

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

на правах рукописи

ШИШКИН

Александр Валерьевич

**ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕЛЬНОСПЕЧЕННЫХ АЛМАЗНЫХ БОРОВ
ДЛЯ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ОПОРНЫХ ЗУБОВ
ПРИ НЕСЪЕМНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ**

14.01.14 – Стоматология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
ШУМИЛОВИЧ Богдан Романович

Воронеж – 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1 Виды и клинико-технические характеристики современного абразивного инструмента для препарирования твердых тканей опорных зубов при ортопедическом лечении	8
1.2. Одонтопрепарирование твердых тканей опорных зубов при несъемном протезировании	
1.2.1. Принципы, традиционные и инновационные методики препарирования и финишной обработки твердых тканей зуба в клинике ортопедической стоматологии	13
1.2.2. Анатомо-морфологические особенности препарирования опорных зубов при несъемном протезировании	22
1.2.3. Современный взгляд на целесообразность депульпирования опорных зубов при несъемном протезировании	28
1.3. Морфо-химические изменения тканей пародонта, твердых и мягких тканей опорных зубов на клиническом этапе механической обработки при несъемном протезировании	30
Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Материал исследований	38
2.2. Методы исследований	
2.2.1. Методы клинических исследований	50
2.2.2. Методы лабораторных исследований	58
2.2.3. Методы статистической обработки материала исследований	62
Глава 3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
3.1. Результаты клинических исследований	65
3.2. Результаты лабораторных исследований	81
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	93

ВЫВОДЫ	117
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	121

ВВЕДЕНИЕ

Препарирование твёрдых тканей зубов в клинике ортопедической стоматологии остаётся весьма актуальной проблемой. Качество выполняемого препарирования неразрывно связано с итогом проводимого лечения, с последующим изготовлением и фиксации ортопедических конструкций (Водолацкая А.М., 1988; Спектор С.М., 2009; Рыбникова Е.П., 2009; Schmidseider J., 1995).

Ещё в недавнем прошлом препарирование на ортопедическом приёме проводилось фрезами и стальными борами, затем появились твердосплавные и алмазные режущие инструменты разнообразной конфигурации и абразивности. Но, уже более 100 лет использующиеся инструменты не претерпели принципиальных конструктивных изменений (Дуров В.М., Шлеттер П., 2006).

В настоящее время для одонтопрепарирования в клинике ортопедической стоматологии используют алмазные и твердосплавные боры определённого диаметра и конфигурации.

Ряд исследователей (Максимовская Л.Н. 2007; Beetke E., 2004) считают, что алмазные боры более эффективно режут твёрдые ткани зуба, чем твердосплавные, но оставляют слишком грубую поверхность и неровную границу препарирования в зависимости от зернистости инструмента. Кроме того при работе на дентине, алмазные боры очень быстро «засаливаются» из-за того, что промежутки между алмазными зёрнами забиваются органическими веществами дентина. Поэтому препарирование дентина и финишную обработку культи зуба лучше проводить твердосплавными борами с небольшим количеством лезвий, на основном этапе препарирования культи зуба применять алмазные боры, на завершающем – твердосплавные с максимальным количеством лезвий (финиры) или алмазные с красной маркировкой.

За последние годы в ряде литературных источников мы встретили множество сообщений о негативном влиянии препарирования, даже при правиль-

ном выборе бора, на минеральный обмен и микроструктуру эмали и дентина (Шумилов Б.Р., 2008; Горяинов А.В., 2000).

По мнению ряда авторов (Марченко А.И. и др., 1990; Николаев А.И., 2006) виртуозное выполнение столь сложной манипуляции, как препарирование твёрдых тканей зуба, а именно качественное выполнение уступа, прослеживаемый на всём протяжении его формирования, отсутствие сколов, поднутрений и границ перехода ткани зуб-пломба, соблюдение соосности препарируемых зубов, играет решающую роль в обеспечении долговременного успеха в протезировании и полноценной реабилитации пациента.

Общеизвестно, что ошибки в препарировании могут приводить к образованию «поднутрений», нарушению краевого прилегания цемента между культей зуба и каркасом ортопедической конструкции, возникновению неровных переходов ткани зуб-пломба, которые в конечном итоге могут привести к подвижности и расфиксации ортопедической конструкции, кариесу зуба в области расфиксации, сколу и перелому самого зуба.

Поэтому появившиеся в последние десятилетия новейшие технологии и методики препарирования опорных зубов оказывающие минимальное повреждающее воздействие на адгезионные поверхности твердых тканей зуба, частности, применение для этих целей цельноспеченных алмазных боров, привлекают к себе повышенный интерес стоматологов всего мира.

Но применение в клинической практике каждого метода должно быть обусловлено результатами всестороннего научного изучения его влияния на микроструктуру эмали и дентина, а также на биохимические процессы протекающие в твердых тканях зуба. По нашему мнению, использование существующих на стоматологическом рынке цельноспеченных алмазных боров является наименее исследованным и научно-обоснованным методом препарирования твердых тканей зуба, что и определило актуальность данного научного исследования

Цель исследования:

Повышение эффективности несъемного протезирования с применением цельноспеченных алмазных боров.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать эргономические и клинико-лабораторные составляющие качества формирования уступа и состояния адгезионных поверхностей опорных зубов при их препарировании стандартными гальваническими борами.
2. Изучить и проанализировать эргономические и клинико-лабораторные составляющие качества формирования уступа и состояния адгезионных поверхностей опорных зубов при их препарировании цельноспеченными алмазными борами.
3. Провести сравнительный анализ эргономических данных и клинико-лабораторных показателей твердых тканей опорных зубов при их препарировании гальваническими и цельноспеченными алмазными борами.
4. Провести сравнительную характеристику влияния препарирования цельноспеченными алмазными борами МонАлит и стандартными гальваническими борами на состояние тканей пародонта.
5. Усовершенствовать, научно обосновать и предложить для практического здравоохранения методику препарирования опорных зубов цельноспеченными алмазными борами при несъемном протезировании.

Новизна исследования:

Впервые научно обоснованно применение цельноспеченных алмазных боров для препарирования опорных зубов при несъемном протезировании.

Определены микроструктурные показатели твердых тканей опорных зубов при их препарировании цельноспеченными алмазными борами.

Дана клинико-лабораторная оценка влияния цельноспеченных алмазных боров на ткани пародонта.

Впервые проведен сравнительный анализ клинической и эргономической эффективности применения стандартных гальванических и цельноспеченных алмазных боров при несъемном протезировании.

Усовершенствованы и предложены для практического здравоохранения методические рекомендации по целевому применению цельноспеченных алмазных боров различной абразивности в клинике ортопедической стоматологии.

Практическая значимость работы:

Дана комплексная клинико-лабораторная и эргономическая характеристика качества препарирования твердых тканей опорных зубов, включающая состояние «уступа», качество адгезионных поверхностей, влияние на ткани пародонта, хронометраж времени и экономическую составляющую при применении традиционных гальванических алмазных боров и при использовании цельноспеченных алмазных боров.

Усовершенствованы и научно обоснованы рекомендации по целевому применению цельноспеченных алмазных боров различной абразивности в клинике ортопедической стоматологии, обеспечивающие качественную механическую обработку твердых тканей опорных зубов при несъемном протезировании.

Определены технические параметры применения цельноспеченных алмазных боров различной абразивности при препарировании опорных зубов.

Работа выполнена на кафедре стоматологии ИДПО ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (зав. кафедрой д.м.н., профессор М.А. Губин) и в профессорской стоматологической клинике «Гарант-Стоматология» (главный врач д.м.н., профессор А.А. Кунин).

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Виды и клинико-технические характеристики современного абразивного инструмента для препарирования твердых тканей опорных зубов при ортопедическом лечении

До сегодняшнего дня ранняя потеря зубов является самой распространенной патологией в клинической практике врача-стоматолога ортопеда. Несомненные успехи консервативной стоматологии, в частности – клинической эндодонтии, профилактических программ, позволяют лишь частично снизить распространенность данной патологии у отдельных групп населения [20, 32, 50, 57, 190]. По современным данным, [58, 69, 74] у 20% подростков, в возрасте до 18 лет, имеется хотя бы один удаленный зуб. Так как, по опубликованным материалам [71, 72], в настоящее время, в Российской Федерации распространенность кариеса составляет около 100%, успешное эндодонтическое лечение определяется лишь в 60-70%, а в многокорневых зубах до 46-50% случаев и средний индекс КПУ приближается к 12-14, можно говорить, что людей с компенсированной формой кариозного процесса в нашей стране практически нет, и высокий процент раннего удаления зубов остается весьма актуальной проблемой как для отечественной, так и для современной мировой стоматологии [28, 75, 76, 86, 106, 176, 188].

В настоящее время для механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании преимущественно используют алмазные и твердосплавные боры определенного диаметра и конфигурации т.е. так называемый ротационный инструмент [3, 11, 29, 64, 84, 166, 175, 183, 189].

Всю информацию о боре можно узнать из его обозначения, которое по системе ISO 6360 состоит из четырех групп цифр – ААА ББВ ГГГДДД ЕЕЕ. Первая (левая) группа цифр – код, обозначающий материал рабочей части бора (А), вторая группа цифр – код, обозначающий диаметр хвостовика (Б) и общую

длину (В), третья группа цифр – формы (Г) и зернистость (абразивность) рабочей части (Д), четвертая – максимальный диаметр рабочей части в единицах, равных 0,1 мм [21, 44, 62, 97, 194].

ААА – материал, из которого изготовлена рабочая часть:

500 – боры твердосплавные (карбид вольфрама);

635 – керамический абразив «Арканзас»;

806 – алмазные инструменты.

Ряд исследователей считают, что алмазные боры более эффективно удаляют твердые ткани зуба, чем твердосплавные, но оставляют слишком грубую поверхность и неровную границу препарирования [8, 10, 14, 17, 22, 87, 117]. Кроме того при работе на дентине алмазные боры очень быстро «засаливаются» из-за того, что промежутки между алмазными зернами забиваются органическими веществами дентина. Поэтому предварительное формирование культи в пределах дентина лучше проводить твердосплавными борами с небольшим количеством лезвий, на основном этапе формирования культи применять алмазные боры и на завершающем – твердосплавные с максимальным количеством лезвий (финиры), алмазные с красной маркировкой или керамический абразив и «Арканзас» [98, 102].

По некоторым данным [66, 77, 99, 109, 118, 120, 126] только при последовательном использовании алмазных и твердосплавных боров одинаковой формы и размеров создаются наиболее оптимальные условия для препарирования.

В современной научной литературе нет строгих рекомендаций по применению формы боров [29, 35, 40, 44, 63, 80, 81, 111, 135, 139, 185, 195]. Выбор формы бора зависит от этапа препарирования, необходимого объема удаления твердых тканей, а также личных предпочтений врача-стоматолога. Чаще всего при механической обработке опорных зубов используются боры следующих форм: шаровидные; грушевидные; колесовидные; конусовидные фиссурные; обратноконусные (границы бора имеют закруглённую конфигурацию, что предохраняет зуб от образования трещин); цилиндрические фиссурные; цилиндриче-

ские фиссурные с закруглённым концом; цилиндрические торцевые (предназначены для формирования гладких ровных уступов в области края искусственной коронки. При этом гладкая поверхность нерабочей части бора не травмирует десну); чечевицеобразные; тарельчатые; овоидные; пламевидные; игольчатые; торпедовидные конические; ромбовидные; тонкие конические; сужающиеся с плоской вершиной; прямой с овальной вершиной; сужающийся с конической вершиной и др. В настоящее время существует около 300 разновидностей формы и 100 видов режущей части стоматологических ротационных инструментов [110, 112]. Кроме того, у алмазных боров применяется дополнительное цветовое кодирование размера алмазного зерна в виде цветного ободка на хвостовике. Боры различной абразивности предназначены для определенных манипуляций [44, 80, 86, 111, 122, 128, 140, 173, 193]:

- Черный маркер – размер частиц абразива 150-180 мкм (ISO № 544), грубое предварительное препарирование твердых тканей зуба.
- Зеленый маркер – размер частиц абразива 125-150 мкм (ISO № 534), предварительное препарирование.
- Синий маркер – размер частиц абразива 95-120 мкм (ISO № 524), основное препарирование.
- Красный маркер – размер частиц абразива 20-90 мкм (ISO № 514), финишное шлифование поверхностей культи и препарирование композита.
- Желтый маркер – размер частиц абразива 12-20 мкм (ISO № 5054), финишное шлифование реставрационных материалов.
- Белый маркер – размер частиц абразива 6-12 мкм (ISO № 4944), полирование реставрационных материалов.

В настоящее время, известно о применении фирмами-производителями цветового кодирования для твердосплавных боров [55, 60, 67].

- Зеленый маркер – предварительное препарирование кариозного дентина (6 лезвий).

- Отсутствие маркера – основное препарирование кариозного дентина (8 лезвий).
- Желтый маркер – 12-16 лезвий финирирование границ полости и реставрационного материала.
- Белый маркер – 20-32 лезвия, полирование реставрационного материала.

Однако, по нашему мнению, далеко не все эти боры можно и целесообразно применять для препарирования опорных зубов при несъемном протезировании.

Следующим инструментом, широко принятым в стоматологии и обеспечивающим ротационное движение бора является стоматологический наконечник. Все разнообразие стоматологических наконечников можно разделить на две основные группы – турбинные и микромоторные [29, 36, 59, 63].

Главная особенность турбинных наконечников – большая скорость вращения режущего инструмента при препарировании, более 250 000 об/мин, при этом ряд исследователей [23, 48, 54, 80, 96, 99, 124, 146, 185, 196] указывает на то, что несмотря на высокую скорость вращения, турбинный наконечник обладает сравнительно невысокой мощностью 10-13 Вт, отмечается 2-2,5 кратное падение оборотов режущего инструмента в момент соприкосновения бора с твердыми тканями зуба. В турбинных наконечниках для вращения бора используется поток сжатого воздуха, который вращает ротор, расположенный непосредственно в головке наконечника. Метод был предложен в 1940 году фирмой Air Unit [44, 110]. За последние десятилетия усовершенствование турбинных наконечников происходило по нескольким направлениям [19, 61]. Интерес ряда исследователей касается преимущественно работы и конструкции роторной группы – сообщалось о различных материалах для изготовления роторной крыльчатки, несущих подшипников (металл и керамика) [64], различных конструкциях подшипников [61, 83], устойчивых к вертикальным и горизонтальным нагрузкам.

В связи, с высокой актуальностью проблемы перекрестной инфекции в стоматологии предложен ретроградный клапан, предотвращающий обратное поступление жидкости в наконечник [64].

По мнению большинства стоматологов [83, 95, 111, 119, 132, 148, 149, 186], избыточное давление воздуха, подаваемое на турбину, является причиной ее преждевременного износа. Фирмами-изготовителями предложены турбинные наконечники с предохранительным воздушным клапаном. Также известно, о создании наконечников с различной величиной рабочей головки – мини, миди, макси [63, 110, 129, 130]. Практически все предложенные наконечники можно приобрести в вариантах с оптикой или без, а также с различными соединительными разъемами (Borden, Midwest, KaVo Multiflex, W&H Roto Quick, Siemens и др.).

Для получения скорости менее 200 000 об/мин обычно используют микромоторные наконечники, кроме этого они позволяют получить и большую мощность резания бора [44]. Микромоторный наконечник устанавливается на микромотор, который и приводится в действие. Выделяют следующие виды микромоторов: электрический (щеточный и безщеточный) и пневматический.

В литературе упоминаются следующие виды преобразования скорости микромоторными наконечниками [111]:

- передача вращения без изменения скорости (наконечники с синей цветовой маркировкой или с кодом 1:1;
- передача вращения с понижением скорости (понижающие наконечники с зеленой маркировкой). В одонтопрепарировании кариозных полостей обычно используют понижающие наконечники 2:1, 4:1, кроме того в хирургической стоматологии и эндодонтии используют понижение 20:1, 70:1, 128:1 и др.;
- передача вращения с повышением скорости (повышающие наконечники с красной или оранжевой маркировкой). Обычно повышающее соотношение в них 1:5, 1:2,5.

До сегодняшнего дня в работах отечественных и зарубежных ученых, встречаются частые упоминания о применении ручных режущих инструментов [102, 110, 167]. Эмалевый нож (триммер десневого края) используют для удаления участков эмали, лишенных дентина, для финишной обработки уступа в придесневой области. По мнению некоторых исследователей [58, 90, 94, 112] эмалевый нож целесообразно применять для выравнивая уступа придесневой области опорного зуба расположенного на контактной поверхности, когда существует риск повреждения соседнего зуба и тканей пародонта вращающимся инструментом. Сообщается о дистальном и мезиальном типе эмалевых ножей и экскаваторов [110, 112].

Таким образом, мы считаем, что традиционное препарирование опорных зубов ротационным инструментом при несъемном протезировании, как и любое другое одонтопрепарирование следует рассматривать как хирургический (оперативный) этап иссечения твердых тканей зуба, в том числе и некротизированных, патологически измененных и здоровых (с целью создания необходимой для ретенции формы и размера культи опорного зуба). В связи с этим должен обязательно соблюдаться принцип щадящего сошлифовывания тканей зуба и общепринятых правил асептики, антисептики, барьерной защиты врача и пациента.

1.2. Одонтопрепарирование твердых тканей опорных зубов при несъемном протезировании

1.2.1. Принципы, традиционные и инновационные методики препарирования и финишной обработки твердых тканей зуба в клинике ортопедической стоматологии

Общепринято [11, 16, 29, 43, 60, 61, 77, 109, 128], что ортопедическое лечение ранней потери зубов несъемным протезированием включает в себя несколько основных этапов – механическую обработку (одонтопрепарирование) опорных зубов, снятие слепка, и собственно изготовление, припасовку и фиксацию.

сацию протеза. По многочисленным данным [60, 77, 109, 183], особенностью одонтопрепарирования в клинике ортопедической стоматологии, является необходимость механического удаления больших объемов интактных твердых опорных зубов, с образованием обширных «раневых» поверхностей эмали и дентина. Поэтому, как справедливо полагают ряд исследователей [61, 77], механическая обработка опорных зубов играет исключительную, а по мнению отдельных авторов [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 79] – решающую роль в итоговом качестве ортопедического лечения, а повышение качества и эффективности препарирования опорного зуба – это одно из главных направлений соответствующего раздела современной клинической ортопедической стоматологии. Решение данной проблемы позволит снизить количество кариозных и травматических осложнений витальных опорных зубов, уменьшить затраты на повторное лечение, и т.д.

По данным ряда публикаций [11, 20, 32, 35, 46, 60, 97, 109] препарирование твердых тканей зуба относится к наиболее трудоемкой и требующей большого врачебного искусства манипуляции как в терапевтической, так и ортопедической стоматологии. Согласно литературным данным [4, 8, 12, 13, 16, 18, 47, 48, 53, 60, 62] долговечность несъемного протеза, его адаптация в зубном ряду, состояние «краевого» прилегания по десневому краю, напрямую зависит от соблюдения правил одонтопрепарирования, которые включают:

- адекватное обезболивание;
- полноценное охлаждение;
- учет анатомо-топографических особенностей препарируемого зуба;
- соблюдение всех критериев формирования уступа формы культи опорного зуба (расположение уступа, объем препарирования, параллельные или слегка конвергирующие стенки, ретенционные элементы и т.д.) в зависимости от вида применяемого несъемного протезирования (цельнолитая металлическая коронка, металлокерамика, безметалловая керамика и т.д.);
- адекватная защита эмали и дентина после одонтопрепарирования.

