

*На правах рукописи*

**МИХАЛЬСКИЙ**

**Константин Станиславович**

**КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ВЫБОРА БОРОВ И ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА АДГЕЗИВНОЙ ОСНОВЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ  
КАРИЕСА ЗУБОВ**

**14.01.14 — Стоматология**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**Екатеринбург - 2013**

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель**

доктор медицинских наук, доцент **АГАФОНОВ Юрий Алексеевич**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия» Минздрава России, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии **ЖОЛУДЕВ Сергей Егорович**

доктор медицинских наук, профессор ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России, заведующая кафедрой детской терапевтической стоматологии **КИСЕЛЬНИКОВА Лариса Петровна**

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «13» мая 2013 года в 14 часов на заседании Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 208.102.03, созданного на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке имени В.Н. Климова ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России по адресу: 620028, Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17, а с авторефератом на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru) и на сайте академии [www.usma.ru](http://www.usma.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук,  
профессор



**БАЗАРНЫЙ**  
**Владимир Викторович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

**Актуальность темы.** Успехи в решении проблемы кариеса зубов безусловны: установлены причины его возникновения и механизмы развития (Макеева И.М., 2011; Руле Ж.Ф., 2010). Появились прочные пломбировочные материалы высокого качества с высоким косметическим эффектом, что улучшило реставрацию зуба (Дмитриева Л.А., 2006., Хиора Ж.П., 2009). Лечение кариеса зубов предусматривает выполнение двух важных этапов — препарирование и пломбирование кариозной полости. Эти два этапа взаимосвязаны и взаимозависимы друг от друга. И насколько качественно выполнено препарирование стенок кариозной полости, настолько качественным будет прилегание к ним пломбировочных материалов (Арутюнов С.Д., 2007; Cowan W., 2010; Finger W., 2009). Ретенция (прилегание) материалов к стенкам кариозной полости во многом будет зависеть от качества адгезии этих материалов к отпрепарированным стенкам зуба (Акмалова Г.М., 2006; Елин В.А., 2004; Ogi K., 2009; Opdan M.J., 2007).

Однако наряду с успехами имеется ряд нерешенных вопросов, среди которых — неадекватное препарирование и низкое качество адгезии пломбировочных материалов различных видов к стенкам кариозной полости (Золотарева О.В., 2007; Мандра Ю.В., Власова М.И. 2011; Михайлов Д.Г., 2011; Чагай А.А., 2008; Benn D.K., 2010).

Современный уровень развития стоматологии позволяет восстанавливать эстетико-функциональные нарушения зуба прямой адгезивной реставрацией. Исследования последних лет свидетельствуют о невысоком качестве пломб в отдаленные сроки после пломбирования, что связано с деградацией гибридной зоны, наноподтеканием, последствиями полимеризационного стресса, нарушением краевого прилегания и неадекватным выбором боров во время препарирования (Барер Г.М., 2007; Боровский Е.В., 2005; Николаев А.И., 2009; Azzopardi A., 2009).

Актуальность обоснования выбора боров очевидна, так как частота случаев несостоятельности лечения кариеса зубов не имеет тенденции к снижению, несмотря на применение высококачественных композиционных материалов и бондинговых систем (Афоница О.Е., 2007; Bernardo M., 2007;

Максимовская Ю.М., 2011; Николаенко С.А., 2009; Hosoya Y., 2008). Традиционно используемые методы подготовки полости к пломбированию часто оказываются недостаточно эффективными, что заставляет искать новые варианты решения данной проблемы.

Разработка и совершенствование этапов препарирования являются одними из актуальных задач стоматологии, на которые в последнее время обращено пристальное внимание отечественных и зарубежных исследователей (Brunton P., 2006; Morratt G.A., 2005; Lumban A., 2009; Кунин А.А., 2009; Шумилович Б.Р., 2009). В литературе встречается небольшое количество работ по изучению эффективности применения различных видов боров, а ряд вопросов, касающихся обоснованного выбора метода и инструментов для препарирования, до сих пор остается дискуссионным. Углубленное изучение и решение данной проблемы актуально на современном уровне развития стоматологии (Carvalho S.A., 2007; Кисельникова Л.П., Федулова Г.В., 2010; Кузьминская О.Ю., 2008; Lima L.M., 2009).

Механизмы влияния обработки стенок кариозной полости борами разной видовой принадлежности на дентинную адгезию материалов к стенкам полости также недостаточно изучены. Исследование влияния обработки дентина кариозных полостей борами различной видовой принадлежности должно быть направлено на усовершенствование адгезии, обеспечивающей хорошее краевое прилегание материалов на адгезивной основе к стенкам кариозной полости (Кунин В.А., 2009; Swift E.J. 2005; Чуев В.П., 2009). В решении этой проблемы важное значение приобретают данные, направленные на изучение вопросов предупреждения микроподтекания и повышения ретенции реставрации к стенкам кариозной полости за счет обоснованного препарирования, что повышает вероятность клинического успеха в лечении кариеса зубов.

**Цель работы.** Повысить качество лечения кариеса зубов путем оптимизации выбора боров различной видовой принадлежности и пломбировочных материалов на адгезивной основе.

**Задачи исследования:**

1. Изучить и провести анализ поверхности дентина после финишной обработки борами различной видовой принадлежности.
2. Оценить влияние боров различной видовой принадлежности на степень протравливания смазанного слоя на поверхности дентина.
3. Выявить влияние протравливающего компонента бондинговой системы на рельеф поверхности дентина после устранения смазанного слоя.
4. Определить влияние обработки 6-гранного карбидного и крупнозернистого алмазного боров на состояние гибридной зоны пломбирочных материалов на адгезивной основе.
5. Исследовать устойчивость соединения при финишной обработке эмали и дентина исследуемыми видами боров с материалами на адгезивной основе.
6. Оценить электропроводимость соединения стенок кариозной полости после обработки борами различной видовой принадлежности с материалами на адгезивной основе.
7. Определить состояние пломб, выполненных материалами на адгезивной основе, с учетом видовой принадлежности боров.

**Научная новизна.** Впервые проведено исследование влияния финишной обработки дентина борами различной видовой принадлежности на протравливание смазанного слоя при создании дентинной адгезии.

Установлено, что наибольшая эффективность протравливания ортофосфорной кислотой поверхности дентина обнаружена после обработки крупнозернистым алмазным бором и бором из карбида вольфрама, имеющим 6 граней.

Разработан и апробирован в исследовательской практике способ оценки качества протравливания ортофосфорной кислотой поверхности дентина, обработанной финишным стоматологическим бором при лечении кариеса (Патент на изобретение № 2471449 от 10.01.2013 года, МПК А61С 3/00 (2006.01)).

Предложены: способ выбора стоматологического бора для финишной обработки поверхности дентина при лечении кариеса (заявка на изобретение № 2012133813, дата приоритета 07.08.2012 года) и способ выбора стоматологического бора на основании исследования качества финишной обработки поверхности дентина при лечении кариеса (решение о выдаче Патента на изобретение от 21.09.2012 года).

