontically prepared teeth using various restorative materials.// J. Am. Dent. Assoc. -1987, V.115. P.57-60.
258. Osborne J.W., Berry T.G. A 3-year clinical evaluation of glass-ionomer cements as Class III restorations.// Am. J. Dent. -1990, V.3. P.40-43.
259. Pagliarini Amedeo, Rubini Riccardo, Reo Massimiliano, Campese Cristina, Grandini Romano Эффективность современных адгезивов для эмали и дентина. Новая методология оценки.// Квинтэссенция.- 1997, №1. С.38-43.
260. Pashley D.H. Clinical correlations of dentin structure and function.// J. Prosthet. Dent.- 1991, V. 66. P.777-781.
261. Pashley D.H., Pashley E.L., Dentin permeability and restorative dentistry: A status report for the American Journal of Dentistry.// Am. J. Dent. -1991, V.4. P.5-9.
262. Pashley D.H., Michelich V., Kehl T. Dentin permeability: Effects of smear layer removal.// J. Prosthet. Dent.- 1981, V.46. P.531-537.
263. Pashley D.H. The effects of acid etching on the pulpodentin complex.// Oper. Dent.- 1992, V.17. P.229-242.
264. Pashley D.H. In vitro simulations of in vivo bonding conditions.// Am. J. Dent.- 1991, V.4. P.237-240.
265. Pashley D.H., Derkson G.D., Tao L., Derkson M., Kalathoor S. The effects of a multi-step dentin bonding system on dentin permeability.// Dent. Mater. -1988, V.4. P.60-63.
266. Pashley D.H., Andringa H.J., Derkson G.D., Derkson M.E., Kalathoor S.R. Regional variability in the permeability of human dentine.// Arch. Oral. Biol. -1987, V.32. P.519-523.

267. Pashley E.L., Tao L., Matthews W.G., Pashley D.H. Bond strengths to superficial, intermediate and deep dentin in vivo with four dentin bonding systems.// *Dent. Mater.*- 1993, V.9. P.19-22.
268. Pashley E.L., Comer R.W., Parry E.E., Pashley D.H. Amalgam buildups: Shear bond strength and dentin sealing properties.// *Oper. Dent.*- 1991, V.16. P.82-89.
269. Pawlus M.A., Swift E.J., Vargas M.A. Shear bond strengths of resin ionomer restorative materials.// *J. Dent. Res.* -1994, V.73. P.328.
270. Perdigao J., Swift E.J., Cloe B.C. Effects of etchants, surface moisture, and composite resin on dentin bond strengths.//*Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.61-94.
271. Perdigao J., Swift E.J. Analysis of dental adhesive systems using scanning electron microscopy.// *Int. J. Dent.*- 1994, V.44. P.349-359.
272. Pintado M.R., Douglas W.H. The comparison of microleakage between two different dentin bonding resin systems.// *Quintessence Int.*- 1988, V.19. P.905-907.
273. Posner B.T. Composite cosmetic therapy using a visible - light - cured microfilled composite.// *Brit.Dent.J.* -1983, V. 155 N7. P. 229-232.
274. Powell L.W., Gordon G.E., Johnson G.H. Clinical comparison of Class V resin composite and glass-ionomer restorations.// *Am. J. Dent.*- 1992, V.5. P.249-252.
275. Prati C., Biagini G., Rizolli C., Nucci C., Zicchini C., Montanari G. Shear bond strength and SEM evaluation of dentinal bonding systems.// *Am. J. Dent.* -1990, V.3. P.283-288.
276. Prati C., Nucci C., Montanari G. Shear bond strength and microleakage of dentin bonding systems.// *J. Prosthet. Dent.*- 1991, V.65. P.401-407.