Однако, многие исследователи акцентируют внимание на том, что одонтопрепарирование является только одним из этапов ортопедического лечения и полноценная реабилитация больного с дефектами зубного ряда несъемным протезированием возможна при соблюдении всей схемы лечения [61, 64]:

I. Вспомогательный (санационно-подготовительный) этап.

II. Основной этап.

III. Реабилитационно-профилактический этап.

Каждый этап представляет собой «шаговый» процесс, который при несъемном протезировании можно представить в виде следующего алгоритма [30, 31, 34, 37, 41, 59,]:

I. Этиология дефекта.

1. Кариозные (неэффективное эндодонтическое лечение, нецелесообразность эндодонтического лечения и т.д.).

2. Некариозные (травма, клиновидный дефект, повышенная стираемость, гипер- и гипоплазия эмали, флюороз, мраморная болезнь, синдром Стентона-Капдепона).

II. Патогенез.

1. Врожденная патология.

2. Приобретенная патология.

III. Клиника (систематизация).

1. Индекс разрушения объема твердых тканей зуба.

2. Классификация по анатомо-топографическому признаку (количество отсутствующих зубов).

3. Классификация по функциональному признаку (фронтальная, жевательная группа).

IV. Диагностика.

1. Основные методы диагностики.

2. Дополнительные методы диагностики.

По нашему мнению в настоящее время необходимо расширенное применение электроодонтодиагностики и других дополнительных методов, а также пересмотр трактовки их результатов, так как диагностические схемы составлялись около 30 лет назад и не учитывались показания ЭОД в пришеечной области, при остаточном пульпите, после обширного снятия твердых тканей зуба и т.д.

Основной этап лечения включает в себя манипуляции одонтопрепарирования и собственно, изготовления и фиксации протеза [62, 77].

Реабилитационно-профилактический этап включает в себя:

1. Обучение личной гигиене полости рта с последующим периодическим контролем.
2. Профессиональная гигиена полости рта.

Как уже упоминалось, многие ученые считают, что с точки зрения профилактики осложнений, особенно важен первый, основополагающий этап – составление плана лечения на основе тщательного всестороннего обследования больного, установление диагноза и адекватный выбор ортопедической конструкции [1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 91]. По мнению других авторов [29, 46, 61, 77, 81, 90], именно виртуозному выполнению столь сложной манипуляции, как препарирование твердых тканей зуба, в комплексе с общепринятой схемой лечения, принадлежит ведущая роль в обеспечении долговременного успеха реставрации зубного ряда и полноценной реабилитации пациента. Соглашаясь с бесспорной важностью первого этапа ортопедического лечения, мы, тем не менее должны признать исключительное значение одонтопрепарирования при несъемном протезировании и именно ему, посвятили свое исследование.

Большинство авторов [10, 21, 60, 61, 77, 82, 90, 157, 180], для минимизации травматического воздействия боров на ткани зуба при препарировании и формировании культи опорного зуба, указывают на необходимость использования боров различной абразивности в определенной последовательности.

На первом этапе одонтопрепарирования обычно используют боры с черной маркировкой. Однако, когда нет необходимости в удалении большого количества твердых тканей зуба, некоторые исследователи не рекомендуют применять подобные боры, для предотвращения сколов эмали [10, 14, 136, 171].

Необходимую форму культи придают с помощью алмазных инструментов с зеленой или синей маркировкой. Боры с данной цветовой кодировкой, имея среднюю степень абразивности, позволяют точнее контролировать удаление твердых тканей зуба [21].

Окончательное препарирование зуба необходимо проводить алмазными бурами с цветовой маркировкой красного цвета. Процедуры окончательного формирования культи, создание параллельности требуют особого внимания и тщательности, что достигается применением алмазных боров низкой абразивности [20, 28, 29, 87, 99, 172, 174, 184]. По этим же сообщениям, эти процедуры также можно выполнять твердосплавными борами, которые удобно применять для создания границ препарирования в эмали и дентине, так как поверхности после обработки такими борами остаются ровные и гладкие.

В научных источниках опубликовано большое количество рекомендаций по выбору скорости препарирования твердых тканей зуба [35, 44].

Большинство авторов [29, 77, 107, 113] указывают на прямую зависимость между типами препарируемых твердых тканей, функциональных задач, используемого инструмента и качеством одонтопрепарирования.

На кафедре терапевтической стоматологии Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко разработаны следующие скоростные режимы для различных этапов препарирования [60, 61, 62]:

- а) 1500 об/мин – препарирование кариозного дентина в околопульпарной зоне (выполняется микромоторными наконечниками с понижающей функцией или обычными наконечниками с регулируемыми моторами);
- б) 2 000-10 000 об/мин – удаление размягченного кариозного дентина (те же наконечники, что и в околопульпарной области);

- в) 20 000-40 000 об/мин – препарирование дентина удаленного от пульпы (выполняется микромоторными наконечниками 1:1);
- г) 100 000-120 000 об/мин – удаление амальгамовых и композитных пломб (выполняется турбинным или повышающим микромоторным наконечником 1:5);
- д) 120 000-180 000 об/мин – финирирование реставрационных поверхностей алмазным бором (турбинный наконечник);
- е) 200 000-250 000 об/мин – раскрытие кариозной полости, удаление нависающих краев эмали (турбинный наконечник или повышающий микромотор).

Авторы указывают на необходимость адекватного подбора режущего инструмента, помимо соблюдения скоростных режимов, [10, 20, 21, 194]. По нашему убеждению данный алгоритм, с соответствующими поправками на специфику работы, можно успешно применять в клинической практике ортопедической стоматологии. В литературе приводятся алгоритмы подбора наконечников в зависимости от скоростного диапазона предполагаемого применения [23, 32, 44, 124]. Другие источники, акцентируют внимание на полноценное охлаждение при применении микромоторов [11, 64, 123].

Естественно, что отрицательные аспекты традиционных методов препарирования заставляют проводить постоянное изыскание новых видов препарирования, позволяющих сократить к минимуму нарушения минерального обмена и микроструктуры твердых тканей зуба. При этом, как отмечают множество источников [24, 68, 78, 85, 88, 90, 116, 121, 125, 126, 182, 187] развитие происходит по двум направлениям:

1. Разработка принципиально новых методов одонтопрепарирования.
2. Модернизация методик и инструментов применяющихся при традиционном препарировании.

Так, в рамках реализации первого направления, в современной ортопедической стоматологии, в последние десятилетия, широкое применение приобретает осциллирующие инструменты [62, 68, 127, 186, 191, 192, 195]. К осциллирующим инструментам относятся воздушные и пьезоэлектрические скейлеры,

создающие колебания со звуковой (воздушные – 7 000 Гц) и ультразвуковой частотой (пьезоэлектрические – до 35 000 Гц).

Как указывает ряд источников [121, 126, 131, 133, 138, 142, 144, 151, 153, 154, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 169, 170, 178] применение ультразвука в клинической практике происходит по двум главным направлениям:

- а) диагностика состояния твердых и мягких тканей зуба, заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта;
- б) препарирование твердых тканей зуба при стоматологическом лечении.

Все большее распространение набирает применение так называемого «неразрушающего» ультразвука – эходентография (echodentography) [152]. Указывается на ее широкое применение при экспериментальных и клинических исследованиях. В частности, авторы приводят данные изучения толщины эмали полученные с помощью эходентографии в группе исследования и электронной микроскопии в контрольной группе [49, 92, 150], которые свидетельствуют о высокой достоверности метода ($p=0,19$).

В настоящее время известно о создании и клинической апробации ультразвукового датчика кариеса [135], который позволяет диагностировать как «скрытые» кариозные полости, так и кариес в стадии пятна с результативностью 86%, по данным других источников [141] – до 95%, что имеет исключительное значение когда зуб покрыт ортопедической конструкцией. Кроме того, он позволяет в цифровой форме дифференцировать изменение твердости эмали при различных патологиях и в норме.

В плане реализации второго направления, использование ультразвука с специальными насадками для препарирования твердых тканей зуба при лечении кариеса показало, что затраченное для данной процедуры время сократилось в 7,9 раза по сравнению с традиционными методами [183]. Насадки представляли собой алмазные пилочки с зернистостью 25 мкм различной формы и размеров для выполнения разных видов работ, они позволяют подготовить ап-

роксимальные поверхности опорных зубов и обеспечивают правильное формирование межповерхностных углов [164].

Указывается также, что к осциллирующему инструменту, относятся и так называемые, EVA наконечники. С помощью алмазных пилок, которые крепятся в EVA-головке, можно полностью удалить оставшуюся после основного препарирования, эмаль и провести атравматичную коррекцию уступа по всему периметру опорного зуба. Ход EVA-головки составляет 0,4 мм, пилок имеют разную зернистость (25 мкм, 40 мкм). Осциллирующий инструмент является альтернативным обычному ручному инструменту при обработке стенок культи и уступа [192].

Особенного интереса и внимания заслуживает метод бесконтактного препарирования при помощи аэроабразии [116, 139, 145, 147, 155, 165, 175, 182]. В России метод аэроабразии впервые был научно обоснован и испытан в клинических условиях на кафедре терапевтической стоматологии Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко. Полученные результаты показали ряд преимуществ данного метода (отсутствие вибрации, перегрева твердых тканей зуба, возможность препарирования без анестезии, возможность препарирования сверхмалых полостей, глубокого очищения фиссур без их раскрытия, отсутствие травматизации маргинальной десны, и т.д.) [60, 61, 62, 68, 85, 168].

Однако, применение метода при несъемном протезировании крайне затруднено тем, что при его применении невозможно создать правильную геометрическую форму, что является необходимым критерием при формировании культи опорного зуба. На наш взгляд, учитывая неоспоримые преимущества метода в плане благоприятного воздействия на минеральный обмен и микроструктуру твердых тканей зуба, аэроабразию при несъемном протезировании целесообразно применять для создания адгезионных поверхностей эмали и дентина.

В рамках реализации второго направления для терапевтической стоматологии сообщается [64, 80] о создании пластмассовых боров шаровидной формы, прочность режущих кромок которых выше, чем у кариозного дентина, но ниже, чем у нормального, что по замыслу разработчиков позволяет проводить щадящее препарирование кариозной полости. На наш взгляд, применение пластмассовых боров в практической стоматологии является преждевременным, так как в настоящее время, нет научных данных о термическом воздействии пластмассы на пульпу и возможных химических реакциях.

В литературных источниках [14, 109] сообщается о положительном опыте применения цельноспеченных алмазных боров для механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании. По описанию авторов, рабочая часть данных боров полностью состоит из алмазного абразива, в отличие от традиционных гальванических боров, где абразив нанесен лишь на стальной стержень бора переходящий в хвостовик. Это позволяет продлить службу бора и одновременно снизить физическую нагрузку при препарировании.

Но, необходимо отметить, что выявленные исследователями преимущества цельноспеченных боров, носят в основном, клинический, т.е. созерцательный характер. В связи с этим, актуальным является научное обоснование их клинического применения, основанное на морфо-химических и эргономических аспектах.

Анализируя данные обзора литературы, посвященного абразивным инструментам, мы считаем необходимым отметить, что в освещении данного вопроса существует ряд проблем:

- мало исследованы фундаментальные аспекты различных методов препарирования и финишной обработки твердых тканей зуба с учетом специфики несъемного протезирования;
- полностью соглашаясь с необходимостью применения и дальнейшего совершенствования как традиционных, так и инновационных видов и методов одонтопрепарирования, мы, тем не менее, не встретили работ которые бы ком-

плексно рассматривали связь итогового качества несъемного протезирования, включающего клинические, эргономические и экономические аспекты, с качеством механической подготовки опорных зубов.

Таким образом, за последние годы в ряде литературных источников [5, 7, 25, 40, 48, 70] мы встретили множество сообщений о негативном влиянии одонтопрепарирования, даже при правильном выборе бора, на состояние твердых тканей зуба, особенно на минеральный обмен и микроструктуру эмали. Но, к сожалению, мы не обнаружили сообщений о состоянии данного вопроса в практике ортопедической стоматологии.

1.2.2. Анатомо-морфологические особенности препарирования опорных зубов при несъемном протезировании

Как уже указывалось, препарирование твёрдых тканей зубов является одним из основных этапов ортопедического лечения, чёткость и рациональность которого неразрывно связаны с достижением качества проводимого лечения дефектов зубных рядов.

По мнению большинства авторов [60, 77, 84,], препарирование опорного зуба для ортопедической конструкции – это операция, проводимая на твёрдых тканях зуба с целью придания необходимой формы для конкретного вида реставрации. Препарирование осуществляется для создания пространства, необходимого для материала будущей ортопедической конструкции и для придания культе формы, осуществляющей надёжную фиксацию этой конструкции [8, 104].

Согласно имеющимся литературным данным [60, 61, 62], в ходе препарирования твёрдых тканей зубов в клинике ортопедической стоматологии необходимо руководствоваться некоторыми факторами: техническими, биологическими, эстетическими и эргономическими.

Технические факторы предусматривают резистентность к нагрузке и ретенцию. Для обеспечения наилучшей ретенции, изготовленной ортопедической

конструкции, необходима оптимальная конфигурация осуществляемого препарирования зуба и чем больше площадь препарированного зуба, тем прочнее ретенция. Величина конусности культи зуба и протяжённость аксиальной стенки влияют на степень ретенции и чем больше конусность, тем хуже ретенция [8].

К биологическим факторам относится защита твёрдых тканей зуба и пульпы, пародонта десны на этапах препарирования в клинике ортопедической стоматологии и последующей фиксации ортопедических конструкций.

Эстетические факторы предусматривают границы препарирования твёрдых тканей зубов.

Эргономические факторы способствуют снижению затрат времени и усилий на этапе одонтопрепарирования на клиническом ортопедическом приёме.

По мнению ряда авторов [60, 61, 87, 109], степень термического воздействия на ткани зуба и продолжительность этого этапа зависит от режущих свойств инструмента и техники препарирования. При использовании методики прерывистого препарирования твёрдых тканей зуба, термическое воздействие менее выражено, нежели при использовании методики непрерывной обработки.

Также на развитие термической травмы влияет сила давления абразивного инструмента на ткани опорного зуба, что прямо пропорциональна увеличению температурного фактора. Таким образом, при осуществлении одонтопрепарирования, давление на зуб не должно превышать 200 мг/мм [61].

Некоторые исследователи считают что, препарирование зубов на ортопедическом приёме наиболее безопасно осуществлять на турбинных стоматологических установках, что в наименьшей степени вызывает патологические изменения в тканях пульпы. Но даже эти меры, не позволяют полностью избежать перегрева и термической травмы зуба [64].

В настоящее время определено, что наиболее рациональным в клинике как терапевтической, так и ортопедической стоматологии является препарирование с подачей воды из наконечника в режиме 50-70 мл/мин [60]. Оптимальным для предотвращения перегрева зуба считается использование воздушно-

водяной аэрозоли с соотношением 70% воздуха и 30% воды. Также для предотвращения перегрева пульпы зуба разработана специальная методика одонтопрепарирования, при которой увеличение температуры не превышает $2,90^{\circ}\text{C} \pm 0,59^{\circ}\text{C}$. Температура водяного охлаждения при препарировании зуба должна быть в пределах $35 \pm 3^{\circ}\text{C}$ [20, 29, 61, 62]. Методика заключается в том, что на поверхности зуба бором создаются вертикальные бороздки, с последующим удалением твёрдых тканей между ними, тем самым обеспечивается перераспределение образующегося тепла и предотвращается перегрев зуба. Эту методику удобно применять при помощи специальных маркёрных боров. При этом, использование методики прерывистого препарирования твёрдых тканей зубов, величина нагрева менее выражена, чем при непрерывной обработке.

При изготовлении металлокерамических, цельнолитых и металлокомпозитных конструкций необходимо при одонтопрепарировании придать слабоконусную форму культи зуба, и в пришеечной области сформировать уступ [8, 47, 60, 77].

Сошлифовывание заданного количества твёрдых тканей необходимо проводить в соответствии с зонами безопасности, под рентгенологическим контролем или использовать аппарат Prepometer (фирма HagerWerken, Германия) для определения предельной глубины препарирования [3, 12, 13, 61].

При препарировании витальных зубов передней группы предлагается пользоваться данными Н.Г. Аболмасова [3] о возрастных колебаниях толщины стенок передних зубов и зонах безопасности у лиц в возрасте 20-24 года.

Исходя из результатов исследований многих авторов [12, 13, 61], можно сделать заключение, что режущие края центральных резцов нижней челюсти следует препарировать на глубину до 1,5 мм, боковых резцов до 1,8 мм, центральных резцов верхней челюсти и клыков верхней и нижней челюстей до 1,8-2,0 мм, жевательную поверхность премоляров и моляров до 2,0 мм. На глубину, равную 0,5-1,2 мм следует сошлифовывать твёрдые ткани с вестибулярной, оральной, мезиальной и дистальной поверхностей, с учётом толщины каждой

стенки.

Препарируемые под искусственные коронки опорные зубы должны сохранять признаки принадлежности к соответствующей группе зубов, также, полагаясь на геометрическую конфигурацию культи зуба, необходимо обеспечить соответствующую анатомическую ретенцию и резистентность выбранной конструкции [8, 60].

Культия зуба под искусственную коронку должна быть подготовлена так, чтобы её осевые стенки были параллельны или немного сведены в конус для введения коронки. Конусность в 6° между встречными поверхностями считается оптимальной, что способствует оптимальной ретенции несъёмной конструкции зубного протеза. Две противоположные поверхности с углом наклона 3° обеспечивают конус 6° для культи зуба.

С увеличением числа опорных зубов для несъёмной конструкции протезов угол конвергенции препарированных стенок увеличивают от 10° до 12° при высоте коронковой части 4-10 мм. Степень конвергенции боковых стенок зубов зависит от высоты, ширины и количества опор, также от протяжённости конструкции.

Известно, что чем больше поверхность культи зуба, тем больше ретенция искусственной коронки, следовательно, обработанные под коронку крупные (в частности, жевательные) зубы обладают большей удерживающей способностью, чем зубы (в частности, резцы нижней челюсти) небольших размеров [3, 12, 13].

Ряд авторов [60, 61] предлагают увеличить, при необходимости, площадь культи зуба, создавая борозды. Однако, основное назначение таких элементов – в ограничении смещения коронки и направлении прецизионной посадки.

По определению большинства исследователей [61, 77], идеальная ретенция – наличие только одного пути введения и выведения несъёмной конструкции. Короткая округлая культия имеет худшую ретенцию, т. к. коронка может быть перемещена по бесконечному числу путей.

Кроме того, необходимо учитывать, что для успешного протезирования высота культи зуба должна быть достаточной, чтобы оказывать сопротивление (резистентность) опрокидывающим силам относительно точки на краю противоположной стороны культи. Короткая стенка культи не обладает такой резистентностью [60, 77,].

Размещение уступа имеет прямое отношение к успешному выполнению реконструкции разрушенной коронки зуба [64]. Чрезмерная глубина введения края коронки под десну является одним из основных факторов воспалительных процессов в тканях пародонта. Расположение уступа на одном уровне с маргинальной десной или его наддесневое расположение рассматривается как наиболее предпочтительное, т. к. позволяет более тщательно осуществлять гигиену участка сопряжения твёрдых тканей зуба и искусственной коронки. Расположение края коронки под десной на 0,5-0,8мм рекомендуют в тех участках, где важна эстетика [18]. Также следует иметь в виду, что зубодесневая бороздка имеет различную глубину, поэтому более правильными будут рекомендации по уровню поддесневого расположения уступа не в конкретном цифровом обозначении, а относительно индивидуальной особенности глубины зубодесневой бороздки у пациента [4, 77]. Уровень расположения поддесневого уступа должен составлять $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ от индивидуальной глубины зубодесневой бороздки пациента. При этом контур формируемого уступа по всему периметру должен соответствовать форме маргинальной десны.