Впервые изучены особенности формирования гибридной зоны с учетом видовой принадлежности боров и применения различных пломбировочных материалов. Убедительно доказано наилучшее качество гибридации при использовании 6-гранного бора из карбида вольфрама, а также композитных и компомерного пломбировочных материалов.

На основании результатов клинико-электрометрических исследований проведена оценка сохранности пломб в динамике 1,5-летнего наблюдения с учетом выбора бора для финишной обработки кариозной полости и пломбировочного материала на адгезивной основе. Доказано преимущество использования 6-гранного карбидного бора во все сроки наблюдения.

Доказано, что качество краевого прилегания при пломбировании композитами и компомерами во все сроки наблюдения было лучше, по данным электрометрии, чем при использовании стеклоиономерных цемента.

**Практическая значимость.** Полученные результаты являются обоснованием проведения финишной обработки шестигранным карбидным бором при пломбировании зубов по поводу кариеса дентина в полостях I-II класса материалами на адгезивной основе.

Предложенные рекомендации позволяют повысить качество лечения больных с кариесом зубов, а также оптимизировать выбор боров для финишной обработки полости и пломбировочных материалов, что способствует улучшению краевой адаптации и сохранности пломб на протяжении 1,5 лет наблюдения.

Внедрение в лечебный процесс результатов проведенного исследования позволит уменьшить количество осложнений, снизить процент повторных посещений по поводу перелечивания кариеса зубов.

Имеется определенное значение проведенной работы для исследователей в области реставрационной стоматологии. Усовершенствован метод электрометрии по изучению зоны краевой адаптации пломбировочных материалов на адгезивной основе к стенкам кариозной полости, обработанным алмазным и карбидным борами различной видовой принадлежности. Выбор солянокислого буфера для электрометрии повышает чувствительность прибора и эффективность определения краевого прилегания. Применение серебряного штифта перпендикулярно поверхности зуба способствует повышению точности показаний прибора.

**Внедрение в практику.** Результаты исследования внедрены в практику клиники терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России (г. Екатеринбург); стоматологической клиники «Леонардо» ООО «Медион» (г. Екатеринбург); стоматологической клиники ООО «Лада-Эстет» (г. Ижевск); стоматологической клиники ЗАО «Стоматологическая поликлиника №3» (г. Тюмень); сети стоматологических клиник ООО «Стоматологическая компания «Юнит» (г. Пермь); Городской стоматологической поликлиники (г. Нижняя Тура); стоматологической клиники «Дента» ООО «Екатерина» (г. Красноуральск). Результаты исследований также используются в учебном процессе кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России и кафедры пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России, на курсах усовершенствования врачей Уральской государственной медицинской академии.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Видовая принадлежность боров для финишной обработки дентина влияет на построение смазанного слоя, степень протравливания и качество гибридной зоны при пломбировании материалами на адгезивной основе.

2. Выбор шестигранных карбид-вольфрамовых боров для финишного препарирования, композитных и компомерных материалов для

пломбирования увеличивает сохранность реставрации при лечении кариеса зубов.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены на 65-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием (г. Екатеринбург, 14-15 апреля 2010г.), Всероссийском конгрессе «Стоматология Большого Урала» (г. Екатеринбург, 8-10 декабря 2010г., 12-14 декабря 2012г.), I Всероссийском рабочем совещании по проблемам фундаментальной стоматологии (г. Екатеринбург, 23 января 2013г.), заседаниях кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России, заседании проблемной комиссии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России по стоматологии (г. Екатеринбург, 13 июня 2012г.).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 8 работ, из них 4 — в журналах ВАК РФ. Получен Патент на изобретение № 2471449 от 10.01.2013 года, МПК А61С 3/00 (2006.01): «Способ оценки качества протравливания ортофосфорной кислотой поверхности дентина, обработанной финишным стоматологическим бором при лечении кариеса». Получено решение о выдаче Патента на изобретение от 21.09.2012 года «Способ выбора стоматологического бора на основании исследования качества финишной обработки поверхности дентина при лечении кариеса». Подана заявка на изобретение № 2012133813, дата приоритета 07.08.2012 года «Способ выбора стоматологического бора для финишной обработки поверхности дентина при лечении кариеса».

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 186 страницах машинописного текста, содержит 21 таблицу, 71 рисунок и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, двух приложений. Библиографический указатель включает 204 отечественных и 84 зарубежных источника.

Работа выполнена на кафедре терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России. Номер государственной регистрации темы — 0120.08100.54.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Дизайн исследования.** Экспериментальное исследование особенностей структуры твердых тканей зуба после препарирования различными видами ротационных инструментов, а также воздействие на эти структуры ортофосфорной кислоты, включало в себя: изучение поверхности дентина после финишной обработки борами разной видовой принадлежности; оценку влияния боров различной видовой принадлежности на степень протравливания смазанного слоя на поверхности дентина по интенсивности окрашивания метиленовым синим; установление влияния образцов боров, которые привели к формированию смазанного слоя с максимальной степенью протравливания кислотой; изучение влияния протравливающего компонента бондинговой системы на рельеф поверхности дентина после устранения смазанного слоя.

Экспериментальное изучение влияния поверхности дентина после обработки образцами боров, приводящих к образованию смазанного слоя с максимальной степенью протравливания на адгезию композитных, компомерного и стеклоиономерных материалов, проводили: определением влияния обработки исследуемыми видами боров на состояние гибридной зоны пломбировочных материалов на адгезивной основе; изучением устойчивости соединения при финишной обработке эмали и дентина исследуемыми видами боров с материалами на адгезивной основе к электролиту по данным проникновения красителя; изучением устойчивости соединения при финишной обработке эмали и дентина исследуемыми видами боров с материалами на адгезивной основе к электролиту по данным дефектообразования.

Клиническое исследование, включающее разработку новых подходов в диагностике и лечении кариеса зубов, а именно: анализ основных аспектов выбора пломбировочного материала с учетом обработки стенок кариозной

полости алмазным или карбидным видами боров; обоснование, с учетом полученных результатов, выбора метода лечения кариеса зубов.

**Материалы и методы исследования.** В условиях эксперимента с помощью растровой электронной микроскопии (РЭМ) на удаленных зубах по медицинским показаниям проводилось изучение смазанного слоя, полученного на поверхности дентина борами различной видовой принадлежности. Всего исследовано 64 зуба. Для исследования брали интактные зубы, удаленные по ортодонтическим показаниям у практически здоровых людей в возрасте от 18 до 30 лет. Областью изучения являлись участки поверхности зубов, пораженных кариесом. Для этого удаленные зубы высушивали от мягких тканей, зубного налета, камня, мыли щеткой в теплой воде. Изготавливали шлифы, распиливая образцы вдоль оси зуба алмазным диском толщиной 0,2 мм. Блоки, полученные в результате распилов зуба, включали дентин. Полученные шлифы препарировали борами различной видовой принадлежности. Структуру минеральных составляющих смазанного слоя на поверхности дентина характеризовали согласно структурно-текстурной классификации (Путилова Л.С., Минченская Т.И., Баранова Т.Л., 1989).