277. Reeh E.S., Douglas W.H., Messer H.H. Stiffness of endodontically treated teeth related to restoration technique.// *J. Dent. Res.*- 1989, V.68. P. 1540-1544.
278. Reinhardt J.W., Swift E.J., Bolden A.J. A national survey on the use of glass ionomer cements.// *Oper. Dent.*- 1993, V.18. P.56-60.
279. Retief D.H., Mandras R.S., Russel C.M., Denys F.R. Phosphoric acid as an etching agent. // *Am. J. Dent.*- 1992, V.3. P.24-28.
280. Retief D.H., Mandras R.S., Russel C.M., Denys F.R.. Evaluation of the Syntac bonding system.// *Am. J. Dent.* -1993, V.6. P.17-21.
281. Retief D.H., Meddleton J.C. Optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Enamel wettability studies. // *J. Prosthet. Dent.*- 1985, V.53, N1. P.42-45.
282. Retief D.H. Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid.// *J.Dent.Res.*- 1973, V.52. P.333-341.
283. Retief D.H. Adhesion to dentin.// *J. Esthet. Dent.* -1991, V.3. P.106-113.
284. Roeder L.B., DeSchepper E.J., Powers J.M. In vitro bond strength of repaired amalgam with adhesive bonding systems.// *J. Esthet. Dent.*- 1992, V.4. P.46-49.
285. Rueggeberg F.A. Substrate for adhesion testing to tooth structure - Review of the literature.// *Dent. Mater.*- 1991, V.4. P. 237-240.
286. Saunders W.P., Strang R., Ahmad I. Shear bond strength of Mirage bond to enamel and dentin.// *Am. J. Dent.*- 1991, V.4. P.265-267.
287. Shaffer S.E., Barkmeier W.W., Kelsey W.P. Effects of reduced acid conditioning time on enamel microleakage.// *Gen. Dent.*- 1987, V.35. P.278-28.
288. Silverstone L.M. Fissure sealants: Laboratory studies.// *Caries Res.*- 1974, V.8. P.2-26.

289. Silverstone L.M., Saxton C.A., Dogon I.L., Feyerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy.// *Caries Res.*- 1975, V.8. P.373-387.
290. Simizu A., Ui T., Kawakami M. Microleakage of amalgam restoration with adhesive resin cement lining, glass ionomer base and fluoride treatment.// *Dent. Mater.*-1987, V.6. P.64-69.
291. Soderholm K.-J. M. Correlation of in vivo and in vitro performance of adhesive restorative materials.// *Dent. Mater.*- 1991, V.7. P.74-83.
292. Souza M.H.S., Retief D.H., Russel C.M., Denys F.R. Shear bond strength and microleakage of All-Bond.// *Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.148-154.
293. Staninec M. Retention of amalgam restorations: Undercuts versus bonding.// *Quintessence Int.*-1989, V.20. P.347-351.
294. Staninec M., Holt M. Bonding of amalgam to tooth structure: Tensile adhesion and microleakage tests.// *J. Prosthet. Dent.*- 1988, V.59. P.397-402.
295. Staninec M., Kawakami M. Adhesion and microleakage tests of a new dentin bonding system.// *Dent. Mater.* -1993, V.9. P.204-208.
296. Stephen K.W., Kirkwood M., Main C., Gillespie F.C., Campbell D. Retention of a filled fissure sealant using reduced etch time.// *Br. Dent. J.*- 1982, V. 153. P.339-340.
297. Steven Duke E., William Robbins J., David S. Snyder: Clinical evaluation of a dentinal adhesive system: three-year results.// *Quintessence Int.*- 1991, V.22. P.889-895.
298. Steven Duke E. Clinical validation must precede clinical application.// *Quintessence Int.*-1992, V.23. P.377.
299. Stheth J.J., Fuller J.L., Jensen M.E. Cuspal deformation and fracture resistance of teeth with dentin adhesives and composites.// *J. Prosthet. Dent.*- 1988, V.60. P.560-569.

300. Stokes A.N., Hood J.A.A., Dharival D., Patel K. Влияние перекисных отбеливателей на прочность соединения полимеров с эмалью зубов.// Квинтэссенция.- 1993, №2. С.51-53.
301. Suh Byoung I. Мономеры/полимеры, используемые в зубных адгезивах (обзор).// Новое в стоматологии.- 1997, №8. С.7-13.
302. Surmont P., Martens L., D'Hauwers R. Схема принятия решений при лечении кариеса коренных зубов.// Квинтэссенция.- 1991, N5/6. С.345-355.
303. Swift E.J., Cloe B.C. Shear bond strengths of new enamel etchants.// Am. J. Dent. -1993, V.6. P.162-164.
304. Swift E.J., Hansen S.E. Effects of new bonding systems on microleakage.// Am. J. Dent.- 1990, V.2. P.77-80.
305. Swift E.J., Triolo P.T. Bond strengths of Scotchbond Multi-Purpose to moist dentin and enamel.// Am. J. Dent. -1992, V.5. P.318-320.
306. Swift E.J. Microleakage of dentin adhesive systems.// J. Esthet. Dent.- 1991, V.3. P.91-94.
307. Swift E.J., Perdigao J., Heymann H. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art.// Quintessence Int.- 1995, V.26. P.95-110.
308. Swift E.J., Denehy G.E., Beck M.D. Use of phosphoric acid etchants with Scotchbond Multi-Purpose.// Am. J. Dent.- 1993, V.6. P.88-90.
309. Tagami J., Tao L., Pashley D.H. Correlation among dentin depth, permeability, and bond strength of adhesive resins.// Dent Mater.- 1990, V.6. P.45-50.
310. Tao L., Tagami J., Pashley D.H. Pulpal pressure and bond strengths of Superbond and Gluma.// Am. J. Dent.- 1991, V.4. P.73-76.
311. Tao L., Pashley D.H., Boyd L. Effect of different types of smear layers on dentin and enamel shear bond strength.// Dent. Mater.- 1988, V.4. P.208-216.