Уступ для цельнокерамических коронок обеспечивает сопротивление окклюзионным силам, перераспределяет функциональную нагрузку и сокращает напряжение, которое может привести к поломке зубного протеза. Формирование уступа является прецизионной манипуляцией, а её выполнение требует большого врачебного мастерства [60, 61].

Отмечается наличие разных видов уступов: под углом 90 и 135°, под углом 90° и скосом 45°, желобообразный и, так называемый, символ уступа, каждый из которых формируется под определённые конструкции зубных протезов

[77].

Как показали исследования [64, 77], уступ в виде желобка, уменьшает напряжение, возникающее по краю коронки, тем самым снижается вероятность скола конструкционного материала в этой области.

Желобок создаётся кончиком алмазного бора, в то время как осевое препарирование производится боковой стороной этого инструмента. Таким образом, форма кончика бора является лекалом формируемого уступа, а следовательно, выбор бора необходимо осуществлять в соответствии с планируемым видом уступа. Рекомендуется располагать желобок на середине зубодесневой бороздки [61].

Уступ со скосом – это оптимальная конфигурация краевой линии для металлокерамических коронок в хорошо просматриваемых местах, типа резцов верхней челюсти [77]. Скос или имеющий наклон уступ уменьшает концентрацию напряжения в керамике при использовании металлокерамических коронок с плечевой массой. Уступ со скосом не должен использоваться для полных коронок с керамической облицовкой, т.к. осевое препарирование, необходимое для его создания, требует удаления значительного объёма твёрдых тканей зуба.

Большинство специалистов [84] рекомендуют создавать уступ в 135° , который обеспечивает высокий эстетический эффект металлокерамической конструкции, уменьшает опасность отрицательного влияния края искусственной коронки на ткани маргинального пародонта и препятствует вымыванию фиксирующего материала. Ширина уступа у различных зубов может варьировать от 0,3 до 1,2 мм.

Уступ наименьшей ширины (символ уступа) формируют в области нижних резцов, учитывая их анатомические характеристики и близость пульпы к поверхности зуба, особенно в области шейки [60].

Таким образом, до настоящего времени основным оборудованием для механической обработки твердых тканей опорных зубов при несъемном протезировании остается бормашина, стоматологические наконечники и различные

вращающиеся инструменты (боры и др.), специально предназначенные для этих целей. Многолетнее совершенствование означенных выше инструментов и оборудования постепенно привело к созданию достаточно совершенной системы одонтопрепарирования. Тем не менее, препарирование твердых тканей зубов до настоящего времени остается наиболее технически сложной, психологически неприятной, в лечебном отношении недостаточно совершенной процедурой в клинической стоматологии. Поэтому появившиеся в последние десятилетия новейшие технологии, предназначенные для этих целей (новые виды ротационного инструмента, лазер, ультразвук, абразивная технология и т.д.) привлекают к себе повышенный интерес стоматологов всего мира.

1.2.3. Современный взгляд на целесообразность депульпирования опорных зубов при несъемном протезировании

Рассматривая вопросы, связанные с ортопедическим лечением дефектов зубных рядов, в частности с осуществлением такого этапа, как одонтопрепарирование, нельзя не остановиться на аспектах целесообразности.

Немаловажными критериями оценки качества лечения пациентов стоматологического профиля, развития стоматологии как науки, является соответствие методик и видов оказываемой помощи, современным функциональным и эстетическим требованиям. В ортопедической стоматологии, в частности, замещение дефектов зубных рядов, посредством изготовления и фиксации съемных и несъемных конструкций, должно быть направлено на восстановление функций жевания, речеобразования и достижение эстетического эффекта. Достижение цели ортопедического лечения зависит от правильности выбора конструкций, рациональной подготовки к протезированию, сроков адаптационных процессов к изготовленным зубным протезам [11, 20, 29, 35].

Большое количество разногласий отечественных и зарубежных ученых, практических врачей вызвано вопросом о целесообразности депульпирования зубов, которые планируется использовать в качестве опорных, при протезиро-

вании металлокерамическими, металлокомпозитными, цельнолитыми конструкциями [31, 34,]. Имеются рекомендации [29] о необходимости депульпирования опорных зубов перед осуществлением их препарирования. Однако, многие отечественные и зарубежные исследователи и практические врачи обоснованно возражают против девитализации зубов [41, 48, 62].

Доказано, что девитализация зубов приводит к понижению нативных и функциональных свойств органической матрицы, которая обеспечивает процессы минерализации и реминерализации. Впоследствии коронковая часть девитализированных зубов разрушается в 38,9-45,3% случаев [61]. Известны данные результатов исследований, свидетельствующих о том, что опорные зубы, подвергавшиеся депульпированию нередко могут являться очагами хронического воспаления [51]. В результате воспалительной реакции периапикальных тканей таких зубов (в 10,0%-29,5% наблюдений) возникает необходимость снятия ортопедических конструкций.

Наиболее обоснованным и целесообразным, на наш взгляд, является предложение депульпировать зубы по строго определенным показаниям.

Таковыми показаниями могут являться аномалии формы или расположения зубов, те или иные окклюзионные и артикуляционные особенности, значительное разрушение твердых тканей зуба в результате кариозного процесса, близкое расположение пульповой камеры к поверхности коронковой части зуба. Например, показанием для депульпирования зубов в клинике ортопедической стоматологии, зачастую является симптом Попова-Годона, когда в целях создания окклюзионных соотношений необходимым является сошлифовывание достаточно большого количества твердых тканей.

Большое значение в решении вопроса по депульпированию опорных зубов на этапе подготовки к ортопедическому лечению, посредством изготовления и фиксации несъемных ортопедических конструкций и на этапе выбора той или иной ортопедической конструкции, имеет анализ результатов проведенной параллелометрии [60]. Исследования, проводимые при помощи параллелометра

позволяют наиболее точно определить степень необходимости девитализации зубов при замещении дефектов зубных рядов при помощи различных видов несъемных ортопедических конструкций.

Данные, полученные при рентгенологическом исследовании позволяют определить близость расположения пульпы зуба к его вестибулярной, оральной, мезиальной, дистальной, жевательной поверхностям, что способствует принятию правильного решения по поводу целесообразности депульпирования зубов в клинике ортопедической стоматологии [3, 12, 13, 61].

Таким образом, девитализация зубов, подвергающихся препарированию при замещении дефектов зубных рядов несъемными ортопедическими конструкциями не находит большого числа сторонников, но, вместе с тем, соблюдение известных и общепринятых методик предосторожности полностью не исключают травматизацию пульпы зуба и тканей пародонта. В связи с этим, является необходимым проведение защитных мероприятий различного характера по отношению к зубам после их препарирования, и использование, а также разработка новых, наиболее щадящих ротационных инструментов и методик одонтопрепарирования.

1.3. Морфо-химические изменения тканей пародонта, твердых и мягких тканей опорных зубов на клиническом этапе механической обработки при несъемном протезировании

Известно [1, 5, 7, 13, 16, 18, 40, 48, 51, 53, 73, 74, 79, 91, 104, 107], что при одонтопрепарировании существуют ряд факторов, которые могут вызвать как местные, так и общие осложнения.

Ряд авторов [48, 53, 73, 79], учитывая специфику одонтопрепарирования при несъемном протезировании, считают возможным отнести препарирование эмали и дентина к острой оперативной травме, с присущими ей общими и местными реакциями организма и сравнивают характер повреждения при препа-

рировании с небольшой, но травматичной нейрохирургической операцией. Некоторые источники [48, 61, 64, 73] отмечают, что препарирование зубов является хирургическим вмешательством на твердых тканях, которое осуществляется абразивным вращающимся инструментом, при этом оказывается местное травматическое воздействие и нередко вызывается стрессовая реакция организма. Появляется чувство страха, психоэмоциональное напряжение, болевые ощущения, возможны нарушения функций сердечно-сосудистой и нейроэндокринной систем.

Согласно имеющимся литературным данным, лечебные мероприятия проводимые стоматологами нередко сопровождаются резкой болью [15, 97, 108]. При вмешательствах на твердых тканях зубов болевые ощущения отмечали 52-93% пациентов [20]. Роль стресса наравне с другими факторами воздействия на организм играет и психоэмоциональный комплекс [108]. Нередко, им вызываются более значительные и более глубокие изменения функциональных состояний ряда систем организма, чем даже грубыми факторами физического воздействия. Изменение функции нейродинамики коры головного мозга и экскреции гормонов надпочечников у пациентов, которые ожидают предстоящее лечебное вмешательство по поводу зубной боли, столь значительно, что соответствуют изменениям у больных, подвергнутых большим полостным операциям [35].

Указывается [32], что при одонтопрепарировании раскрываются дентинные каналы, это приводит к нарушению равновесия между давлением жидкости в них и полости зуба. Наблюдается и феномен миграции ядер одонтобластов в дентине канала при истечении жидкости наружу [60]. При этом с ликвором перемещаются в дентинные каналы ядра одонтобластов, жизнедеятельность которых затем прекращается [61].

Необходимо отметить, что в последние годы результатами исследований отечественных и зарубежных ученых [51, 62] доказано наличие органического

вещества в межпризменных пространствах, а не зубной жидкости, представленной водой, как считалось ранее.

В настоящее время опубликованы данные о нарушении целостности эмалевых призм на границе одонтопрепарирования [49, 92]. Установлена зависимость степени разрушения от соблюдения скоростного режима (турбина, микромотор) и вида режущего инструмента (алмаз, твердосплав) [16, 29].

По мнению ряда авторов [2, 6, 79] пульпа является первой и наиболее остро реагирующей тканью при одонтопрепарировании и после его проведения. Изучалась [73, 107] регенеративная способность пульпы зуба. Изменение происходит и в твердых тканях зуба, и в пародонте. Даже при щадящем режиме одонтопрепарирования, но при отсутствии защитных мероприятий, отмечается развитие в пульпе острого септического воспаления, что может привести к серьезным осложнениям и потере жизнедеятельности зуба. Автор [2, 5, 6, 7, 9] описывает реакцию пульпы зуба на препарирование при различных объемах удаления твердых тканей. Уделялось внимание клиническому значению реактивной способности пульпы.

Описана [32, 35, 40, 48, 53] гистоморфологическая реакция зубов и пародонта на препарирование при замещении дефектов твердых тканей зубов композитными пломбами.

Опубликованы данные указывающие на развитие реактивных воспалительных процессов в пульпе и пародонте – пульпиты и периодонтиты после препарирования зубов при протезировании металлокерамическими коронками [1, 26, 77, 79, 84, 104, 181]. Происходят морфологические, биохимические нарушения после сошлифовывания значительного слоя твердых тканей зуба [48], а так же, нарушения обменных процессов в одонтоблестах и ослабление их функциональной деятельности [79, 180].

Результаты экспериментальных исследований, проведенных на животных показали [61, 73], что ответная реакция в пульпе зуба, подвергавшегося препарированию, выражалась развитием признаков воспаления, образования ин-

фильтратов, в некоторых случаях некроза. В этих исследованиях было обращено внимание на увеличение содержания в одонтоблестах нуклеиновых кислот и сульфатированных полисахаридов на третьи сутки, кроме того, содержание глюкозаминогликанов повышалось и происходило образование молодых волокнистых структур. Эти процессы приводили к уменьшению количества полисахаридов лишь на 28 суток. Таким образом, по нашему мнению, ответной реакцией на препарирование зуба можно считать существенное содержание и распределение белков, нуклеиновых кислот и полисахаридов пульпы. Такие изменения могут носить и необратимый характер.

Состояние жизнеспособности пульпы зуба, подвергавшегося препарированию, характер состояния пульпы целесообразно определять, используя метод электроодонтодиагностики [60, 62]. Первые попытки применять электрический ток для диагностирования состояния пульпы известны с конца XIX века. Однако, ввиду несовершенства аппаратов и методики способ был не востребован.

В нашей стране и за рубежом в результате многочисленных исследований, накоплена обширная информация об изменениях, происходящих в эмали зуба. Эти сведения включают данные начиная от изменений, происходящих, в поверхностной структуре эмали и до параметров элементарной ячейки кристаллов эмали.

Единство механизмов де- и реминерализации эмали заключается в том, что они постоянно протекают в системе ротовая жидкость – эмаль, находясь в динамическом равновесии. Этим обуславливается необходимый уровень обновления веществ, происходящий в твердых тканях зуба в норме [30, 31, 33, 34, 37]. Изменение этого равновесия в сторону деминерализации означает начало патологических структурно-динамических изменений, происходящих в эмали [37].

Многие исследования [30] направленные на изучение проницаемости эмали встречали значительные трудности при изучении процессов, протекающих в ней из – за отсутствия научных данных о механизмах поступления в нее

веществ. Особенно важным это является в связи с нарушением поступления веществ в твердые ткани зубов после их препарирования и покрытия ортопедическими конструкциями.

Полноценное изучение данного вопроса стало возможным с развитием отраслей науки и техники, появлением новых технологий, дающих возможность разработки и развития новых современных высокоточных и эффективных методов исследования. Следует положительно оценить предложенный в 1982 году и приобретший широкое распространение метод изучения растворимости эмали зубов *in vivo*, [29].

Исследования ряда авторов [25, 31, 34, 37, 42, 45, 52, 54, 56, 65, 89, 93, 103, 114, 115, 137, 177] были направлены на изучение вопросов растворимости эмали в кислотах. На эмаль зубов, особенно на эмаль травмированную одонтопрепарированием, несомненно, воздействуют различные деминерализирующие вещества, присутствующие в ротовой жидкости в состоянии физиологической нормы и при патологии. Отмечалось непостоянство растворимости гидрооксиапатита [42, 54, 56], обращалось внимание на несоответствие коэффициента Ca/P в исходной эмали и биоптате [34, 37].

Авторы [25, 49] изучали морфологические изменения морфологии эмали при ее препарировании на различных скоростных режимах. Микроскопические исследования показали, что после применения металлического бора по краю эмали и на ее поверхности образуются сколы, по форме напоминающие раковины и выемки, неравномерно распределенные на препарируемой поверхности. Было установлено, что количество и размер данных дефектов зависят от скорости вращения и применяемой силы давления на бор:

- при скорости вращения металлического бора в 10 000 об/мин на поверхности эмали образуется небольшое равномерно распределенное количество дефектов;
- при увеличении скорости вращения до 30 000 об/мин количество дефектов на поверхности эмали значительно возрастает.

В литературных источниках указывается на необходимость соблюдения направления препарирования под ортопедические конструкции, чтобы избежать микротрещин в эмали, проникающих иногда до эмалево-дентинной границы [49, 61]. Эти микротрещины могут быть продольными, совпадающими с ходом эмалевых призм, и поперечными, фрагментирующими эмалевую призму. Непосредственное воздействие на выраженность этих деструктивных изменений оказывает множество факторов, в том числе и методика одонтопрепарирования. Эмалевые призмы выходят на поверхность зуба под разным углом. Если направление угла выхода эмалевых призм совпадает с вектором механического воздействия абразивного инструмента, то деструкция поверхности минимальна, если нет совпадения – деструкция выражена максимально [62]. Исходя из вышесказанного, препарирование вестибулярной и оральной поверхностей зубов следует начинать с пришеечной области по направлению к режущему краю или жевательной поверхности. Вектор абразивного воздействия должен совпадать с направлением препарирования. Препарирование жевательной поверхности премоляров и моляров необходимо проводить по направлению от бугров к фиссурам, от боковых поверхностей коронки к срединной оси зуба [55, 60].

В завершение рассмотрения и анализа литературы освещающей изменения, происходящие в тканях зубов, связанных с одонтопрепарированием, необходимо отметить следующее. После препарирования твердых тканей зуба происходит образование заместительного дентина, что является защитным механизмом. Однако по данным авторов [20, 27, 29, 32] его образование останавливается в случае истощения потенциала Вейлеровского слоя пульпы, что сочетается с появлением сетчатой атрофии пульпы. По мнению других авторов [32, 34, 35] и как показывает опыт, заместительный дентин, как ответ на раздражитель, образуется далеко не всегда.

Таким образом, изменения, происходящие в твердых тканях, пульпе зубов и пародонте, после воздействия механических раздражителей, каким, несомненно, является одонтопрепарирование, значительно снижают резистентность

зуба к воздействию различных химических и физических факторов. Но, тем не менее, существует необходимость механической обработки опорных зубов, которая, в настоящее время во всем мире проводится преимущественно с помощью вращения бора. Поэтому поиск новых высокоэффективных методик защиты тканей зуба, ротационного инструмента для одонтопрепарирования и щадящих методик препарирования является, на сегодняшний день, приоритетной задачей всех разделов стоматологии.

Однако, несмотря на то, что цельноспеченные алмазные боры известны достаточное количество времени, все проводимые исследования носили в основном форму клинических наблюдений. Нам не удалось встретить в литературе четко разработанных и научно обоснованных методик применения вышеуказанных боров при различных видах стоматологического лечения и в частности, в клинике ортопедической стоматологии. Нет данных о влиянии данного инструмента на минеральный обмен и микроструктуру твердых тканей зуба.

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживает вопрос влияния цельноспеченных алмазных боров на эргономическую и экономическую составляющие несъемного протезирования, как одного из основных и востребованных методов ортопедического лечения. Литературные данные по этому разделу отсутствуют.

Из литературного обзора становится ясно, что по сравнению с другими ротационными инструментами и методами препарирования, цельноспеченные алмазные боры имеют ряд преимуществ по многим параметрам. Но, к сожалению, множество причин сдерживают широкое применение этого варианта воздействия на твердые ткани зуба в практической стоматологии. Например, отсутствие центров специализации по инновационным технологиям, определенный стереотип клинического мышления врачей, отсутствие серьезных научных обоснований по использованию этого инструмента вместо традиционных видов алмазных боров изготовленных по методике гальванического нанесения абразива.

Таким образом, исходя из вышеизложенных фактов, можно сделать вывод о необходимости разработки и внедрения в ортопедическую практику ряда инновационных ротационных инструментов и соответствующих методов одонтопрепарирования, где цельноспеченные алмазные боры, ввиду имеющихся по литературным данным, преимуществ должны играть одну из ведущих ролей. К сожалению, выявленные исследователями преимущества, носят в основном, клинический характер. В связи с этим, актуальным является научное обоснование этого метода, основанное на морфо-химических и эргономических аспектах, что и явилось целью нашего исследования.

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материал исследования

В серии клинико-анамнестических, клинических, клинико-лабораторных и лабораторных исследований изучен материал, полученный при обследовании и лечении несъемным протезированием пациентов на массовом ортопедическом стоматологическом приеме.

Основой для получения научных данных, согласно цели и задачам исследований, явился контингент из 70 человек, в том числе 51 (72,86%) женщины и 19 (27,14%) мужчин с дефектами зубных рядов верхней и нижней челюсти различной этиологии и нуждающихся в ортопедическом лечении несъемным протезированием. Все больные были разделены на 2 группы – контрольную, 30 человек (42,86%), в которой препарирование опорных зубов, проводилось стандартными алмазными борами изготовленными методом гальванопластического нанесения абразива, и группу исследования, 40 (57,14%), где препарирование твердых тканей зубов проводилось цельноспеченными алмазными борами Мо-налит производства отечественной компании РусАтлант. Участники обеих групп не подвергались воздействию производственных вредностей и не имели выявленной общей выраженной сопутствующей патологии, таких как заболевания желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и нарушения обменных процессов, в частности патологии эндокринной и нейроэндокринных систем (табл. 1).