Для изучения влияния боров различной видовой принадлежности на степень протравливания смазанного слоя ортофосфорной кислотой применяли метиленовый синий. Исследование проводили с помощью поляризационного микроскопа МБС-9. Кроме того, степень протравливания изучали по числу открытых дентинных канальцев методом РЭМ.

Влияние протравливающего компонента бондинговой системы на рельеф поверхности дентина после устранения смазанного слоя исследовали методом электронной микроскопии. Для этого из удаленных зубов изготавливали шлифы, распиливая образцы вдоль оси алмазным диском толщиной 0,2 мм. Блоки, полученные в результате распилов зуба, включали дентин. Полученные шлифы препарировали шестигранным карбидным либо крупнозернистым алмазным борами. На поверхность блоков наносили 37%-

ую ортофосфорную кислоту, которую смывали водой через 40 секунд. Протравленную поверхность дентина изучали методом РЭМ.

Изучение влияния обработки шестигранного карбидного и крупнозернистого алмазного боров на состояние гибридной зоны пломбировочных материалов на адгезивной основе проводили после препарирования исследуемыми видами боров с последующим пломбированием композитными, компомерным и стеклоиономерными материалами. Затем зубы распиливали по оси для получения шлифов толщиной 1,5-2 мм. Гибридную зону изучали с помощью РЭМ.

Применяли следующие виды пломбировочных материалов на адгезивной основе: композитные материалы Filtek Z-250 с адгезивной системой Adper Singl Bond, Venus с адгезивной системой Gluma Comfort bond; компомерный материал Dyract Extra с адгезивной системой Prime& Bond NT; стеклоиономерные цементы Vitremer и Ketac N-100.

Для оценки устойчивости соединения эмали и дентина с материалами на адгезивной основе по показателю проницаемости метиленового синего и по данным дефектообразования в эксперименте использовали раствор искусственной слюны, величина рН которой была доведена до 4,5. Исследования проводили после погружения запломбированных зубов материалами на адгезивной основе в раствор (кислотный электролит) на 1 месяц с последующим помещением образцов в 2%-ый раствор метиленового синего. Затем зубы промывали проточной водой, распиливали по оси для получения шлифа толщиной 1,5-2 мм и изучали в поляризационном микроскопе.

Устойчивость соединения эмали и дентина с материалами на адгезивной основе оценивали и по данным дефектообразования после погружения в раствор, длительностью на 1 месяц. Затем зубы промывали проточной водой. Распиливали на блоки по 1,5-2 мм и изучали с помощью РЭМ. Всего изучено методом поляризационной микроскопии 72 шлифа, а также методом растровой электронной микроскопии — 144 шлифа.

РЭМ выполнялась на приборе Leo 982, поляризационная микроскопия — на поляризационном микроскопе МБС-9 в лаборатории импульсных

процессов в Институте электрофизики УрО РАН при участии старшего научного сотрудника лаборатории импульсных процессов, кандидата физико-математических наук Мурзакаева Айдара Марксовича и под руководством доктора технических наук, профессора кафедры экспериментальной физики ФТФ УрФУ Соковнина Сергея Юрьевича.

**Клинические методы исследования.** Объект клинического исследования был представлен пациентами стоматологической клиники «Леонардо» ООО «Медион» г. Екатеринбурга, обследованными и пролеченными нами по поводу кариеса дентина. Обследован и пролечен 61 пациент в возрасте от 18 до 30 лет, всем поставлен диагноз «кариес дентина», использована классификация кариеса зубов ВОЗ (МКБ-10) Код К 02.1 и классификация по локализации кариозного дефекта по Блэку. При изучении краевого прилегания материалов на адгезивной основе каждая пломба рассматривалась в качестве единицы наблюдения. В наблюдении преобладали женщины: их количество составило 41 человек (65,6%), мужчин — 20 (34,4%). Все пациенты находились под наблюдением в течение 18 месяцев. Для исследования отбирались соматически сохранные пациенты, что оценивалось по данным анкеты о состоянии здоровья.

Для отбора клинического случая в одной из исследуемых групп критериями являлись: наличие кариеса дентина; локализация кариозного поражения в области окклюзионной или апроксимальной поверхностей жевательной группы зубов, а также в небных ямках клыков I-II класса по Блэку; отсутствие сообщения между кариозным дефектом и полостью зуба; отсутствие патологических изменений пародонта.

В зависимости от выбранного способа обработки стенок и дна кариозной полости — 6-гранным карбидным бором (I группа) либо крупнозернистым алмазным бором (II группа) — применяли композитные, компомерные, стеклоиономерные пломбы.

Основной целью пломбирования считали максимальное сцепление (бондинг) дентина с пломбировочными материалами на адгезивной основе. Для этого предусматривалось травление дентина для композитов и

компомера, праймирование — для стеклоиономерных цементов. В среднем для каждого вида пломбировочного материала брали по 19-21 зубу (рис. 3-4).

В общей сложности проведено препарирований и пломбирований 202 полостей, 134 — соответствующих классу I по Блеку, и 68 — соответствующих классу II по Блеку; 12 полостей располагались на небной поверхности клыков верхней челюсти (рис. 1). Из них 66 полостей были с диагнозом «средний кариес», 136 — «глубокий кариес» (рис 2).

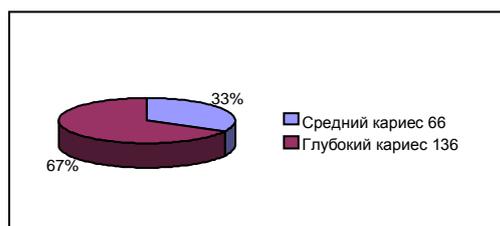


Рис. 1. Распределение пациентов по глубине поражения кариозных полостей

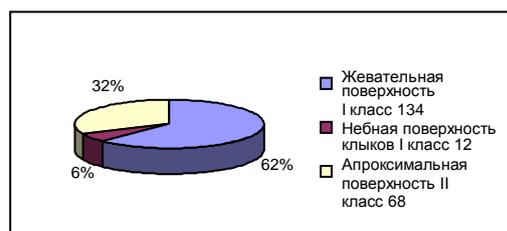


Рис. 2. Распределение пациентов по локализации кариозных полостей

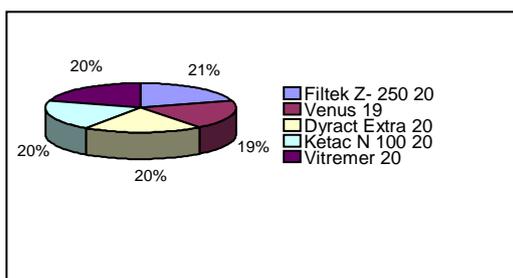


Рис. 3. Распределение пломб в зависимости от вида пломбировочного материала после обработки стенок кариозной полости карбидным бором в первой группе