312. Terkla L.G., Brown A.C., Hainisch A.P., Mitchem J.C. Testing sealing properties of restorative materials against moist dentin.// *J. Dent. Res.*- 1987, V.66. P. 1758-1764.
313. Thomas H.F., Carella P. Correlation of scanning and transmission electron microscopy of human dentin tubules.// *Arch. Oral. Biol.*- 1984, V.29. P.641-646.
314. Thomas H.F. The dentin-predentin complex and its permeability. Anatomical overview.// *J. Dent. Res.*- 1985, V.64. P.641-646.
315. Tjan A.H.L., Grant B.E., Dunn J.R. Microleakage of composite resin cores treated with variant dentin bonding systems.// *J. Prosthet. Dent.*- 1991, V.66. P.24-29.
316. Torii Y., Staninec M., Kawakami M., Imazoto S., Torii M., Ysuchitani Y. Inhibition in vitro of caries around amalgam restorations by bonding amalgam to tooth structure.// *Oper. Dent.*- 1989, V.14. P.142-148.
317. Triolo P.T., Swift E.J., Mudgil A., Levine A. Effect of etching time on enamel bond strengths.// *Am. J. Dent.*- 1993, V.6. P.302-304.
318. Triolo P.T. Shear bond strengths of ten dentin adhesives systems.// *Dent. Mater.* -1992, V.8. P.370-374.
319. Tyas M.J., Burns G.A., Byrne P.F., Cunningham P.J., Dobson B.C., Widdop F.T. Clinical evaluation of Scotchbond: Three-year results.// *Aust.Dent.J.*- 1989, V.34. P.277-279.
320. Tyas M.J. Three-year clinical evaluation of dentine bonding agents.//*Aust. Dent. J.*- 1991, V.36. P.298-301.
321. Tyas M.J., Beech D.R. Clinical performance of three restorative materials for non-undercut cervical abrasion lesions.// *Aust. Dent. J.* - 1985, V.30. P.260-264.
322. Van Meerbeek B., Inokoshi S., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with

different dentin adhesive systems.// J. Dent. Res.- 1992, V.71. P.1530-1540.

323. Van Meerbeek B., Dhem A., Goret-Nicaise M., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. Comparative SEM and TEM examination of the ultratructure of the resin-dentin interdiffusion zone.// J. Dent. Res.- 1993, V.72. P.495-501.

324. Van Meerbeek B., Lambrechts P., Inokoshi S., Braem M., Vanherle G. Factors affecting adhesion to mineralized tissues.// Oper. Dent.- 1992, V.17. P.111-124.

325. Varga J., Matsumura H., Masuhara E. Bonding and amalgam filling to tooth cavity with adhesive resin.// Dent. Mater. -1986, V.5. P.158-164.

326. Vargas M.A., Fortin D., Swift E.J. Dentin bond strengths of resin ionomer restorative materials.// J. Dent. Res.- 1994, V.73. P.328.

327. Walls A.W.G. Glass polyalkenoate (glass-ionomer) cements: A review.// J. Dent. -1986, V.14. P.231-246.

328. Watanabe T., Sano M., Itoh K., Wakumoto S. The effects of primers on the sensivity of dentin.// Dent. Mater.- 1991, V.7. P.148-150.

329. Watanabe F., Powers J.M., Lorey R.E. In vitro bonding of prosthodontics adhesives to dentin alloys.// J. Dent. Res.- 1988, V.67. P.479-483.

330. Watson T.F., Barlett D.W. Адгезивные системы: композиты, дентинсвязующие материалы и стеклоиономеры.// Дент Арт.- 1996, №2. С.64-69.

331. Yu X.Y., Joint R.B., Wieczkowski G., Davis E.L. Scanning electron microscopic and energy dispersive x-ray evaluation of two smear layer-mediated dentinal bonding systems.// Quintessence Int.- 1991, V.22. P.305-310.

332. Zanirato G. Longevity of microfile restorations.// J.Fenestra.- 1995, V.4. P.32-33.

333. Ziemecki T.L., Dennison J.B., Charbeneau G.T. Clinical evaluation of cervical composite resin restorations placed without retention.// Oper. Dent.- 1987, V.12. P.27-33.