Таблица 1

Распределение больных по группам и полу

Группа	Мужчины	Женщины
Контрольная группа	7 (10,0%)	23 (32,86%)
Группа исследования	12 (17,14%)	28 (40,0%)
Всего 70 человек (100%)		

Всего у 70 пациентов было отпрепарировано 248 опорных зубов, из них 78 (31,45%) в контрольной группе, и 170 (68,55%) – в группе исследования (табл. 2).

Таблица 2

Распределение отпрепарированных опорных по группам пациентов

Группа	Количество опорных зубов
Контрольная группа	78 (31,45%)
Группа исследования	170 (68,55%)
Всего 248 зубов (100%)	

В контрольной группе пациентов проводились исследования опорных зубов разделенных на подгруппы согласно виду выполненного несъемного протеза (цельнолитой металлический и металлокерамический) и витальности обследуемых опорных зубов (табл. 3).

Таблица 3

Количество исследуемых опорных зубов в контрольной группе
согласно виду несъемного протеза и витальности зуба

Зубы	Вид несъемного протеза	
	Цельнолитой	Металлокерамика
Витальные (интактные и/или после лечения кариеса)	19 (24,36%)	46 (58,97%)
Девитальные (после эндодонтического лечения)	4 (5,13%)	9 (11,54%)
Всего 78 зубов (100%)		

В группе исследования также проводились исследования опорных зубов разделенных на подгруппы согласно виду выполненного несъемного протеза (цельнолитой металлический и металлокерамический) и витальности обследуемых опорных зубов (табл. 4).

Количество исследуемых опорных зубов в группе исследования
согласно виду несъемного протеза и витальности зуба

Зубы	Вид несъемного протеза	
	Цельнолитой	Металлокерамика
Витальные (интактные и\или после лечения кариеса)	55 (32,35%)	89 (52,35%)
Девитальные (после эндодонтического лечения)	10 (5,89%)	16 (9,41%)
Всего 170 зубов (100%)		

Препарирование зубов под ортопедические конструкции как в контрольной, так и в группе исследования, проводилось в определённой последовательности. Соблюдался следующий протокол механической обработки опорного зуба:

- на первом этапе, при препарировании зубов боковой группы, осуществлялось сошлифовывание твёрдых тканей с окклюзионной поверхности, шаровидным, оливообразным или чечевицеобразным бором. При протезировании металлокерамическими протезами, между опорными зубами и антагонистами оставляли щель в 1,2-2,0 мм, с учетом того фактора, что металлический каркас имеет толщину от 0,3 до 0,6 мм, а керамическая облицовка – 0,7-1,2 мм, что позволяло достичь высокого функционального и эстетического эффекта, а также предотвращало отколы керамики. При протезировании цельнолитыми металлическими протезами, между опорными зубами и антагонистами оставляли щель в 0,8-1,5 мм;
- на втором этапе проводилось сошлифовывание твёрдых тканей с вестибулярной (щёчной) и оральной (нёбной, язычной) поверхностей.

Препарирование вестибулярной и оральной поверхностей опорного зуба проводили следующим образом:

– алмазным бором, имеющим форму обратного конуса, формировали бороздку

вдоль десневого края, не доходя до десны 0,3-0,5 мм. При этом учитывалось, что глубина бороздки у центральных резцов верхней челюсти и клыков обеих челюстей составляет 1,0 мм, у боковых резцов верхней челюсти – 0,7 мм, у резцов нижней челюсти – 0,3-0,5 мм.

– далее цилиндрическим крупнозернистым алмазным бором сошлифовывали твёрдые ткани зуба на вестибулярной и оральной поверхностях от бороздки до режущего края;

- на третьем этапе проводили сепарацию проксимальных поверхностей коронки зуба. Для сепарации и отделения опорного зуба от рядом стоящего использовался тонкий алмазный конусовидный бор. При этом создавался предварительный уступ под углом 90° , не доходя до края десны 0,3-0,5 мм. Следующим шагом являлось погружение уступа в зубодесневую бороздку, не доходя до её дна. Данная манипуляция проводилась с необходимой предосторожностью для предотвращения механической травмы циркулярной связки зуба;
- на четвёртом этапе проводилось окончательное препарирование зуба с формированием соответствующего конструкции протеза уступа на заданном уровне. Культи готовилась так, чтобы её осевые стенки были параллельны или немного сведены в конус для введения коронки. Конусность в 6° между встречными поверхностями считалась оптимальной, что способствовало оптимальной ретенции несъёмной конструкции зубного протеза. Две противоположные поверхности с углом наклона 3° обеспечивали конус 6° для культи зуба. Уровень расположения поддесневого уступа составлял $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ от индивидуальной глубины зубодесневой бороздки пациента. При этом контур формируемого уступа по всему периметру соответствовал форме маргинальной десны. При препарировании под металлокерамику, как правило, создавался уступ со скосом в 135° , который обеспечивал высокий эстетический эффект металлокерамической конструкции, уменьшал опасность отрицательного влияния края искусственной коронки на ткани маргинального пародонта и препятствовал вымыванию фиксирующего материала. При протезировании цельнолитыми протезами, созда-

вался уступ в виде желобка. Ширина уступа была индивидуальной, и зависела от вида несъемного протеза и анатомической принадлежности опорного зуба (табл. 5).

Таблица 5

Максимальная ширина уступа у различных групп зубов

Формула зуба	Ширина уступа, мм
32, 31, 41, 42	0,3-0,5
13, 11, 21, 23, 33, 43	1,0-1,2
12, 22	0,7
17, 16, 15, 14, 24, 25, 26, 27, 47, 46, 45, 44, 34, 35, 36, 37	0,7-1,0

- на пятом, завершающем этапе препарирования опорных зубов алмазным цилиндрическим бором средней зернистости сглаживали острые углы перехода вестибулярной и оральной поверхностей в проксимальные, удалялись зоны «поднутрения». Затем, торцевой частью бора сглаживали сформированный уступ, приближая его к десневому краю.

В связи с тем, что протезирование проводилось на витальных зубах, при их механической подготовке учитывалась максимальная глубина безопасного для витальной пульпы препарирования, так называемые «зоны безопасности» для каждой группы зубов по Н.Г. Аболмасову.

Толщина стенок полости зубов на верхней и нижней челюсти.

Зубы верхней челюсти

Центральные резцы:	3,05±0,57 мм
На уровне шеек:	
Вестибулярная поверхность	1,77±0,19 мм
Оральная поверхность	2,09±0,22 мм
Мезиальная поверхность	1,58±0,17 мм
Дистальная поверхность	1,56±0,17 мм
Боковые резцы:	2,61±0,62 мм
На уровне шеек:	

Вестибулярная поверхность	1,62±0,11 мм
Оральная поверхность	1,78±0,19 мм
Мезиальная поверхность	1,45±0,13 мм
Дистальная поверхность	1,42±0,13 мм
Клыки:	2,82±0,43 мм
<i>Зубы нижней челюсти</i>	
Центральные резцы:	2,13±0,57 мм
В области шеек:	
Вестибулярная поверхность	1,39±0,18 мм
Оральная поверхность	1,47±0,18 мм
Мезиальная поверхность	1,21±0,20 мм
Дистальная поверхность	1,22±0,18 мм
Боковые резцы:	2,63±0,41 мм
Клыки:	2,80±0,66 мм

При препарировании моляров и премоляров, учитывался тот факт, что их жевательных поверхности по сравнению с вестибулярными, оральными, мезиальными и дистальными. Известно, что самой толстой стенкой у премоляров и второго верхнего моляра является оральная стенка на уровне экватора, толщиной от 2,81±0,85 мм до 4,27±2,26 мм. Толщина этой стенки на уровне шейки составляет от 2,08±0,32 до 2,68±0,41 мм. Контактная дистальная стенка у жевательных зубов толще мезиальной и составляет 2,95±0,23 мм, а сравниваемая – 2,20±0,46 мм. Верхний первый моляр является исключением, у него большую толщину имеет мезиальная стенка. У премоляров вестибулярная стенка на уровне экватора составляет от 2,92±0,41 до 3,43±0,35 мм. Толщина оральной стенки на уровне экватора равна от 2,81±0,86 до 4,27±2,26 мм. Толщина оральной стенки у моляров составляет от 2,73±0,54 мм до 3,32±0,4 мм. У премоляров и моляров по жевательной поверхности толщина стенки равна от 4,28±1,19 мм до 5,07±1,43 мм. С возрастом в области жевательных бугров толщина уменьшается, а в области фиссур увеличивается [].

Препарирование опорных зубов в контрольной группе проводилось по вышеописанной методике, с применением стандартных алмазных боров Maille-

fer (Dentsply, Швейцария), изготовленных по традиционной технологии нанесения абразива методом гальванопластики и с соблюдением скоростных режимов и адекватным водяным охлаждением (70% – воздух, 30% – вода), что обеспечивало скорость подачи аэрозольного облака не менее 50-70 мл/мин.

При этом на различных этапах препарирования использовались боры с соответствующей абразивностью:

- предварительное препарирование – черный маркер (размер частиц абразива 150-180 мкм, ISO № 544) или бор типа «Акула» (дополнительные фаски на рабочей поверхности для отведения тепла и эмалево-дентинной стружки);
- основное препарирование, предварительное формирование уступа – зеленый (размер частиц абразива 125-150 мкм, ISO № 534) и/или синий маркер (размер частиц абразива 95-120 мкм, ISO № 524);
- окончательное формирование уступа, финирирование поверхностей культи и препарирование композита – красный маркер (размер частиц абразива 20-90 мкм, ISO № 514);
- полировка поверхности культи, переходов композит-ткани зуба – желтый маркер (размер частиц абразива 12-20 мкм, ISO № 5054).

Препарирование опорных зубов в группе исследования проводилось по методике идентичной контрольной группе, с применением цельноспеченных алмазных боров МонАлит (РусАтлант, Россия) с соблюдением скоростных режимов и адекватным водяным охлаждением (70% – воздух, 30% – вода), что обеспечивало скорость подачи аэрозольного облака не менее 50-70 мл/мин. При этом на различных этапах препарирования также использовались боры с соответствующей абразивностью (табл. 6).

Компания «РусАтлант» организована в 1992 в рамках программы конверсии ВПК. До 2005 года производство размещалось на территории полигона космической связи. В настоящее время оно базируется в собственном здании, оснащённом необходимым оборудованием для полного цикла изготовления алмазного инструмента. Предприятие компании производит алмазный инструмент для стоматологии и косметологии, стекольной промышленности, камнеобработки, инструментальной промышленности, ювелирной промышленности по новой запатентованной технологии «МонАлит». При изготовлении инструмента «МонАлит» используются аэрокосмические и нанотехнологии, не имеющие аналогов в мире (рис. 3)!

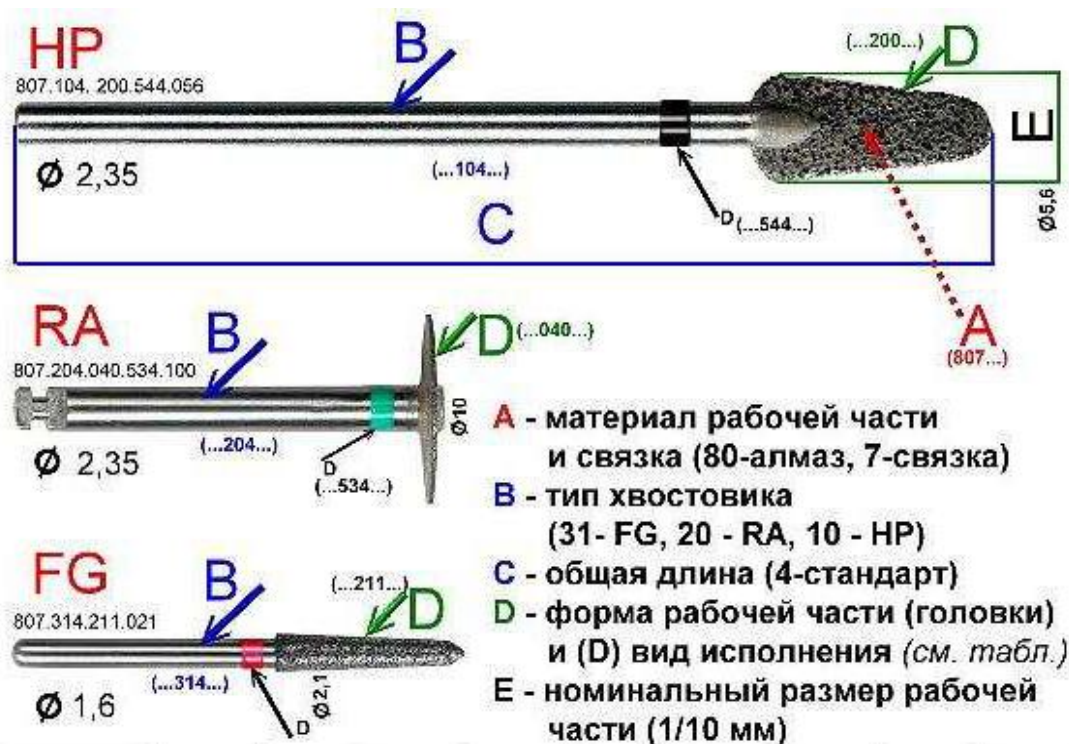


Рис. 3. Принципиальная схема технологии изготовления цельноспеченного алмазного бора.

Суть новой технологии в том, что в инструменте алмаз располагается не по поверхности как в гальваническом инструменте, а по объему. И не просто по объему, как в спеченном инструменте типа «Sinter», а заполняет этот объем предельно плотно, так что уже невозможно вставить ни одного дополнительного алмазного зерна. Для обеспечения необходимой прочности сцепления алмаз-

ного абразива, вместо механического обжата традиционной технологии здесь был применен метод вакуумно-диффузной сварки. Процесс проходит в высоком вакууме длительное время (часы) и при очень высокой температуре (более 1000 градусов).

Алмазные боры «МонАлит» фирмы РусАтлант, помимо твердых тканей зуба, превосходно работают по всем видам стоматологических материалов: безметалловым конструкциям; металлокерамике на основе NiCr, CrCo; облицовочному фарфору; бюгельным протезам; пластмассам, нейлону, создавая при этом, идеальное качество обрабатываемой поверхности без царапин и сколов за счет особой технологии укладки алмаза.

Вышеназванные боры обладают высоким ресурсом эксплуатации, например, 1 линза разрезает более 50 цельнолитых металлических коронок. Увеличивают скорость обработки изделия в 2 раза по сравнению с другими видами алмазного и твердосплавного инструмента.

Инструмент «МонАлит» успешно представляется на многих международных выставках от Австралии до Германии, начиная с 2001 года. Экспорт инструмента по контрактам осуществляется в Италию, Германию, Швейцарию, Испанию, Португалию и другие страны мира, начиная с 1995 года.

При механической обработке опорных зубов как в контрольной группе, так и в группе исследования использовались стоматологические наконечники фирмы W&H, Австрия:

- TE 98 RM Alegra, турбинный наконечник 4-канальный с тройным спреем (основное, окончательное препарирование);
- WA 56 A Synea, угловой наконечник 1:1 с внутренним спреем (при необходимости);
- WA 99 A Synea, угловой наконечник 1:5 с трехточечным внутренним спреем для турбинных боров (предварительное, грубое препарирование).

Далее следовала медикаментозная обработка культи, производили механическую ретракцию маргинальной десны, PVC препаратом на основе А-

силикона Magic Foam Cord (Coltene/Whaledent, Швейцария) и снимали одномоментный двухслойный слепок оттисковой С-силиконовой массой Speedex (Coltene/Whaledent, Швейцария), после чего слепок направлялся в зуботехническую лабораторию.

После снятия слепка производилось защитное покрытие твердых тканей витального опорного зуба Gluma Comfort Bond Desensitizer (Heraeus Kultzer, Германия) и пациенту изготовлялся временный протез непосредственно в полости рта из Bis-acryl Resin-based материала Cool Temp (Coltene/Whaledent, Швейцария).

Всем пациентам обеих групп перед ортопедическим лечением проводилась необходимая коррекция пародонтологического статуса и профессиональная гигиена полости рта, а после фиксации готовой работы в полости рта рекомендовалось использование зубной пасты «Colgate total», (pH 7,0).

Исследование структурно-функционального состояния твердых тканей опорных зубов и краевого пародонта под влиянием одонтопрепарирования проводилось в обеих группах в 2 этапа.

In vivo: проводилось неинструментальная и инструментальная оценка качества состояния уступа у больных контрольной и опытной групп, электроодонтометрия, хронометраж времени механической обработки каждого опорного зуба, учет количества используемых боров, определение индекса РМА, макрогистохимические исследования.

Предварительная оценка качества уступа проводилась визуально, непосредственно после препарирования опорных зубов и снятия рабочего слепка.

В каждой группе и подгруппе больных проводился хронометраж времени препарирования опорного зуба от начала препарирования до того момента когда зуб считался подготовленным к снятию слепка.

Папилло-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) определяли непосредственно перед механической обработкой опорных зубов, сразу после снятия рабочего слепка и при фиксации готового протеза в полости рта.

Макрогистохимические исследования у пациентов обеих групп проводились непосредственно перед механической обработкой опорных зубов, сразу после снятия рабочего слепка и при фиксации готового протеза в полости рта.

In vitro: использовалась растровая электронная микроскопия для фиксирования всех нюансов структурной перестройки твердых тканей опорного зуба на микроскопическом уровне в результате воздействия различных видов ротационного алмазного инструмента при одонтопрепарирования.

Окончательная оценка уступа проводилась на рабочих моделях в зуботехнической лаборатории по методике описанной ниже.

Материалом для исследований in vitro, служили:

- для исследования качества уступа – рабочие модели всех пациентов контрольной группы и группы исследования;
- для растровой электронной микроскопии – 25 удаленных по различным медицинским показаниям зубов (табл. 7). Из них 10 зубов удалено у пациентов-волонтеров контрольной группы (сразу после одонтопрепарирования) и 15 у пациентов группы исследования в те же сроки.

Таблица 7

Показания к удалению зубов для электронной микроскопии
в контрольной и исследуемой группах

Группы	Показания к удалению зубов		ВСЕГО
	по поводу заболеваний пародонта	синдром Годона-Попова	
контрольная после препарирования	4 (33,33%)	6 (46,15%)	10
группа исследования после препарирования	8 (66,67%)	7 (53,85%)	15
ИТОГО	12 (100%)	13 (100%)	25

При постановке диагнозов в контрольной и опытной группах использовалась классификация кариеса принятая ВОЗ.

При обследовании пациентов контрольной группы и группы исследования при препарировании опорных зубов при лечении ранней потери зубов несъемным протезированием и в различные сроки после лечения было проведено 1736 клинических и 263 лабораторных исследований.

Такое количество больных позволяло полноценно исследовать изучаемую проблему и собрать необходимый объем материала, репрезентативный для статистической обработки.