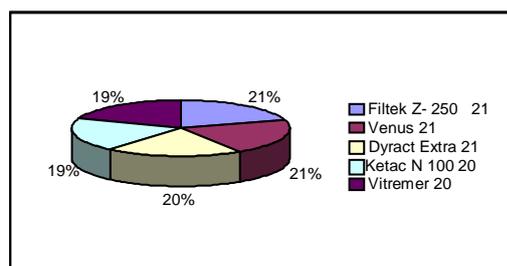


Рис. 4. Распределение пломб в зависимости от вида пломбировочного материала после обработки стенок кариозной полости алмазным бором во второй группе

Для определения состояния органов полости рта, постановки диагноза и оценки качества реставраций в обеих группах проводили клиническое исследование, включающее: расспрос, осмотр; зондирование, перкуссию; термопробу; определение состояния жизнеспособности пульпы аппаратом ОСП («Аверон»); оценку гигиенического состояния полости рта (индекс гигиены ОНI-S); определение интенсивности кариеса зубов (индекс КПУ зубов) и уровень резистентности зубов к кариесу (методика В.Б. Недосеко); оценку качества пломб в различные сроки наблюдения по методике Д.М. Каральника — А.Н. Балашова; электрометрию сразу после фиксации пломб, через 6, 12, 18 месяцев после фиксации на аппарате ЭИ-2333.

Для повышения уровня точности измерений метод электрметрии был нами усовершенствован путем применения в качестве активного электрода шприца с соляно-кислым буфером рН 0,37 и применения серебряного штифта, установленного между пломбой и стенками кариозной полости. Методикой электрметрии определялась по границе реставраций в 4-5 точках, одна из которых выполнялась в виде серебряного штифта; каждому пациенту делали ортопантограмму на аппарате Pro Max 3D и прицельные рентгенограммы на аппарате Evolution.

Полученные данные заносились в таблицы для статистического подсчета и в медицинскую карту стоматологического больного Ф. №043/у. Статистическая обработка материала нами производилась на персональном компьютере с использованием программ для статистической обработки данных Stat Soft Statistics for Wind.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Изучение поверхности дентина после финишной обработки борами различной видовой принадлежности позволило установить, что рабочая поверхность бора влияет на текстурно-структурное построение смазанного слоя (рис. 5-8).

При обработке дентина борами, где рабочая поверхность представлена супер крупными, крупными, средними и мелкими частицами, отмечено, что по мере увеличения размеров зерна увеличивается и количество частиц смазанного слоя.

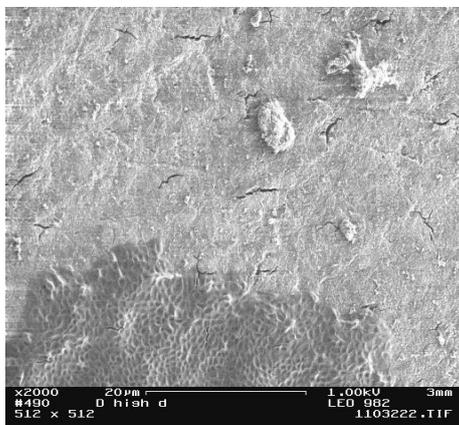


Рис. 5. Супер крупнозернистый алмазный бор (150-180 мкм); РЭМ; Ув.х2000

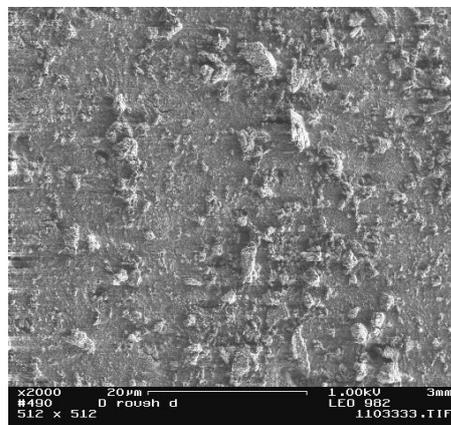


Рис. 6. Крупнозернистый алмазный бор (125-149 мкм); РЭМ; Ув.х2000

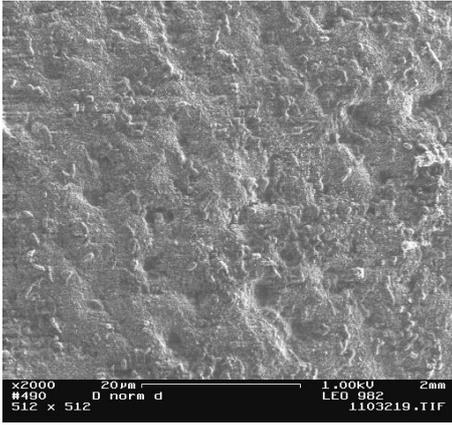


Рис. 7. Среднезернистый алмазный бор (106 мкм); РЭМ; Ув.х2000

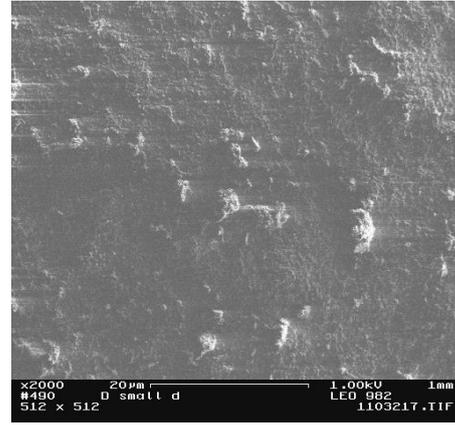


Рис. 8. Мелкозернистый алмазный бор (45 мкм); РЭМ; Ув.х2000

При обработке дентина борами, где рабочая поверхность была представлена выступающими спиральными 6, 12, 20, 30 гранями, отмечено (рис. 9–12), что увеличение количества граней на рабочей поверхности приводит к уменьшению размеров частиц на поверхности смазанного слоя.