2.2. Методики исследований

2.2.1. Методики клинических исследований

Клиническое обследование больного включало сбор анамнеза, результаты визуальной диагностики, диагностического препарирования и прицельного зондирования, термотеста, перкуссии, определения индекса КПУ, гигиенического состояния полости рта, определения неудовлетворительного пломбирования, макрогистохимических исследований, определения индекса РМА, электроодонтодиагностики, предварительной оценки качества уступа, рентгендиагностики.

Определенное значение для планируемого лечения, в частности выбора вида несъемного протеза, имел опрос больного, его жалобы. У больных выясняли обстоятельства, причину, время потери отсутствующих зубов, предшествующее лечение, продолжительность периода реабилитации после предшествующего лечения, время появления первых жалоб.

Визуальный метод не только выявлял нарушения целостности зубного ряда, но и прогнозировал первоначальный объем ортопедического вмешательства, а также служил для установки диагноза и определения использования

других видов диагностики (определялось наличие пломбы, ее размер, характер). Осмотр проводили невооруженным глазом и с использованием зубоврачебного зеркала. Осматривали все поверхности опорных зубов, оценивали цвет и плотность твердых тканей зуба, наличие пломб, их размеры, выявляли зубной налет. Зондирование осуществляли при помощи зубоврачебного зонда. С его помощью судили о характере поверхности эмали, выявляли дефекты, полости, их глубину и чувствительность.

Для получения объективных результатов проводимого клинического исследования состояния пломб перед началом ортопедического лечения мы учитывали основные критерии состояния пломб по методу Д.М. Каральника (1978), каждый из которых имел несколько стадий:

1. Краевое прилегание.
2. Изменение цвета по наружному краю пломбы.
3. Рецидивный кариес.

Оценку качества пломбировочного материала в клинике проводили выявляя различные отклонения по отдельным стадиям при всех 3-ти вышеприведенных видах дефектов.

На основании оценки качества пломб по указанным критериям рассчитывали количество удовлетворительных и неудовлетворительных пломб.

1). Краевое прилегание пломбы. Определяли при движении концом острого зонда поперек края пломбы. Если зонд задерживался, то для осмотра щели дополнительно использовали зеркало. В результате нарушения краевого прилегания происходило обнажение дентина и проникновение между пломбой и стенкой полости слюны, бактерий, пищевых остатков, что приводило к развитию рецидивного или осложненного кариеса.

Анализ данного дефекта пломбы помогал вести поиск лучшего пломбировочного материала и оценивать методики, используемые для повышения плотности прилегания пломб (травление кислотами, применение бондинговых систем, качество одонтопрепарирования).

Нарушение краевого прилегания оценивали по стадиям:

- а – видимой щели нет, пломба плотно прилегает к тканям зуба по всей периферии;
- б – наблюдается видимая щель, зонд при движении задерживается, но дентин или прокладка не обнаруживаются;
- с – зонд проникает в щель на такую глубину, что достигает дентина или прокладки;
- д – отмечается отлом пломбы, подвижность ее, частичное или полное выпадение.

2). Изменение цвета по наружному краю пломбы. Этот дефект приводил к неэстетическому виду пломбы. Значительное изменение цвета свидетельствовало о наличии краевой проницаемости, возможности повреждения пульпы и развития кариеса.

Этот дефект пломбы делили на стадии:

- а – отсутствие изменений по всему краю пломбы;
- б – изменение цвета между пломбой и краем полости, но без проникновения в направлении пульпы;
- с – значительное изменение цвета между пломбой и краем полости с проникновением в направлении пульпы.

3). Рецидивный кариес. Наличие кариеса диагностировалось, если при движении зонда по краю пломбы происходила его задержка и для извлечения зонда прикладывалось усилие. При этом в области щели отмечалось размягчение твердых тканей зуба, наблюдалась меловидность края полости или белое пятно (процесс деминерализации). Анализ данного дефекта пломбы помогал выбрать наилучший пломбировочный материал, особенно для больных со значительной предрасположенностью к рецидивному кариозному поражению (при множественном кариесе). Выделяли две стадии дефекта:

- а – отсутствие рецидивного кариеса по краю пломбы;
- б – наличие рецидивного кариеса по краю пломбы.

Затем приступали к проведению диагностического препарирования и прицельного зондирования.

Диагностическое препарирование – это лечебно-диагностическая процедура, позволяющая оценить гипо- и гиперестезию, а также нормальную чувствительность эмали и дентина опорного зуба, тем самым определяя наличие кариозного процесса.

Прицельное зондирование подтверждало результаты диагностического препарирования и проводилось после него, т.к. зондирование неотпрепарированных эмали и дентина, диагностически неинформативно.

Определить чувствительность пульпы помогали также температурные раздражители. Наиболее известными способами определения чувствительности пульпы на сегодняшний день являются воздействия холодом, теплом и электрическим током. Эти способы основаны на том, что здоровая пульпа реагирует на раздражение в пределах физиологических колебаний (нормальная чувствительность пульпы), в то время как при воспалении отмечается повышенная чувствительность (гиперестезия), а некротизированная пульпа реакции не проявляет. При проведении термотеста теплом в результате быстрого изменения температуры в дентинных канальцах происходит движение жидкости и последующая стимуляция А-дельта-волокон. В качестве раздражителя холодом использовался стандартный зонд DentalIce (Roeko, Германия) содержащий сухой лед ($t^{\circ} - -78^{\circ}\text{C}$), так как использование сухого льда, в настоящее время считается наиболее достоверным методом и при его воздействии в течение нескольких секунд на границе пульпа-дентин температура изменяется лишь на $2,5^{\circ}\text{C}$ и, таким образом, не повреждаются твердые ткани зуба и/или пульпа.

Тепловое воздействие на зуб осуществляли с помощью разогретой на пламени гуттаперчи или гуттаперчегго штифта. Быстропроходящая реакция на тепло указывает на нормальное состояние пульпы, длительно непроходящая боль – на ее воспаление, а отсутствие реакции говорит о некрозе пульпы.

Перкуссия применялась для дифференциальной диагностики верхушечного периодонтита и заключалась в постукивании по зубу ручкой стоматологического зеркала. Для сравнения результатов исследовались смежные зубы. Положительная перкуссия указывает на наличие воспалительного процесса в периапикальных тканях.

Электроодонтометрия – определение порога чувствительности пульпы зуба к электрическому току. Исследование возбудимости проводилось с бугров или режущего края опорного зуба до препарирования, после него и непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта. В руке пациента фиксировался пассивный электрод. Активный электрод обертывали тонким слоем ваты, которую смачивали водой. Затем вершиной активного электрода касались исследуемой точки на зубе. При необходимости, подлежащие исследованию поверхности зуба очищались от зубных отложений и тщательно высушивались. Электроодонтодиагностика особенно важна для исключения осложненного кариеса.

На этапе диагностики, при предварительной оценке «зон безопасности» витальных опорных зубов, а также для контроля качества эндодонтического лечения девитальных опорных зубов мы использовали внутриротовую рентгенографию и радиовизиографию. Внутриротовая рентгенография осуществлялась на дентальном аппарате XGENUS DC (Финляндия), радиовизиография – с использованием датчика SOPIX 2 (Франция). Фотообработка производилась в проявочных машинах XR 24 PRO (Durr Dental, Германия).

Диагностический рентгеновский снимок, кроме выявления изменений в костной ткани, помогал определить топографию пульповой камеры опорного зуба и осуществить предварительную оценку объема иссекаемых твердых тканей безопасного для состояния пульпы препарированного зуба.

Как известно, рентгенограмма является двумерным отображением трехмерного объекта, что может привести к наложению объекта или утрате каких-либо деталей. На рентгенограмме нельзя увидеть разницу между живой и нек-

ротизированной пульпой, но деструктивные изменения костной ткани в периапикальной области хорошо видны. Аномалии корневой анатомии на рентгенограмме проявлялись в виде изменения контуров периодонтальной щели, формы корней или плотности рентгенографического изображения костной ткани. Иногда для выявления дополнительного канала (резцы и моляры нижней челюсти) рентгенографию производили под разными углами. Особую значимость приобрело рентгенологическое исследование при повторном лечении для определения степени obturации корневого канала, выявления возможной перфорации полости зуба, вывода пломбировочного материала за верхушку корня и т.д.

Критериями оценки качества эндодонтического лечения по данным рентгенографии являлись:

- глубина заполнения корневого канала;
- равномерность заполнения просвета канала;
- равномерная рентгенологическая тень пломбировочного материала в канале;
- оценка состояния тканей пародонта;
- определение сохранности пломбировочного материала в корневом канале.

Следует учитывать, что все эти методики предполагают анализ изображения трехмерного объекта исследования, проецируемого на одну плоскость. И из-за взаимного наложения рентгенографических изображений отдельных частей исследуемых объектов информативность может оказаться недостаточной, что может привести к ошибкам и возникновению осложнений.

По результатам клинических исследований устанавливалась интенсивность кариозного процесса у каждого обследованного больного. Она характеризовалась индексом КПУ. Определялся индекс КПУ зубов (KPU_3) как сумма кариозных, пломбированных и удаленных зубов. По значению KPU_3 определялась степень активности кариеса. Мы использовали определение активности кариозного процесса по Т.Ф. Виноградовой (1976).

Первой степенью активности кариеса (компенсированной формой патологии) считалось такое состояние, когда индекс КПУ₃ не превышал показателей средней интенсивности кариеса соответствующей возрастной группы. При этом у больных отсутствовали начальные стадии кариеса, обнаруженные кариозные полости локализовались на типичных для кариеса поверхностях, кариозный процесс при обработке обнаруживал тенденцию к ограничению.

Второй степенью активности кариеса (субкомпенсированной формой патологии) считалось такое состояние, когда интенсивность кариеса по индексу КПУ₃ было больше среднего значения интенсивности для данной возрастной группы при оптимальном проявлении клинических признаков кариеса; при отсутствии атипичных кариозных полостей и симптомов начального кариеса пришеечной области.

Третьей степенью активности кариеса (декомпенсированной формой патологии) считалось такое состояние, при котором показатель КПУ₃ превышал максимальный показатель или при меньшем значении КПУ₃ обнаруживались множественные меловые пятна, клиническое развитие кариеса соответствовало активному процессу.

Уровень гигиены полости рта определялся с помощью индекса Федорова-Володкиной (1976). Метод основан на определении площади вестибулярной поверхности 6 нижних зубов, покрытых налетом. Окраска зубного налета осуществлялась раствором Шиллера-Писарева. Результаты окрашивания зубов оценивались в баллах: 1 – отсутствие окрашивания, 2 – окрашивание $\frac{1}{4}$ поверхности зуба, 3 – окрашивание $\frac{1}{2}$ поверхности зуба, 4 – $\frac{3}{4}$ поверхности зуба, 5 – окрашивание всей поверхности зуба. Гигиенический индекс рассчитывался по формуле :

$$K_{ср} = (\text{Сумма баллов каждого зуба})/6$$

По величине индекса гигиены определялось гигиеническое состояние полости рта: 1,1-1,5 – хорошо, 1,6-2,0 – удовлетворительно, 2,1-2,5 – неудовлетворительно, 2,6-3,4 – плохо, 3,5-5,0 – очень плохо.

Для оценки влияния исследуемых видов ротационного алмазного инструмента, используемого для механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании, на состояние маргинального пародонта нами проводилось определение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) и макрогистохимическое исследование – окрашивание исследуемых зубов 2% водным раствором Люголя, с последующим осмотром через лупу с увеличением $\times 3$ раза.

Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА (Parma, 1960) определялся для определения наличия, генерализованности и степени тяжести гингивита, а также для оценки влияния вида алмазного бора, используемого для препарирования на состояние десны. Оценка воспаления проводилась следующим образом:

воспаление десневого сосочка – 1 балл;

воспаление маргинального края десны – 2 балла;

воспаление альвеолярной десны – 3 балла.

Проводилась оценка состояния десны у каждого опорного зуба. Индекс вычислялся по формуле:

$$\text{индекс РМА} = (\text{сумма показателей} / \text{количество зубов}) \times 100\%$$

Кроме того, в контрольной группе и группе исследования проводился хронометраж времени затраченного на препарирование опорных зубов. С помощью секундомера фиксировалось время затраченное на механическую обработку каждого опорного зуба, включающее предварительное, основное и окончательное препарирование, и общее время затраченное на одонтопрепарирование данной работы. Далее, учитывая необходимость коррекции уступа и анатомо-геометрической формы культи, производился расчет среднего затраченного времени по формуле:

$$\text{Время}_{\text{ср}} = (\text{Общее время одонтопрепарирования}) / \text{кол-во опорных зубов}$$

Также, в обеих группах больных, велся документальный учет расхода и утраты работоспособности используемых боров.

Утрата работоспособности бора определялась визуально под лупой с увеличением $\times 10$ раз.

2.2.2. Методики лабораторных исследований

Окончательная оценка уступа проводилась на рабочих моделях в зуботехнической лаборатории по методике предложенной Didier Dietschi (2007).

После поступления каждого слепка в зуботехническую лабораторию изготавливались две модели – одна рабочая и одна диагностическая, по которой оценивалось качество уступа. В слепки опорных зубов вносилась А-силиконовая масса Affinis Precision (Coltene/Whaledent, Швейцария) и после этого слепок, выполненный из С-силикона сразу же надевался на диагностическую модель до полимеризации А-силикона. Как известно А-силиконы и С-силиконы не обладают адгезией друг к другу. Поэтому извлечение слепка не составляло труда, а весь А-силикон оставался на диагностической модели по его распределению по уступу, оценивалось качество последнего. Оценку проводили по 3-х бальной шкале:

1 балл – хорошее качество, А-силикон равномерно покрывает не менее 75% поверхности уступа, при этом нет затеков в зубо-десневой желобок.

2 балла – удовлетворительное качество, А-силикон покрывает не менее 50% поверхности уступа, при этом нет затеков в зубо-десневой желобок, и участков уступа не покрытых А-силиконом от стенки культи зуба до края уступа.

3 балла – неудовлетворительное качество, А-силикон покрывает менее 50% поверхности уступа, и\или встречаются затеки в зубо-десневой желобок, что свидетельствует о неправильном угле, и\или обнаружены участки уступа не покрытых А-силиконом от стенки культи зуба до края уступа, что свидетельствует об неравномерности препарирования.

При хорошем и удовлетворительном качестве уступа рабочая модель поступала в производственный цикл для дальнейшего изготовления запланированного зубного протеза.

При неудовлетворительном качестве уступа работа возвращалась и проводилось дополнительное корректирование уступа данного опорного зуба, после чего снимали новый рабочий слепок.

Для изучения влияния различных видов ротационного алмазного инструмента при препарировании твердых тканей опорных зубов на микроструктуру и эмали и дентина мы использовали растровую электронную микроскопию (РЭМ).

Исследование удаленного по медицинским показаниям зуба начиналось с осмотра его в оптическом бинокулярном стереоскопическом микроскопе при увеличении $\times 5-30$. В соответствии с поставленной задачей производилась локализация исследуемой области. Затем с помощью установки дисковой резки производилось вырезание фрагмента зуба по возможности меньшего размера, содержащего исследуемую область. Исследуемую поверхность очищали от посторонних загрязнений, способных загоразивать части поверхности. Обезвреживание образца производилось методом сушки в десикаторе при комнатной температуре и вакууме $0,8 \text{ Па}$ в течение нескольких часов. После этого на образец наносилось проводящее покрытие, предотвращающее электрическую зарядку и тепловое повреждение образца, а также препятствующее выходу измеряемых химических элементов с поверхности при облучении электронным пучком в процессе исследования. В качестве материала покрытия был выбран углерод, ввиду его малого значения коэффициента поглощения рентгеновских лучей и достаточной электропроводности. Напыление производилось методом термического испарения в вакууме $1,3 \times 10^{-3} \text{ Па}$. Толщина покрытия составляла $10-20 \text{ нм}$. Подготовленный таким образом образец устанавливали на держатель и помещали в рабочую камеру РЭМ – РсМА.

При проведении РЭМ использовался растровый электронный микроскоп «CamScan S4» с системой энергодисперсионного рентгеновского анализа Link AN/10000 (рис. 2-3).

В используемом приборе исследуемая область или анализируемый микрообъем облучался тонко сфокусированным электронным пучком, либо неподвижным, либо разворачиваемым в растр по поверхности образца. При взаимодействии электронного пучка с поверхностью образца возникали следующие типы сигналов: вторичные электроны, отраженные электроны, характеристическое рентгеновское излучение.

Вторичная электронная эмиссия возникала в объеме вблизи области падения пучка, что позволяло получать изображения с высоким разрешением (до 10 нм). Объемность изображения обеспечивалась за счет большой глубины фокуса растрового электронного микроскопа, а также эффекта оттенения рельефа контраста во вторичных электронах.

Исследование микрорельефа проводилось в режиме вторично-электронной эмиссии при ускоряющем напряжении 10-15 кВ и увеличении $\times 200-5000$.

При этом, анализ характеристического рентгеновского излучения давал как качественную, так и количественную информацию об областях образца диаметром в несколько микрометров.

2.2.3. Методики статистической обработки материала исследований

Статистическая обработка данных проводилась как с помощью стандартных пакетов Statistika 6.0 и SPSS-11, так и с использованием оригинальных программных пакетов разработанных исходя из цели и задач исследования. Стандартные программные пакеты перед их применением верифицировались в виде расчета искусственно стандартизированных данных с заранее известным результатом, что позволило охарактеризовать работу конкретной программы.

Дескриптивная статистика включала в себя расчет среднего, средне-квадратического отклонения, ошибки среднего, медианы, моды, коэффициента вариации, квантилей распределения, ассиметрии и эксцесса, что сделало возможным охарактеризовать параметры распределения значений необходимых для оптимального выбора критериев.

В случае обнаружения «выбросов» (значений сильно отстоящих от основной группы значений), для проверки гипотезы о принадлежности этих значений к исследуемой выборке применялись критерии Груббса, Ирвинга, правила трех σ (сигма) и алгоритм Аверченко. В случае установления принадлежности значений «выбросов» к выборке они анализировались вместе с остальными значениями. В противном случае они исключались из расчетов.

Если распределение было нормализованным мы использовали параметрические критерии, а при случае невозможности отнесения параметров распределения к нормальным – непараметрические. В итоге сравнение групп проводилось с применением.

1.Параметрические критерии:

а) t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферонни, при множественных сравнениях;

б) F-критерий Фишера.

2. Непараметрические критерии:

- а) U-критерий Манна-Уитни;
- б) однофакторный анализ по Вилкоксону;
- в) критерий Колмогорова-Смирнова.

Для сравнения связанных выборок использовался критерий Вилкоксона для парных случаев и t-критерий для парных случаев. При сравнении качественных признаков применялся критерий точной вероятности Фишера, а также критерий χ^2 с поправкой Йетса (в случае таблицы 2X2).

Корреляция проводилась с использованием коэффициента линейной корреляции Пирсона при линейной зависимости показателей и коэффициента корреляции Спирмена, Рао и Кендела при нелинейной зависимости или ненормальном распределении.

В качестве методов многомерной статистики применяли:

- а) метод множественной линейной регрессии при условии установления линейной зависимости между предикторами и зависимой переменной;
- б) кластерный анализ по методу К-средних для определения типов реакций на исследуемый метод одонтопрепарирования;

Таким образом, нами был сформирован комплекс методов исследования включающий:

1. Клинические методы:

- сбор анамнеза;
- визуальный;
- диагностическое препарирование;
- прицельное зондирование;
- электроодонтодиагностику;
- рентгенографию;
- определение индекса КПУ;
- определение индекса РМА;
- макрогистохимический метод;
- определение гигиенического индекса;

- метод Д.М. Каральника;
- хронометраж времени препарирования опорных зубов.

2. Лабораторные методы:

- растровая электронная микроскопия;
- лабораторная оценка качества уступа.

3. Методы статистической обработки.

Использование данных методов позволило в полной мере оценить преимущества и недостатки нового ротационного инструмента на основе изучения не только клинических, но и эргономических, структурных, вплоть до электронной микроскопии, особенностей объекта.

Глава 3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты клинических исследований

Для определения сроков начала заболевания и характера его течения, нами проводился сбор анамнеза непосредственно перед началом обследования больных.

У всех больных – 70 человек [30 (42,86%) – контрольная группа и 40 (57,14%) – группа исследования] был поставлен диагноз «частичная потеря зубов». Больные предъявляли жалобы на эстетический дефект, нарушение функции жевания, нарушение речи.

Всего при ортопедическом лечении механической обработке было подвергнуто 248 опорных зубов, из них 78 в контрольной группе [23 (29,49%) – под цельнолитую металлическую коронку и 55 (70,51%) – под металлокерамическую] и 170 в группе исследования [65 (38,24%) – под цельнолитую металлическую коронку и 105 (61,76%) – под металлокерамическую].

При проведении несъемного протезирования было отпрепарировано 94 интактных опорных зуба [из них 32 (34,04%) больные контрольной и 62 (65,96%) больные группы исследования]. Диагноз «поверхностный кариес» нами не учитывался, так как при препарировании дефектов в пределах эмали они удалялись полностью и данные опорные зубы отнесли в раздел интактных.

При предварительном обследовании 69 опорных зубов [из них 29 (42,03%) больные контрольной и 40 (57,97%) больные группы исследования] был диагностирован средний кариес. При этом, жалобы пациентов заключались в повышенной чувствительности пораженных зубов к воздействию химических (кислое, сладкое) и реже, термических раздражителей, или на наличие полости. Визуально обнаруживалась кариозная полость, внутри которой, обычно находился нежизнеспособный размягченный дентин. Края дефекта истончены, а входное отверстие всегда меньше, чем истинный размер полости. Пограничная

эмаль была изменена в цвете и легко откалывалась при прикосновении инструментом. Диагностическое препарирование выявляло нормальную чувствительность дентина на дне полости и гиперестезию на ее стенках у всех обследуемых больных. Эмаль, как правило, оставалась не чувствительной, что подтверждалось прицельным зондированием.

Глубокий кариес был обнаружен при обследовании 46 опорных зубов [из них 14 (30,43%) пациенты контрольной группы и 32 (69,57%) пациенты группы исследования]. Больные обычно предъявляли жалобы на болезненность при приеме пищи, повышение тактильной, температурной и химической чувствительности, проходящей сразу после окончания действия раздражителя. Предъявлялись жалобы психоэмоционального характера – беспокойство по поводу значительного дефекта твердых тканей зуба, попадания пищи в полость или в межзубной промежуток, что затрудняло пережевывание пищи и вызывало чувство дискомфорта. Визуально, при глубоком кариесе, обнаруживалась глубокая кариозная полость, заполненная нежизнеспособными, пигментированными, мягкими гнилыми массами. При проведении диагностического препарирования у больных обеих групп обнаруживалась равномерная повышенная чувствительность дентина по дну кариозной полости и особенно, в отдельных его участках или точках. В плане дифференциальной диагностики, необходимо отметить, что это только повышенная чувствительность, а не боль, которая характерна для клиники пульпита. После окончательного препарирования более точно определялись участки повышенной чувствительности дентина на дне полости. Прицельным зондированием подтверждались результаты диагностического препарирования. В некоторых случаях дентоскопия выявляла просвечивание пульпы через дно полости.

39 опорных зубов [из них 13 (33,33%) пациенты контрольной группы и 26 (66,67%) пациенты группы исследования] ранее подвергались эндодонтическому лечению по различным поводам (табл. 8).

Распределение исследуемых опорных зубов по показаниям
к предварительному эндодонтическому лечению

Количество зубов	Показания к эндодонтическому лечению				ВСЕГО
	Осложненный кариес		Синдром Годона-Попова		
	ЦЛ*	МК**	ЦЛ*	МК**	
Контрольная группа	3 (30,0%)	7 (36,84%)	1 (25,0%)	2 (33,33%)	13
Группа исследования	7 (70,0%)	12 (63,16%)	3 (75,0%)	4 (66,67%)	26
ИТОГО	10 (100%)	19 (100%)	4 (100%)	6 (100%)	39

* – цельнолитая металлическая коронка;

** – металлокерамическая коронка.

Как следует из табл. 8, по поводу осложненных форм кариеса проводилось предварительное эндодонтическое лечение 10 опорных зубов при планировании цельнолитых металлических протезов [из них 3 (30,0%) в контрольной группе и 7 (70,0%) в группе исследования] и 19 опорных зубов при планировании металлокерамических конструкций [из них 7 (36,84%) в контрольной группе и 12 (63,16%) в группе исследования]. Плановое депульпирование опорных зубов по ортопедическим показаниям (синдром Годона-Попова) проводилось в 4 случаях при планировании цельнолитых металлических протезов [из них 1 (25,0%) в контрольной группе и 3 (75,0%) в группе исследования] и 6 опорных зубов при планировании металлокерамических конструкций [из них 2 (33,33%) в контрольной группе и 4 (66,67%) в группе исследования].

Предварительное эндодонтическое лечение проводилось в клинике терапевтической стоматологии, а контроль его качества проводился при помощи рентгенологических методов. Критериями оценки качества эндодонтического лечения по данным рентгенографии являлись:

- глубина заполнения корневого канала;
- равномерность заполнения просвета канала;

- равномерная рентгенологическая тень пломбировочного материала в канале;
- оценка состояния тканей пародонта;
- определение сохранности пломбировочного материала в корневом канале.

Распределение обследуемых зубов у пациентов контрольной группы и группы исследования по нозологии и виду изготавливаемого несъемного протеза представлено в табл. 9.

Все опорные зубы где были диагностированы вышеуказанные формы кариеса, подверглись лечению в клинике терапевтической стоматологии, с наложением пломб из наноуполненного композита Synergy D6 (Coltene/Whaledent, Швейцария) и применением адгезивной системы One Coat Bond того же производителя.

Оценку качества пломбировочного материала в клинике проводили, выявляя различные отклонения по основным критериям состояния пломб (по Д.М. Каральнику, 1978), каждый из которых имел несколько стадий:

4. Краевое прилегание.
5. Изменение цвета по наружному краю пломбы.
6. Рецидивный кариес.

При проведении данных клинических исследований нарушений пломбирования опорных зубов не было выявлено ни в одном случае, ни по каким критериям, как в контрольной группе, так и в группе исследования.

Согласно данным индекса КПУ у пациентов наблюдалась различная активность кариозного процесса (табл. 10).

Распределение больных по значениям КПУ

Количество больных	КПУ (степень активности кариеса)			ВСЕГО
	КПУ $\leq$ 9 (I степень)	9<КПУ $\leq$ 16 (II степень)	КПУ>16 (III степень)	
Группа исследования	9 (75,0%)	28 (52,83%)	3 (60,0%)	40
Контрольная группа	3 (25,0%)	25 (47,17%)	2 (40,0%)	30
ИТОГО	12 (100%)	53 (100%)	5 (100%)	70

Из табл. 10 следует, что I степень активности кариеса (КПУ $\leq$ 9, компенсированная форма) выявлена у 12 человек – 3 (25,0%) пациентов контрольной и 9 (75,0%) пациентов группы исследования, II степень активности кариеса (9< КПУ $\leq$ 16, субкомпенсированная форма) – у 53 больных, из них 25 (47,17%) человек входило в контрольную, и 28 (52,83%) в группу исследования, а III степень (КПУ>16, декомпенсированная форма) у 5 пациентов – 2 (40,0%) контрольная, и 3 (60,0%) группа исследования.

Учитывая тот факт, что гигиеническое состояние полости рта является важным моментом в возникновении и развитии кариозного процесса, в плане возникновения осложнений ортопедического лечения, мы проводили предварительные плановые гигиенические мероприятия и последующую оценку уровня гигиены у обследуемых пациентов на момент начала ортопедического лечения с помощью индекса Федорова-Володкиной. Данные исследования представлены в табл. 11.

Из таблицы 11 следует, что хороший уровень гигиены полости рта наблюдался у 25 пациентов [из них 12 (48,0%) – контрольная и 13 (52,0%) – группа исследования], удовлетворительный – у 37 пациентов [из них 15 (40,54%) – контрольная и 22 (59,46%) – группа исследования], неудовлетворительный – у 8

пациентов [из них 3 (37,50%) – контрольная и 5 (62,50%) – группа исследования]. Плохой и очень плохой уровни гигиены полости рта не выявляли.

Таблица 11

Распределение больных
по уровню гигиенического состояния полости рта

Количество больных	Гигиеническое состояние полости рта				ВСЕГО
	хорошее	удовлетворит.	неудовлетворит.	плохое	
Группа исследования	13 (52,0%)	22 (59,46%)	5 (62,50%)	–	40
Контрольная группа	12 (48,0%)	15 (40,54%)	3 (37,50%)	–	30
ИТОГО	25 (100%)	37 (100%)	8 (100%)	–	70

Таким образом, исследования проводились у пациентов с разной активностью кариозного процесса и различным уровнем гигиены полости рта.

Для исключения осложненного кариеса при планировании ортопедического лечения и для дальнейшего контроля состояния пульпы опорных зубов в ходе его проведения применялась электроодонтометрия. Измерение возбудимости пульпы проводилось с бугров или режущего края опорного зуба, в зависимости от анатомической принадлежности исследуемого зуба, до препарирования, после него и непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта. Поверхность зуба изолировалась и высушивалась. Данные электроодонтодиагностики в контрольной группе приведены в табл. 12.

Из вышеприведенных данных следует, что при обследовании интактных опорных зубов показания ЭОД составили $2,5 \pm 0,58$ мкА, после их механической обработки – $12,3 \pm 1,85$ мкА, а непосредственно при фиксировании готового несъемного протеза в полости рта – $10,3 \pm 1,78$ мкА. При предварительно диагностированном среднем кариесе эти показания составили $8,5 \pm 1,52$ мкА, $12,9 \pm 1,67$ мкА и $10,3 \pm 1,28$ мкА соответственно. До препарирования на электрический ток силой $10,6 \pm 0,89$ мкА, сразу после препарирования – $12,3 \pm 1,94$ мкА и перед фиксацией работы – $11,0 \pm 0,18$ мкА, реагировала пульпа при предвари-

тельно диагностированном глубоком кариесе. Зубы подвергшиеся предварительному эндодонтическому лечению, во всех случаях реагировали на силу тока превышающую 100мкА.

Таблица 12

Показания электроодонтодиагностики при механической обработке опорных зубов в контрольной группе больных при различных нозологических формах кариеса, мкА

Нозологическая форма кариеса	Показания ЭОД		
	до препарирования	после препарирования	перед фиксацией готового протеза
Интактные зубы	2,5±0,58	12,3±1,85	10,3±1,78
Средний кариес	8,5±1,52	12,9±1,67	10,8±1,28
Глубокий кариес	10,6±0,89	12,3±1,94	11,0±0,18
Зубы после эндолечения	>100	>100	>100

При этом нами не выявлялась статистически достоверная разница между значениями показаний электроодонтодиагностики проведенной при препарировании опорных зубов при цельнолитую металлическую коронку и металлокерамическую коронку. Полученные результаты согласуются с литературными данными, и подтверждают значение метода в диагностике и дифференциальной диагностике функционального состояния пульпы зуба.

Как и в контрольной группе, в группе исследования нами также применялась электроодонтометрия. Измерение возбудимости пульпы проводилось с бугров или режущего края опорного зуба, в зависимости от анатомической принадлежности исследуемого зуба, до препарирования, после него и непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта. Поверхность зуба изолировалась высушивалась. Данные электроодонтодиагностики в группе исследования приведены в табл. 13.

Показания электроодонтодиагностики при механической обработке
опорных зубов в группе исследования
при различных нозологических формах кариеса, мкА

Нозологическая форма кариеса	Показания ЭОД		
	до препарирования	после препарирования	перед фиксацией готового протеза
Интактные зубы	$2,5 \pm 0,53$	$10,9 \pm 1,46$	$9,4 \pm 1,36$
Средний кариес	$8,3 \pm 1,12$	$10,9 \pm 1,72$	$9,7 \pm 1,68$
Глубокий кариес	$10,1 \pm 1,29$	$10,3 \pm 1,57$	$9,9 \pm 1,48$
Зубы после эндолечения	>100	>100	>100

Из данных приведенных в табл. 13 следует, что при обследовании интактных опорных зубов в группе исследования показания ЭОД составили $2,5 \pm 0,53$ мкА, после их механической обработки – $10,9 \pm 1,46$ мкА, а непосредственно при фиксировании готового несъемного протеза в полости рта – $9,4 \pm 1,36$ мкА. При предварительно диагностированном среднем кариесе эти показания составили $8,3 \pm 1,12$ мкА, $10,9 \pm 1,72$ мкА и $9,7 \pm 1,68$ мкА соответственно. До препарирования на электрический ток силой $10,1 \pm 1,29$ мкА, сразу после препарирования – $10,3 \pm 1,57$ мкА и перед фиксацией работы – $9,9 \pm 1,48$ мкА, реагировала пульпа при предварительно диагностированном глубоком кариесе. Также, как и в контрольной группе, зубы подвергшиеся эндодонтическому лечению, во всех случаях реагировали на силу тока превышающую 100 мкА.

При этом, как и в контрольной группе, нами не выявлялась статистически достоверная разница между значениями показаний электроодонтодиагностики проведенной при препарировании опорных зубов при цельнолитую металлическую коронку и металлокерамическую коронку.

Анализируя результаты электроодонтометрии, полученные в группе исследования, можно также утверждать, что электровозбудимость пульпы у вхо-

дящих в нее пациентов, в 1,19 раза или на 10,7% ($p < 0,05$) выше, чем у больных контрольной группы, что свидетельствует о более благоприятном воздействии цельноспеченных алмазных боров на жизнедеятельность пульпы зуба.

Для определения эргономических показателей эффективности клинического применения исследуемых боров при механической обработке опорных зубов нами применялся хронометраж времени препарирования и документальный учет количества использованных боров. Данные исследования проводились у всех пациентов согласно анатомической принадлежности опорных зубов (резцы, клыки, премоляры, моляры) с последующим расчетом среднего затраченного времени (см. глава 2), так как по нашему мнению, хронометраж препарирования каждого отдельного опорного зуба не обладает необходимой информативностью. Данные хронометража препарирования опорных зубов у больных контрольной группы приведены в табл. 14.

Таблица 14

Хронометраж времени препарирования опорных зубов
у больных контрольной группы, мин

Анатомическая принадлежность зуба	Резцы, клыки	Премоляры	Моляры
Верхняя челюсть	13,38±0,67	11,67±0,72	13,73±0,79
Нижняя челюсть	13,11±0,71	11,35±0,88	14,01±0,93
Среднее время препарирования	13,24±0,69	11,51±0,80	13,87±0,86
Общее ср. время препарирования	12,87±0,78		

Как следует из табл. 14, в контрольной группе среднее время препарирования опорных зубов относящихся к фронтальной группе составило 13,24±0,69 мин, премоляров – 11,51±0,80 мин, а моляров – 13,87±0,86 мин. При этом, нами не обнаружено статистически достоверной разницы затраченного времени при

препарировании опорных зубов верхней и нижней челюсти под цельнолитую металлическую и металлокерамическую коронку. Таким образом, среднее затраченное время на препарирование одного опорного зуба у больных контрольной группы составило $12,87 \pm 0,78$ мин.

Всего в контрольной группе пациентов при препарировании 78 опорных зубов было использовано 56 гальванических боров. В среднем боры изготовленные методом гальванопластики использовались для 5-6 обработок (рис. 4).

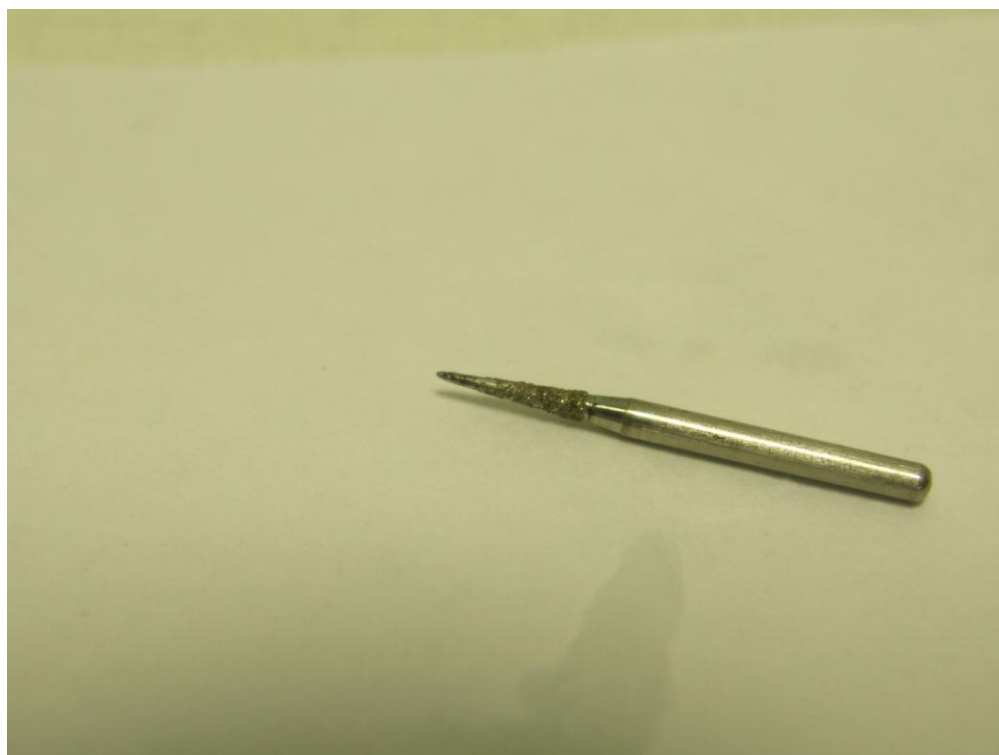


Рис. 4. Состояние абразивной поверхности стандартного гальванического бора после 5-го использования.

В группе исследования, как и в контрольной группе, также проводился хронометраж времени механической обработки опорных зубов и документальный учет количества использованных боров. Данные хронометража представлены в табл. 15.

Как следует из табл. 15, в группе исследования среднее время препарирования опорных зубов относящихся к фронтальной группе составило $8,45 \pm 0,83$ мин, премоляров – $7,01 \pm 1,05$ мин, а моляров – $8,74 \pm 0,98$ мин. При этом, как и в

контрольной группе нами не обнаружено статистически достоверной разницы затраченного времени при препарировании опорных зубов верхней и нижней челюсти под цельнолитую металлическую и металлокерамическую коронку.