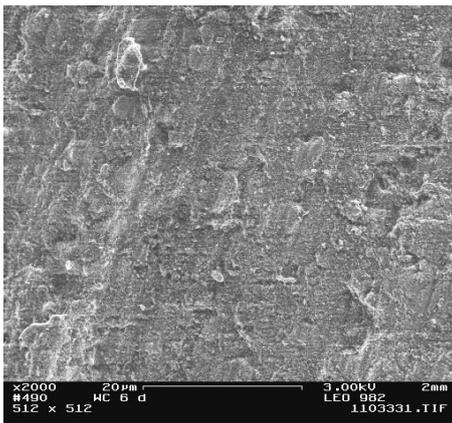


Рис. 9. Бор из карбида вольфрама 6 граней; РЭМ; Ув. х 2000

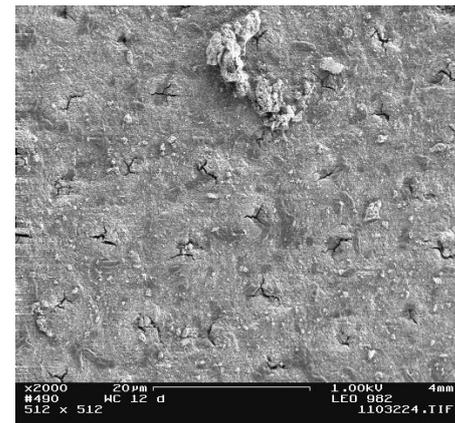


Рис. 10. Бор из карбида вольфрама 12 граней; РЭМ; Ув. х 2000

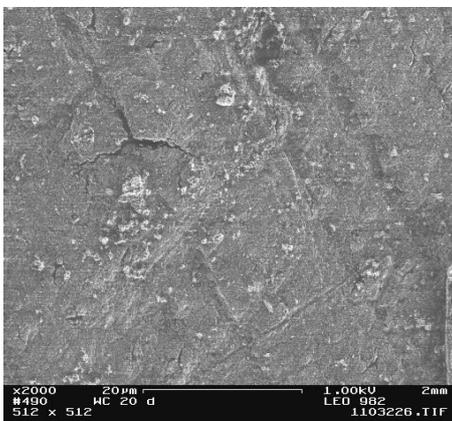


Рис.11. Бор из карбида вольфрама 20 граней; РЭМ; Ув. х 2000

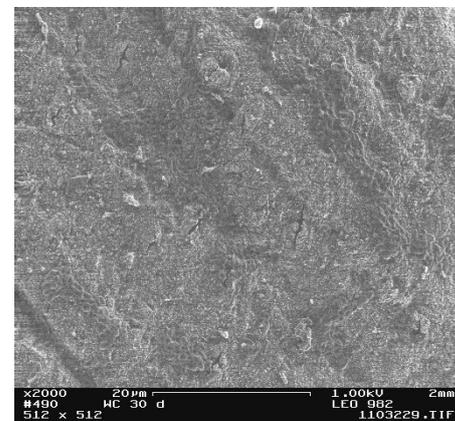


Рис.12. Бор из карбида вольфрама 30 граней; РЭМ; Ув. х 2000

2. Изучение методом поляризационной микроскопии с применением окрашивания метиленовым синим протравленной поверхности смазанного слоя ортофосфорной кислотой позволило установить, что наибольшая степень протравливания поверхности дентина установлена после обработки крупнозернистым алмазным абразивом и 6-гранным бором из карбида вольфрама. Интенсивность окрашивания составила  $75,40 \pm 0,94\%$  после обработки крупнозернистым бором. После обработки 6-гранным карбидным бором интенсивность окрашивания составила  $69,60 \pm 0,76\%$ .

Исследование влияния боров различной видовой принадлежности на степень протравливания смазанного слоя на поверхности дентина с помощью метода РЭМ показало, что растворимость смазанного слоя кислотой по количеству открытых дентинных канальцев на поверхности дентина зависит от видовой и типовой принадлежности боров (рис. 13-18).

Изучение образцов дентина (рис. 13-16) после протравливания смазанного слоя, полученного борами с алмазным абразивом, показало, что количество открытых дентинных канальцев в поле зрения на протравленной поверхности от 18 до 90. При этом растворимым считался слой на поверхности дентина, полученный бором с крупными абразивными частицами на рабочей поверхности. В поле зрения на протравленной поверхности все дентинные канальцы были открытыми (обнаружено 90 открытых канальцев).

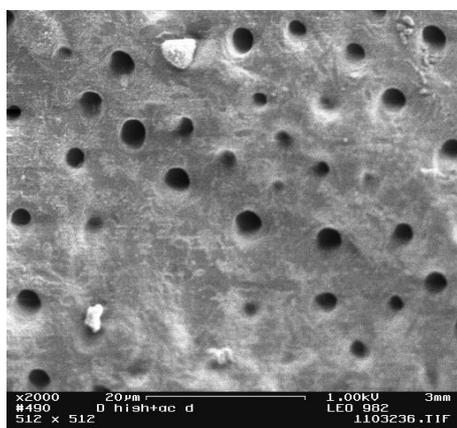


Рис. 13. Супер крупнозернистый алмазный бор (150-180 мкм) ; РЭМ; Ув.х2000

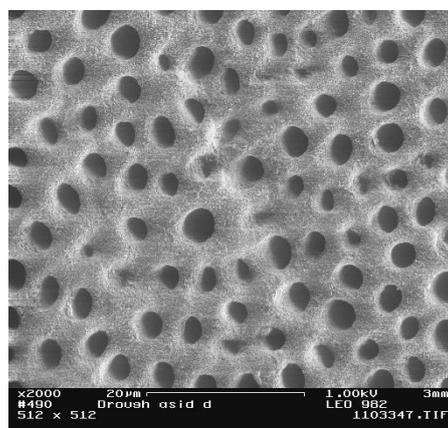


Рис. 14. Крупнозернистый алмазный бор (125-149 мкм) ; РЭМ; Ув.х2000

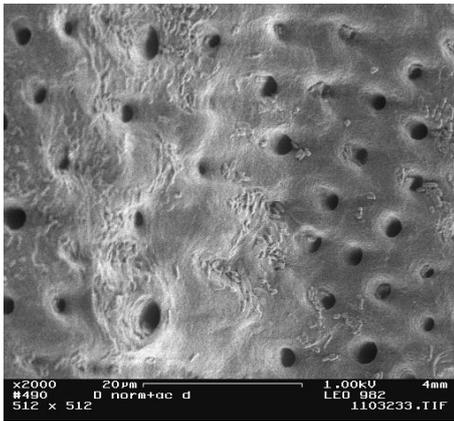


Рис.15. Среднезернистый алмазный бор (106 мкм) ; РЭМ; Ув.х2000

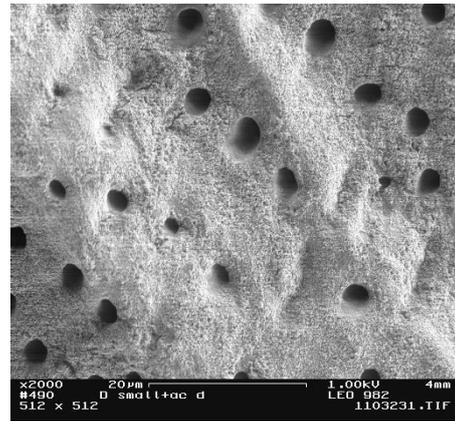


Рис.16. Мелкозернистый алмазный бор (45 мкм); РЭМ; Ув.х2000

Изучение образцов дентина зубов (рис.13-16) после протравливания смазанного слоя, полученного борами со спиральными, выступающими над рабочей поверхностью 6, 12, 20, 30 гранями, показало, что количество открытых дентинных канальцев на протравленной поверхности было от 4 до 39. Растворимый слой, полученный бором с 6 гранями, был легко отличим от трех остальных исследуемых слоев. Максимальное количество открытых дентинных канальцев составило 39, по сравнению с тремя другими слоями, два из которых были слабо (8) или очень слабо (4) растворимыми, а один не растворим.