Таблица 15

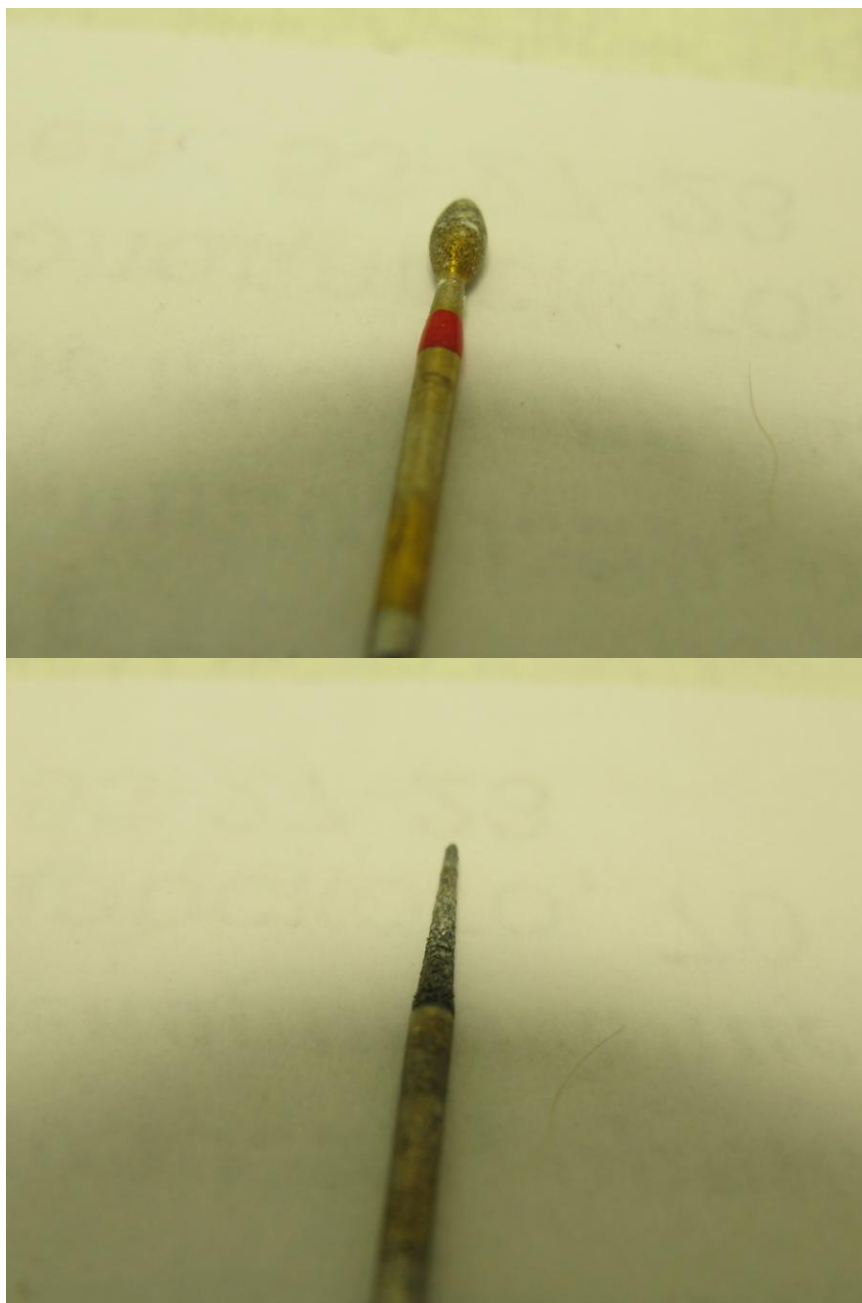
Хронометраж времени препарирования опорных зубов
у больных группы исследования, мин

Анатомическая принадлежность зуба	Резцы, клыки	Премоляры	Моляры
Верхняя челюсть	8,26±0,87	7,03±1,01	8,61±0,92
Нижняя челюсть	8,64±0,79	6,98±1,09	8,88±1,03
Среднее время препарирования	8,45±0,83	7,01±1,05	8,74±0,98
Общее ср. время препарирования	8,07±0,95		

Таким образом, среднее затраченное время на препарирование одного опорного зуба у больных группы исследования составило 8,07±0,95 мин.

Всего в группе исследования при препарировании 170 опорных зубов был использован 31 бор МонАлит. В среднем цельноспеченные алмазные боры использовались для 19-25 обработок (рис. 5, а-б).

Анализируя результаты хронометража препарирования опорных зубов, полученные в группе исследования, можно утверждать, что данный, самый психологически дискомфортный для пациента, этап несъемного протезирования проходит в 1,61 раза или на 37,3% ($p < 0,1$) быстрее при применении цельноспеченных алмазных боров МонАлит. Рабочий ресурс цельноспеченного алмазного бора в 4,17 раза превышал ресурс бора изготовленного методом гальванопластики.



а).

б).

Рис. 5. Состояние абразивной поверхности цельноспеченного алмазного бора после 20-го использования.

Для оценки влияния одонтопрепарирования на состояние маргинального пародонта опорных зубов нами проводилось определение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) и макрогистохимическое исследование – окрашивание исследуемых зубов 2% водным раствором Люголя, с последующим осмотром при увеличении в 3 раза с помощью лупы.

Макрогистохимия учитывала характер окрашивания маргинального пародонта в области зубов, подвергшихся одонтопрепарированию. В контрольной при 1-ом использовании алмазного бора мы получили светло-желтое окраши-

вание десневого края, а при 5-ом и 10-ом использованиях – светло-коричневую и коричневую окраску соответственно, сохраняющуюся в течении 3-4 суток, что характеризовало наличие воспалительной реакции десневого края опорного зуба и еще раз подчеркивало взаимосвязь между показателями интенсивности кариозного процесса, гигиенического состояния полости рта и травматическим эффектом гальванопластических алмазных боров, усиливающимся при их многократном применении.

Определение индекса РМА проводилось у пациентов контрольной группы и группы исследования при постановке диагноза, после препарирования твердых тканей опорного зуба и непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта пациента. В качестве контрольных величин было принято 1-ое, 5-ое и 10-ое использование гальванопластического алмазного бора используемого для основного формирования уступа. Полученные в контрольной группе результаты представлены в табл. 16.

Таблица 16

Значение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА)
у пациентов контрольной группы, %

Сроки исследования	Кратность использования бора		
	1-ое использование	5-ое использование	10-ое использование
Значение РМА до препарирования	32,67±5,0	33,18±5,0	34,47±5,0
Значение РМА после препарирования	34,42±5,0	41,86±5,0	47,04±5,0
Значение РМА перед фиксацией протеза	33,09±5,0	36,72±5,0	39,05±5,0

У пациентов контрольной группы, при 5-ом использовании бора, после одонтопрепарирования значение индекса РМА увеличивалось в 1,26 раза ($p < 0,1$), а при 10-ом – в 1,36 раза, что требовало дополнительного лечения маргинального пародонта. И только у пациентов где бор применялся впервые изме-

нения носили незначительный характер – всего в 1,07 раза ($p > 0,1$), что не являлось статистически достоверной величиной.

В то же время при обследовании пациентов контрольной группы непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта в подгруппах с 5-м и 10-м использованием боров показатели индекса РМА превышали исходные в 1,11 и 1,13 раза соответственно ($p < 0,1$).

В группе где применялись цельноспеченные алмазные боры за контрольные величины было взято 1-ое, 10-ое и 20-ое использование инструмента. Как и в контрольной группе, в группе исследования, макрогистохимия учитывала характер окрашивания маргинального пародонта в области зубов, подвергшихся механической обработке. При первичном использовании бора МонАлит мы получали светло-желтое окрашивание десневого края, а при 10-ом и 20-ом использованиях – желтую окраску исчезающую через 1-2 суток без лечения, что характеризовало полное отсутствие воспалительных изменений десневого края при компенсированной форме кариеса.

Результаты исследования значений индекса РМА, полученные в группе исследования представлены в табл. 17.

Таблица 17

Значение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА)
у пациентов группы исследования, %

Сроки исследования	Кратность использования бора		
	1-ое использование	10-ое использование	20-ое использование
Значение РМА до препарирования	32,49±5,0	32,98±5,0	34,87±5,0
Значение РМА после препарирования	32,92±5,0	35,53±5,0	37,64±5,0
Значение РМА перед фиксацией протеза	32,42±5,0	33,82±5,0	34,95±5,0

У пациентов группы исследования, даже при 20-ом использовании бора, после одонтопрепарирования значение индекса РМА увеличивалось в 1,08 раза, также как и у пациентов с 10-м применением бора, а у пациентов где цельноспеченный бор применялся впервые, изменения носили еще более незначительный характер – всего в 1,01 раза. Полученная разница не превышала показателя $p > 0,1$; т.е. не являлась статистически достоверной. Таким образом, нами отмечалась незначительная тенденция к росту значений индекса РМА в группе исследования, но она статически недостоверна.

Из табл. 16-17 следует, что все ротационные инструменты для препарирования твердых тканей зуба оказывают влияние на состояние краевого пародонта, вызывая раздражающий, а в некоторых случаях и повреждающий эффект, что особенно наглядно проявляется при препарировании зубо-десневого уступа. В контрольной группе у пациентов где ротационный инструмент применялся впервые, при изначальном отсутствии воспаления десневого края повреждающий эффект от традиционного препарирования незначителен и статистически недостоверен. При 5-ом, и особенно 10-ом использованиях бора, когда нами, как и многими авторами, макрогистохимическим методом выявлено травмирующее действие одонтопрепарирования на слизистую оболочку полости рта и десну в частности, многократное применение гальванопластических алмазных боров оказывает раздражающее и повреждающее действие, способствующее контагминации микробной инфекции.

При обследовании пациентов группы исследования, с применением цельноспеченных алмазных боров МонАлит, раздражающий эффект, в незначительной степени, выражен при 20-ом использовании бора, а значительно лучшие по сравнению с контрольной группой, статистически достоверные результаты были получены в подгруппах с 1-м и 10-м использованиями изучаемого инструмента.

Анализируя изменение показаний индекса РМА в группе исследования, мы сделали вывод, об отсутствии отрицательного воздействия цельноспеченного

алмазного инструмента на маргинальный пародонт. Сохранение значений РМА на изначальном уровне свидетельствует об отсутствии увеличения воспалительной реакции краевого пародонта, а следовательно, и об отсутствии его травматизации при формировании зубо-десневого уступа.

3. 2. Результаты лабораторных исследований

Для характеристики формируемого зубодесневого уступа на рабочих моделях в зуботехнической лаборатории проводилась его качественная оценка по методике предложенной Didier Dietschi (2007).

Оценку проводили по 3-х бальной шкале:

1 балл – хорошее качество, А-силикон равномерно покрывает не менее 75% поверхности уступа, при этом нет затеков в зубо-десневой желобок.

2 балла – удовлетворительное качество, А-силикон покрывает не менее 50% поверхности уступа, при этом нет затеков в зубо-десневой желобок, и участков уступа не покрытых А-силиконом от стенки культи зуба до края уступа.

3 балла – неудовлетворительное качество, А-силикон покрывает менее 50% поверхности уступа, и\или встречаются затеки в зубо-десневой желобок, что свидетельствует о неправильном угле, и\или обнаружены участки уступа не покрытых А-силиконом от стенки культи зуба до края уступа, что свидетельствует об неравномерности препарирования.

При хорошем и удовлетворительном качестве уступа рабочая модель поступала в производственный цикл для дальнейшего изготовления запланированного зубного протеза.

При неудовлетворительном качестве уступа работа возвращалась и проводилось дополнительное корректирование уступа данного опорного зуба, после чего снимали новый рабочий слепок.

Как и при исследовании индекса РМА и макрогистохимических исследованиях, в контрольной группе все опорные зубы были подразделены на подгруппы согласно кратности применения бора:

1-е применение – 28 (35,89%) зубов;

2-5 применение – 35 (44,87%) зубов;

6-10 применение – 15 (19,24%) зубов.

Всего в контрольной группе механической обработке подверглись 78 (100%) опорных зубов. Данные по оценке зубо-десневого уступа представлены в табл. 18.

Таблица 18

Оценка качества зубо-десневого уступа по методике
Didier Dietschi, у пациентов контрольной группы, %

Оценка качества уступа	Кратность использования бора			Всего
	1-е применение	2-5-е применение	6-10-е применение	
1 балл	26 (92,86%)	6 (17,15%)	–	32
2 балла	2 (7,14%)	24 (68,57%)	4 (26,67%)	30
3 балла	–	5 (14,28%)	11 (73,33%)	16
Итого	28 (100%)	35 (100%)	15 (100%)	78

Как следует из табл. 18, при первом использовании гальванопластического алмазного бора, наивысшее качество зубо-десневого уступа сохраняется в 92,86% случаев, тогда как при его 2-5 применениях, только в 17,15%, хотя в 68,57% случаев нами обнаруживалось приемлемое качество оцененное в 2 балла. Иная картина наблюдалась при 6-10 использованиях бора. В 73,33% случаев качество уступа было неудовлетворительным и производилась механическая коррекция уступа, т.е. мы нуждались в дополнительном визите пациента, и только в 26,67% сохранялось приемлемое качество. На основании полученных результатов мы сделали вывод о нецелесообразности более чем 5-ти кратного применения гальванопластических алмазных боров, подтверждаемый также результатами визуального контроля.

Для большей наглядности на рис. 6-8 представлены результаты визуального контроля качества зубодесневого уступа.

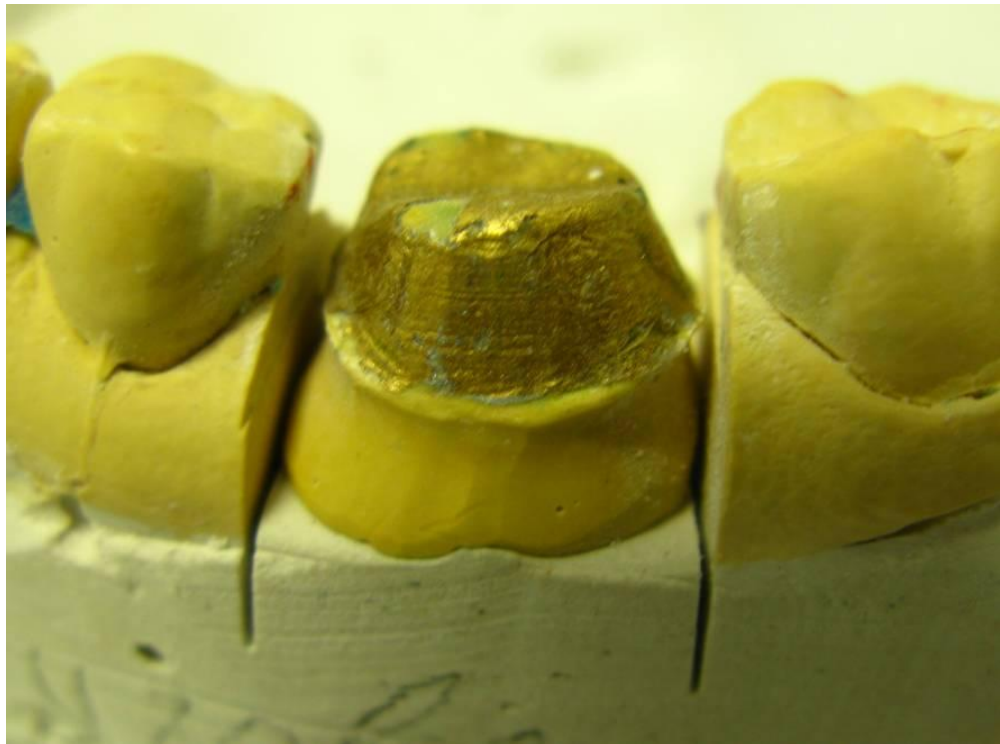


Рис. 6. Внешний вид зубо-десневого уступа при 1-м применении гальванопластического алмазного бора.



Рис. 7. Внешний вид зубо-десневого уступа при 5-м применении гальванопластического алмазного бора.



Рис. 8. Внешний вид зубо-десневого уступа при 10-м применении гальванопластического алмазного бора.

В группе исследования все опорные зубы также были подразделены на подгруппы согласно кратности применения бора, которая была увеличена вдвое по сравнению с контрольной группой:

- 1-е применение – 25 (14,71%) зубов;
- 2-10 применение – 86 (50,58%) зубов;
- 11-20 применение – 59 (34,71%) зубов.

Всего в группе исследования механической обработке подверглись 170 (100%) опорных зубов. Данные по оценке зубо-десневого уступа представлены в табл. 19.

Как следует из табл. 19, при первом использовании цельнолитого алмазного бора, наивысшее качество зубо-десневого уступа сохраняется в 100,0% случаев, при его 2-10 применениях – в 67,44%, а в 32,56% случаев нами обнаруживалось качество оцененное в 2 балла. Даже при 11-20 кратных использованиях бора в 44,07% наблюдалось наивысшее качество уступа. Только в 6,78%

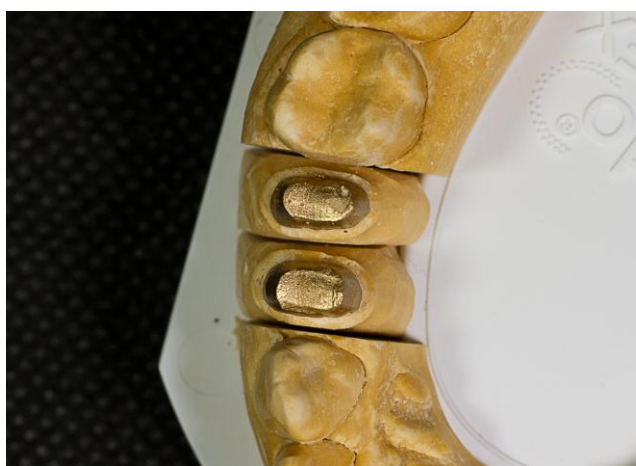
случаев при 11-20 кратных использованиях бора МонАлит качество уступа было неудовлетворительным и производилась механическая коррекция уступа, т.е. мы нуждались в дополнительном визите пациента, и в 49,15% сохранялось приемлемое качество – 2 балла.

Таблица 19

Оценка качества зубо-десневого уступа по методике
Didier Dietschi, у пациентов группы исследования, %

Оценка качества уступа	Кратность использования бора			Всего
	1-е применение	2-10-е применение	11-20-е применение	
1 балл	25 (100,0%)	58 (67,44%)	26 (44,07%)	109
2 балла	–	28 (32,56%)	29 (49,15%)	57
3 балла	–	–	4 (6,78%)	4
Итого	25 (100%)	86 (100%)	59 (100%)	78

Для большей наглядности на рис. 9-11 представлены результаты визуального контроля качества зубодесневого уступа.



а)



б)

Рис. 9. Внешний вид зубо-десневого уступа при 1-м применении цельноспеченного алмазного бора МонАлит.