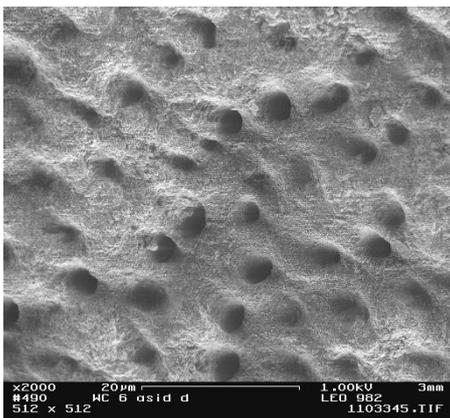


Рис.17. Бор из карбида вольфрама 6 граней; РЭМ; Ув.х2000

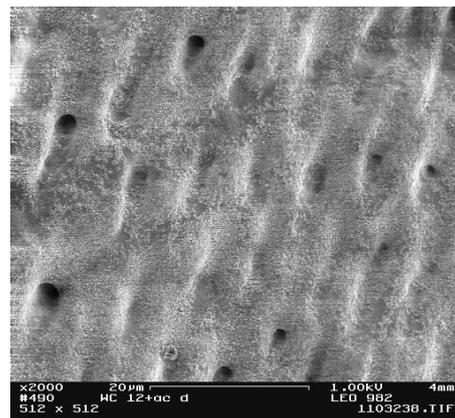


Рис.18. Бор из карбида вольфрама 12 граней; РЭМ; Ув.х2000

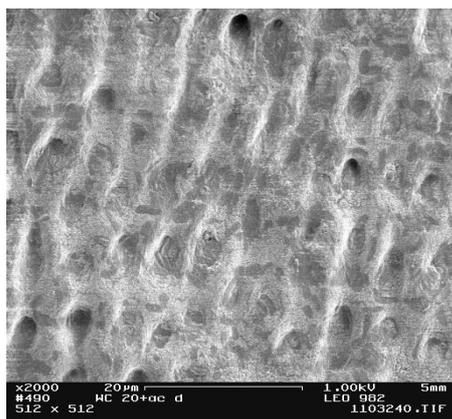


Рис. 19. Бор из карбида вольфрама 20 граней; РЭМ; Ув.х2000

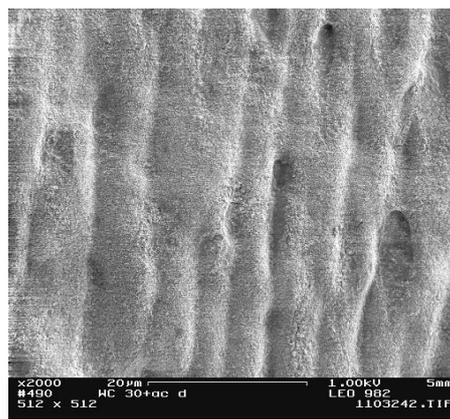


Рис. 20. Бор из карбида вольфрама 30 граней; РЭМ; Ув.х2000

3. По результатам исследования влияние протравливающего компонента бондинговой системы на рельеф поверхности дентина после устранения смазанного слоя методом РЭМ было установлено следующее:

- изучение образцов дентина, обработанных 6-гранным и крупнозернистым алмазным борами, до и после протравливания показало неоднородность рельефа поверхности образцов; рельеф после обработки дентина крупнозернистым алмазным бором до протравливания характеризуется наличием больших обломков разнообразной формы, а рельеф, полученный после обработки 6-гранным карбидным бором, отличается наличием одиночных макро- и множественных микрочастиц;

- изучение рельефа, полученного под влиянием протравочного агента (компонент бондинговой системы) на поверхность смазанного слоя после обработки крупнозернистым алмазным бором, выявило одиночные древовидные тяжи с множественными мелкозернистыми обломками;

- рельеф, полученный под влиянием протравливающего агента на поверхность смазанного слоя после обработки 6-гранным карбидным бором, имел четкий зональный рисунок с однородными крупными пятнами округлой формы по месту проекции дентинных канальцев;

- результаты травления поверхности дентина после обработки исследуемыми видами боров указывают, что кислота по-разному влияет на формирование рельефа; удельное количество кислоты, затраченное на получение единицы фактической поверхности (за одно и то же время, одной

концентрации), больше на поверхности после обработки крупнозернистым бором чем 6-гранным карбидным бором.

4. При изучении влияния обработки 6-гранного карбидного и крупнозернистого алмазного боров на состояние гибридной зоны пломбировочных материалов на адгезивной основе методом РЭМ мы установили, что основной отличительной особенностью образованных гибридных зон является различие в размерах; самые большие размеры выявлены в гибридной зоне, образованной между стенками кариозной полости, обработанными крупнозернистым алмазным бором и стеклоиономерными цементами — 20 мкм, а после обработки 6-гранным карбидным бором и пломбировки стеклоиономерными цементами — 12,5 мкм; для композитных и компомерного материалов после обработки 6-гранным карбидным бором ширина гибридной зоны была минимальной и составила 0,3-2,0 мкм.

5. С целью установления надежности соединения при финишной обработке эмали и дентина исследуемыми видами боров с материалами на адгезивной основе мы изучили устойчивость гибридной зоны к проникновению красителя под действием кислотного электролита. Полученные результаты показали, что под действием электролита с pH-4,5 проникновение красителя в соединение после обработки крупнозернистым алмазным бором было выше по непрерывности, ширине, четкости очертаний и интенсивности окраски, чем после обработки 6-гранным карбидным бором.

Количественное распределение красителя было меньше в соединении твердых тканей зуба с композитными и компомерным материалами, чем со стеклоиономерными цементами. Характер распределения красителя между тканями зуба, композитными материалами и компомером был в виде узкой, едва различимой полоски, тогда как между стеклоиономерными цементами и тканями зуба краситель накапливался не только между пломбой и дентином, но и в пломбировочном материале.

6. Определение устойчивости соединения при финишной обработке эмали и дентина исследуемыми видами боров с материалами на адгезивной основе к кислотному электролиту с помощью РЭМ показало, что действие

электролита на краевую часть поверхности гибридного слоя, сформированного между пломбировочными материалами и стенками кариозной полости, обработанными бором с крупными алмазными частицами, приводит к дефектам большего размера по сравнению с дефектами гибридного слоя, сформированного между пломбировочными материалами и стенками, обработанными борами из карбида вольфрама.

После финишной обработки эмали и дентина в соединении с материалами из композитов и компомера под действием электролита наблюдается образование дефектов меньшего размера (10-35мкм), по сравнению с дефектами между тканями зуба и цементами на стеклоиономерной основе (80-150мкм).

### **Результаты клинического исследования**

Проведено клиническое обследование 61 пациента в возрасте от 18 до 30 лет с кариесом дентина. Кариозные поражения твердых тканей зубов встречались у 100% обследуемых больных. Среднее значение КПУ зубов в выборке составило  $9,09 \pm 0,80$ , что соответствовало среднему уровню резистентности по классификации В.Б. Недосеко.

Гигиеническое состояние полости рта было оценено по индексу Грина-Вермиллиона ОНI-S следующим образом: в 14,28% случаев (9 пациентов) оценено как хорошее, в 57,14% (36 пациентов) — удовлетворительное, в 25,39% (16 пациентов) — плохое.

Перед началом реставрации проводили профессиональную гигиену полости рта и рекомендовали средства индивидуальной гигиены пациентам, у которых выявлен «удовлетворительный» и «плохой» уровни гигиены.

На этапах клинического исследования мы руководствовались пятью критериями состояния пломб Д.М. Каральника — А.Н. Балашова. Результаты динамического наблюдения показали, что наибольшие изменения в качестве реставраций наблюдались в сроки от 12 до 18 месяцев по 3 критериям качества — «краевое прилегание», «изменение цвета по наружному краю», «вторичный кариес». Эти изменения были более выражены в соединении

пломбировочных материалов и стенок кариозной полости после обработки алмазным бором, по сравнению с бором из карбида вольфрама (табл. 1).

Через 12 месяцев после лечения появились более очевидные отличия по клиническим критериям между I и II группами. Становятся ощутимыми преимущества абразива из карбида вольфрама. Через 18 месяцев после фиксации пломбировочных материалов средний балл качества реставраций зубов по клиническим критериям равнялся: в I группе —  $1,2 \pm 0,07$  балла, а во II группе —  $1,4 \pm 0,07$  балла ( $p \leq 0,05$ ), что в 1,2 раза больше.

Сочетание обработки стенок кариозной полости карбидными борами и пломбирования материалами Filtek Z-250, Venus и Dyract Extra оказались самыми удачными по всем клиническим критериям через 18 месяцев после фиксации.

Анализ отдаленных результатов лечения зубов материалами на адгезивной основе после обработки поверхности дентина стенок кариозной полости борами различной видовой принадлежности показал увеличение электропроводимости (ЭП) после обработки алмазным бором (по сравнению с карбидным) для всех видов пломбировочных материалов с более выраженными изменениями показателя для стеклоиономерных цементов, по сравнению с композитными и компомерными материалами (табл. 2).

Из представленных нами данных видно, что электропроводимость в зоне контакта между стенками, обработанными карбидным бором, и материалами на адгезивной основе ниже, чем в зоне контакта, сформированной между стенками, обработанными алмазным бором, и исследуемыми материалами, что коррелирует с данными клинического обследования.

Наши исследования подтвердили преимущества обработки стенок кариозной полости 6-гранными борами из карбида вольфрама через 6, 12, 18 месяцев после фиксации пломбировочных материалов. Обнаружены достоверные различия в показателях электропроводимости у пломб из всех видов материалов. Показатели ЭП были у пломб из Filtek Z-250 в 1,9, Venus — в 1,3, Dyract Extra — в 1,7, Ketac N-100 — в 1,4, Vitremer — в 1,4 раза больше после препарирования алмазным бором. Средний показатель ЭП у

пломб в I группе составил  $4,8 \pm 0,38$  балла, во II группе —  $7,08 \pm 0,55$  балла, что в 1,5 раза больше.

Приведенные данные демонстрируют, что влияние такого фактора, как выбор ротационного инструмента для определенного пломбировочного материала, увеличивает срок службы реставраций в полости рта и значимо влияет на результаты лечения кариеса дентина.

Таким образом, проведенный нами анализ качества пломбирования на протяжении 1,5 лет наблюдения доказывает преимущества использования для препарирования стенок кариозной полости боров из карбида вольфрама с небольшим количеством граней при выборе композитных или компомерных материалов для лечения кариозных полостей I и II класса по Блэку. Следовательно, при соблюдении принципов препарирования, таких как рациональный выбор ротационного инструмента и пломбировочного материала, можно говорить о повышении качества лечения кариеса.

Таблица 1

## Балловая оценка качества реставраций в динамике

Пломбировочный материал	Filtek Z-250		Venus		Dyract Extra		Ketac N-100		Vitremmer			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Краевое прилегание	6 мес.	-	-	-	-	-	1,00±0,0	1,05±0,05	1,0±0,0	1,25±0,10*	1,15±0,08	1,15±0,08
	12 мес.	1,00±0,0	1,20±0,09*	1,4±0,1	1,20±0,09	1,05±0,05	1,25±0,07*	1,05±0,05	1,35±0,10*	1,20±0,09	1,43±0,09*	
	18 мес.	1,05±0,05	1,24±0,07*	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,05±0,09	1,3±0,05*	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,20±0,09	1,45±0,10*	
Изменение цвета по наружному краю пломбы	6 мес.	-	-	-	-	-	1,09±0,06	-	-	1,10±0,07	1,25±0,10	
	12 мес.	1,00±0,0	1,05±0,05	-	-	1,1±0,07	1,4±0,1*	1,0±0,0	1,20±0,07	1,10±0,07	1,3±0,1*	
	18 мес.	1,00±0,0	1,05±0,05	-	-	1,1±0,07	1,5±0,1*	1,00±0,09	1,20±0,0*	1,10±0,07	1,35±0,09	
Вторичный кариес	6 мес.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0±0,0	1,05±0,05	
	12 мес.	-	-	1,05±0,05	1,2±0,09	-	-	1,3±0,1	1,55±0,1*	1,25±0,10	1,80±0,09*	
	18 мес.	1,0±0,0	1,09±0,06	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,0±0,0	1,3±0,1*	1,35±0,10	1,65±0,10*	1,45±0,10	1,95±0,05	

Примечание:\* — различия между группами статистически достоверны  $p \leq 0,05$ . I — группа карбид вольфрама, II — группа алмазного абразива

Таблица 2

Показатели электропроводимости в зоне контакта между стенками кариозной полости, обработанными крупнозернистым алмазным и 6-гранным карбидным борами, и пломбировочными материалами на адгезивной основе сразу после фиксации и через 6, 12, 18 месяцев

Пломбировочный материал	Filtek Z-250		Venus		Dyract Extra		Ketac N-100		Vitremmer	
	I (CW)	II (D)	I (CW)	II (D)	I (CW)	II (D)	I (CW)	II (D)	I (CW)	II (D)
Количество (n)	20	21	19	21	20	21	20	20	20	20
Показатель электропроводимости сразу после фиксации	0,060±0,004	0,060±0,004	0,07±0,01	0,13±0,04	0,14±0,04	0,13±0,04	0,82±0,17	1,21±0,22	0,83±0,20	1,92±0,19
достоверность	1,3P≥0,05		0,93P≥0,05		0,09P≥0,05		1,4P≥0,05		3,9P≥0,01	
Показатель электропроводимости через 6 месяцев	0,34±0,15	1,09±0,19	0,77±0,26	0,97±0,28	0,57±0,16	1,9±0,23	1,76±0,23	2,15±0,15	3,06±0,35	3,07±0,22
достоверность	3,2P≤0,01		0,6P≥0,05		4,8P≤0,05		0,08P≥0,05		0,02P≥0,02	
Показатель электропроводимости через 12 месяцев	0,82±0,17	2,46±0,26	2,75±0,36	3,94±0,78	1,61±0,12	3,56±0,52	4,13±0,35	5,21±0,19	3,86±0,31	4,55±0,24
достоверность	5,29P≤0,005		2,0P≤0,05		3,7P≤0,01		2,2P≤0,05		2,12P≤0,05	
Показатель электропроводимости через 18 месяцев	2,02±0,22	3,99±0,48	4,23±0,39	5,39±0,41	3,60±0,54	6,28±0,99	8,50±0,39	11,8±0,4	5,83±0,34	7,95±0,46
достоверность	3,21P≤0,01		2,1P≤0,015		2,4P≤0,05		3,05P≤0,05		2,75P≤0,05	

Примечание:\* — различия между группами статистически достоверны  $p \leq 0,05$ ; CW — 6-гранный карбидный бор; D — крупнозернистый алмазный бор

## ВЫВОДЫ

1. Финишная обработка дентина борами различной видовой принадлежности влияет на построение смазанного слоя.

2. Боры различной видовой принадлежности влияют на степень протравливания смазанного слоя на поверхности дентина. Степень протравливания смазанного слоя на поверхности дентина, полученного после обработки крупнозернистым алмазным бором, выше (интенсивность окрашивания —  $75,40 \pm 0,94\%$ ), чем после обработки 6-гранным карбидным бором (интенсивность окрашивания —  $69,60 \pm 0,76\%$ ). Максимальное количество открытых дентинных канальцев после протравливания смазанного слоя обеспечивается обработкой борами двух типов: 6-гранным из карбида вольфрама ( $39 \pm 2,15$  открытых канальцев) и крупнозернистым алмазным бором ( $90 \pm 5,15$  открытых канальцев).

3. Различия в определении влияния протравливающего компонента бондинговой системы на рельеф поверхности дентина после обработки борами различной видовой принадлежности обеспечиваются большей удельной затратой кислоты на получение единицы фактической поверхности.

4. Алмазные и карбидные боры влияют на состояние гибридной зоны. Наименьшие размеры гибридной зоны установлены между твердыми тканями зуба и пломбами из композитных и компомерного материалов после обработки 6-гранным карбидным бором ( $0,3-2,0$  мкм).

5. Наибольшей устойчивостью соединения пломбировочных материалов и твердых тканей зуба к кислотному электролиту обладает поверхность, обработанная 6-гранным карбидным бором при использовании композитных и компомерного пломбировочных материалов.

6. Средний показатель электропроводимости выше в 1,5 раза при обработке стенок кариозной полости крупнозернистым алмазным бором (по сравнению с 6-гранным карбидным бором) для всех видов пломбировочных материалов с более выраженными показателями электропроводимости для стеклоиномерных цемента ( $7,9-11,8$  мкА).

7. Анализ пломбирования зубов материалами на адгезивной основе показал менее выраженные изменения (средний балл качества реставрации в

1,2 раза меньше) у пациентов в случае обработки стенок кариозной полости 6-гранным карбидным бором и использования композитных и компомерного материалов.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для оптимальных условий бондинга и надежного адгезивного прикрепления композитных материалов и компомеров к стенкам кариозной полости рекомендуется при препарировании кариозной полости проводить финишную обработку поверхности дентина 6-гранным бором из карбида вольфрама.

2. Для повышения чувствительности электрометрических измерений зоны краевого прилегания пломб к стенкам кариозной полости необходимо применять микрошприц с раствором солянокислого буфера с рН 0,37, а не 10%-ый хлористый кальций.

3. Для выполнения длительных высокоточных измерений с применением аппарата ЭИ-2333 на поверхности раздела «ткани зуба-пломбировочный материал» рекомендуется устанавливать серебряный штифт перпендикулярно поверхности зуба размером до 1 мм и диаметром 0,1 мм.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Михальский К.С. Влияние различных видов ротационных инструментов для обработки кариозной полости на формирование пломб из стеклоиономерного цемента «Витример» / Ю.А. Агафонов, К.С. Михальский // Проблемы стоматологии. – 2009. - №4. – С.16-18

2. Михальский К.С. Анализ качества прилегания различных пломбировочных материалов к поверхностям стенок кариозных полостей, обработанных различными видами высокопрочных боров / Ю.А. Агафонов, К.С. Михальский // Проблемы стоматологии. – 2009. - №4. - С.44-45

3. Михальский К.С. Данные обследования пациентов с кариесом зубов, обратившихся в стоматологическую клинику «Леонардо» ООО «Медион» города Екатеринбурга / Актуальные вопросы современной

медицинской науки и здравоохранения. Материалы 65-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием. - С.589-591

4. Михальский К.С. Изучение механизма действия ортофосфорной кислоты на поверхности твердых тканей зубов, обработанных разными видами абразивных вращающихся инструментов / Ю.А. Агафонов, К.С. Михальский, А.М. Мурзакаев // Вестник Уральской Медицинской Академической Науки. - 2010. - №2. - С.82-85

5. Михальский К.С. Сравнительная характеристика зоны взаимодействия поверхностей твердых тканей зубов, обработанных ротационными инструментами с алмазным абразивом и из карбида вольфрама с различными пломбировочными материалами по данным растровой электронной микроскопии / Вестник Уральской Медицинской Академической Науки. - 2010. - №3. - С.114-118

6. Михальский К.С. Способы обработки твердых тканей зуба при лечении кариеса / Достижения, инновационные направления, перспективы развития и проблемы современной медицинской науки, генетики и биотехнологий. Материалы II Международной практической конференции. - С.94-98

7. Михальский К.С. Метод *in situ*, изучения с помощью окрашивания метиленовый синим протравленной кислотой поверхности образцов дентина после обработки борами различного вида / Ю.А. Агафонов, К.С. Михальский // Вестник Уральской Медицинской Академической Науки. - №2. - 2011. - С.73-75

8. Михальский К.С. Особенности взаимодействия с ортофосфорной кислотой поверхности дентина после обработки борами различной видовой принадлежности / Ю.А. Агафонов, К.С. Михальский, А.М. Мурзакаев // Вестник Уральской Медицинской Академической Науки. - №3. - 2011. - С.59-65

МИХАЛЬСКИЙ КОНСТАНТИН СТАНИСЛАВОВИЧ

КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА БОРОВ И  
ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА АДГЕЗИВНОЙ ОСНОВЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАРИЕСА ЗУБОВ

14.01.14 – стоматология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Автореферат напечатан по решению профильной комиссии  
ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России от 22 января 2013 г.