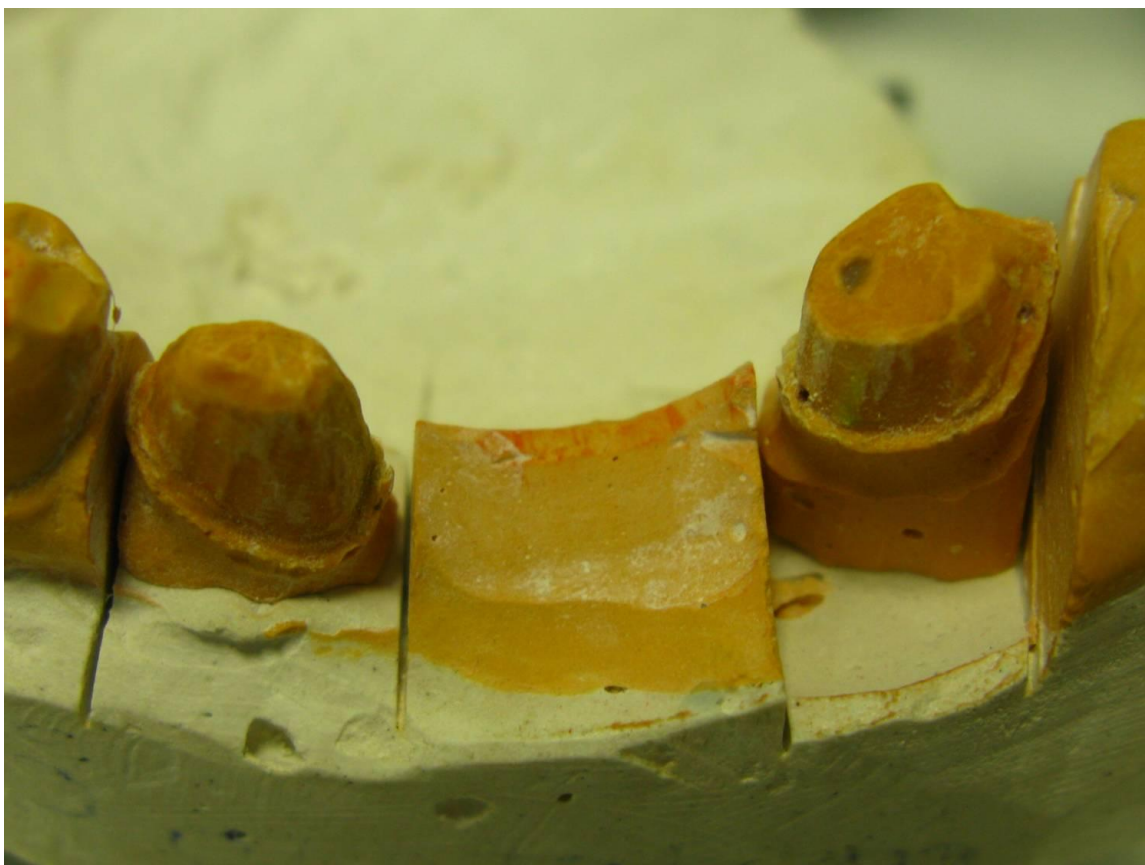


Рис. 10. Внешний вид зубо-десневого уступа при 10-м применении цельноспеченного алмазного бора МонАлит.

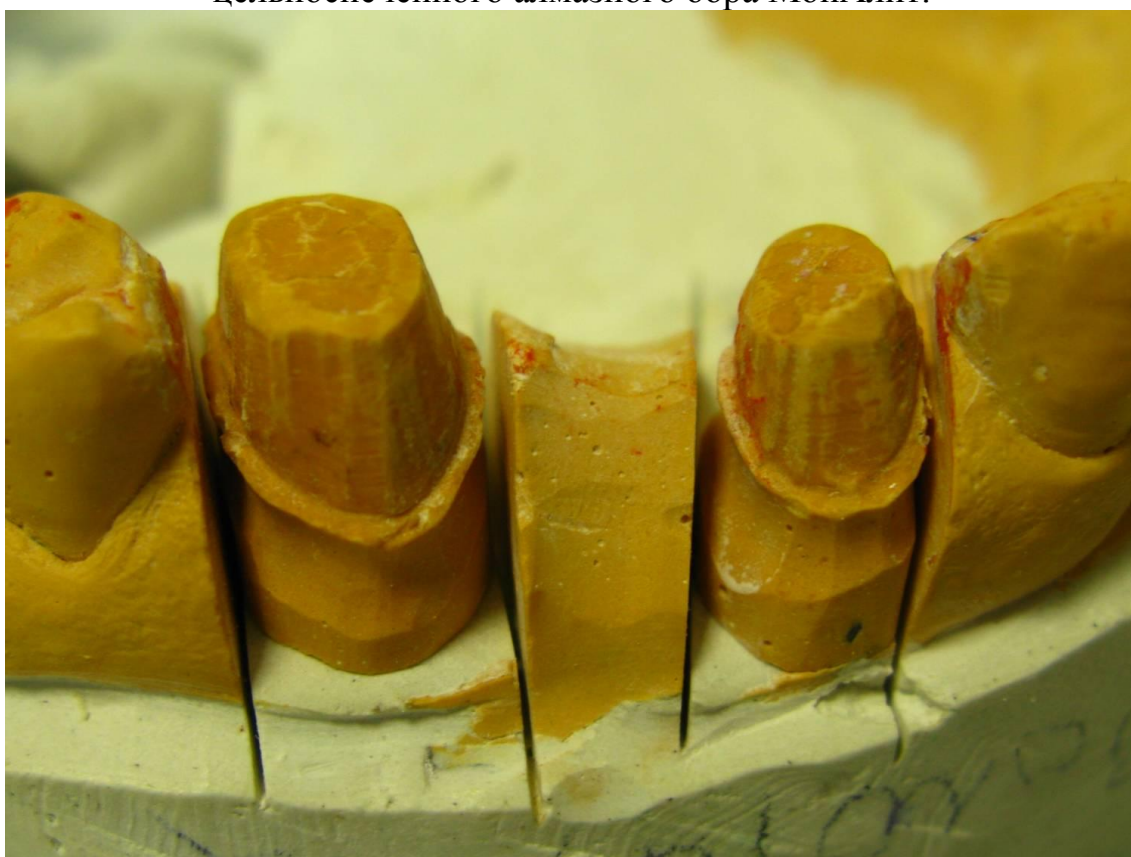


Рис. 11. Внешний вид зубо-десневого уступа при 20-м применении цельноспеченного алмазного бора МонАлит.

Таким образом, данные полученные в зуботехнической лаборатории наглядно свидетельствуют о более высокой эффективности препарирования твердых тканей опорного зуба при применении цельноспеченных алмазных боров.

Для исследования влияния традиционного и цельноспеченного алмазного инструмента на микроструктуру эмали и дентина опорных зубов мы использовали растровую электронную микроскопию (РЭМ). При проведении РЭМ был установлен одинаковый для всех групп оптимальный режим увеличения, обеспечивающий точное определение всех нюансов изучаемых объектов – $\times 10\,000$ раз.

В контрольной группе, при изучении электроннограмм адгезионной поверхности опорного зуба при первом использовании бора нами было обнаружено нарушение ее целостности эмалевых призм.

Электронная микроскопия шлифов эмали (рис. 12), определила сложный рельеф отпрепарированной поверхности, повторяющий однонаправленное вращательное движение граней алмазной крошки ротационного инструмента. Видны разрушенные пучки эмалевых призм со слабоструктурированным поверхностным слоем, а также отдельные плотные микрочастицы, осколки эмалевых призм. Грани алмазной крошки бора обуславливают наличие «трещин» не превышающих 1 μm , Свободно лежащих фрагментов эмали нет.

При сканировании адгезионной поверхности опорного зуба у пациентов контрольной группы при 5-м использовании бора мы также обнаружили ее разрушение в различных участках исследований (рис. 13). Основными составляющими поверхностного рельефа препарированной эмали, в этом случае, являются борозды-трещины шириной 1,5-2 μm и бесструктурное вещество осколько-тых напластований, а также отдельные микрочастицы твердых тканей не элиминированные ортофосфорной кислотой. На изучаемой поверхности не выявлены свободно лежащие нежизнеспособные фрагменты эмали, поэтому качество адгезионной поверхности определялось как удовлетворительное.

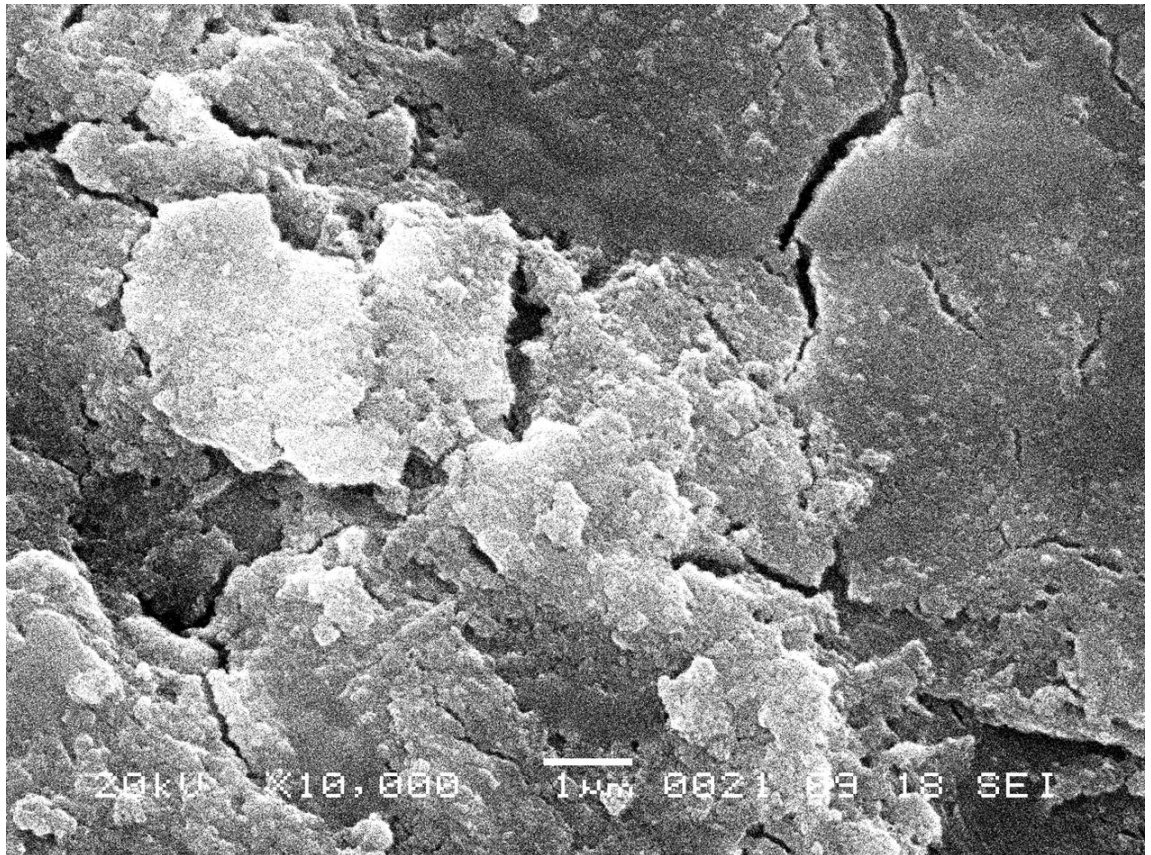


Рис. 12. Электронная микроскопия адгезионной поверхности опорного зуба в контрольной группе при 1-м применении бора (CamScan 4.0; X 10 000)

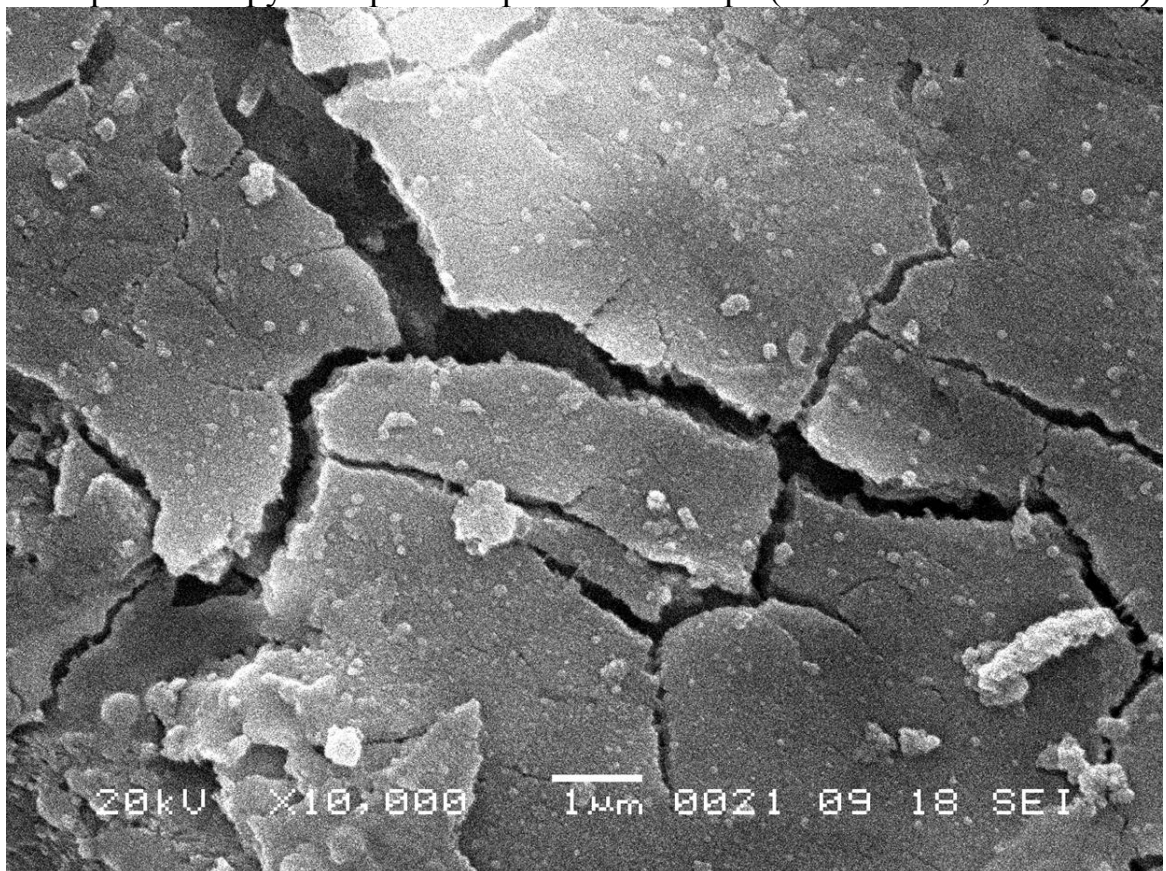


Рис. 13. Электронная микроскопия адгезионной поверхности опорного зуба в контрольной группе при 5-м применении бора (CamScan 4.0; X 10 000)

При сканировании адгезионной поверхности при 10-м использовании гальванопластического бора обнаружены «трещины» травматического характера 5-6 μm , являющие собой следствие неравномерного воздействия изношенного алмазного ротационного инструмента (рис. 14). Наблюдаются также регулярные крупные 20-30 μm и более мелкие 5-10 μm свободно лежащие фрагменты. Последние характеризуются смазанностью вещества их стенок. Видны пластинчатые наложения бесструктурного вещества, в свою очередь прерываются регулярными трещинами, по видимому являющимися результатом однонаправленного сдвига пучков эмалевых призм и их «разлома» с образованием щелевидных перерывов бесструктурного вещества. По всей вероятности, это бесструктурное вещество представляет собой мелкоразмолотый матрикс образующийся в результате сдавливающего и режущего воздействия алмазной крошки бора.

Качество адгезионной поверхности при этом определялось как неудовлетворительное.

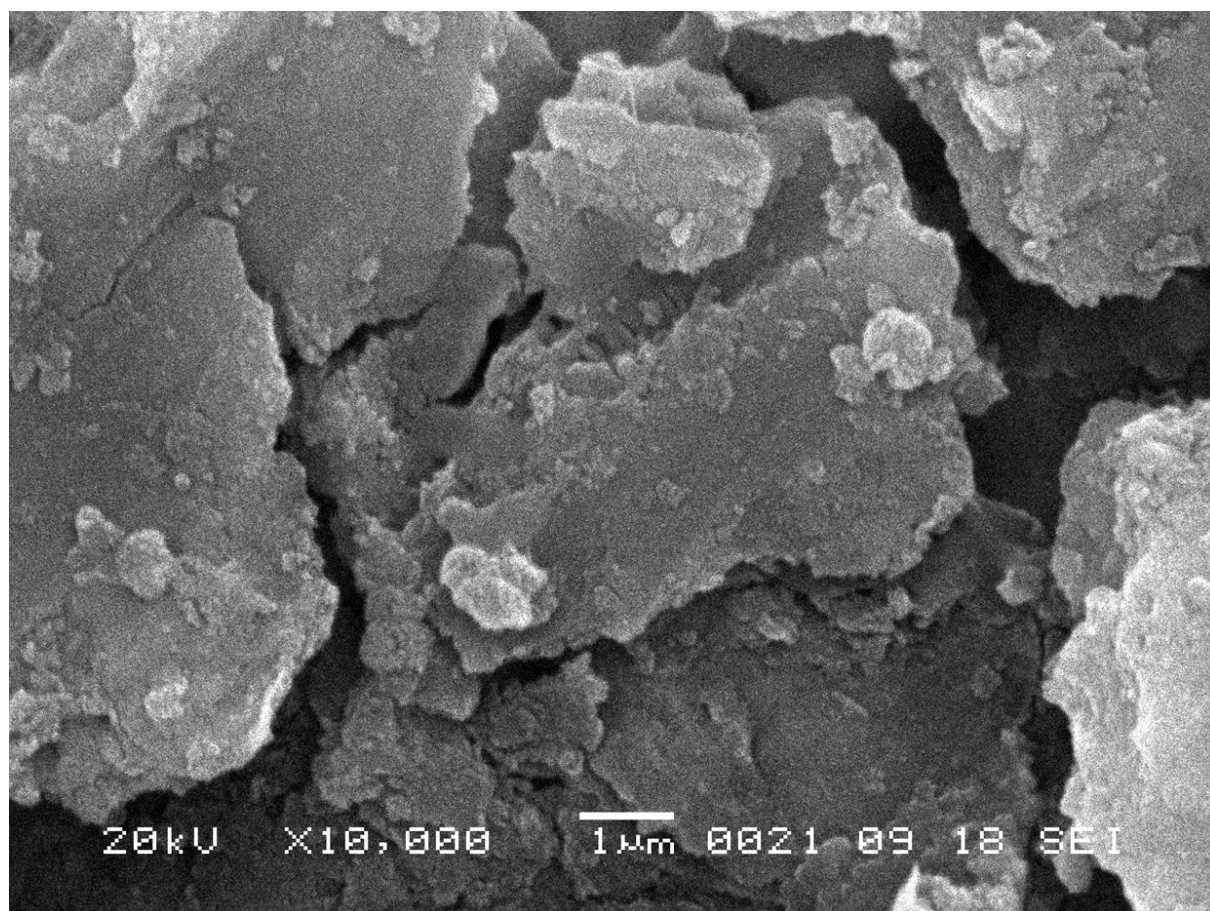


Рис. 14. Электронная микроскопия адгезионной поверхности опорного зуба в контрольной группе при 10-м применении бора (CamScan 4.0; X 10 000)

Таким образом, препарирование твердых тканей опорного зуба традиционным гальванопластическим алмазным инструментом вызывает значительное негативное влияние на микроструктуру эмали и дентина, о чем свидетельствует нарушение целостности и засорение адгезионных поверхностей усиливающееся прямо пропорционально кратности применения бора.

В группе исследования при изучении микроструктуры адгезионной поверхности при увеличении x 10 000 раз даже при 10-м использовании бора, нами отмечалось сохранение целостности эмалевых призм, равномерно срезанных рабочей поверхностью цельноспеченного алмазного инструмента (рис. 15). Поверхность эмали микрошероховатая, без чашеобразных углублений и борозд, не засорена обломками кристаллов гидроксиапатитов. Электроннограмма определяет сложный микрорельеф отпрепарированной поверхности эмали.

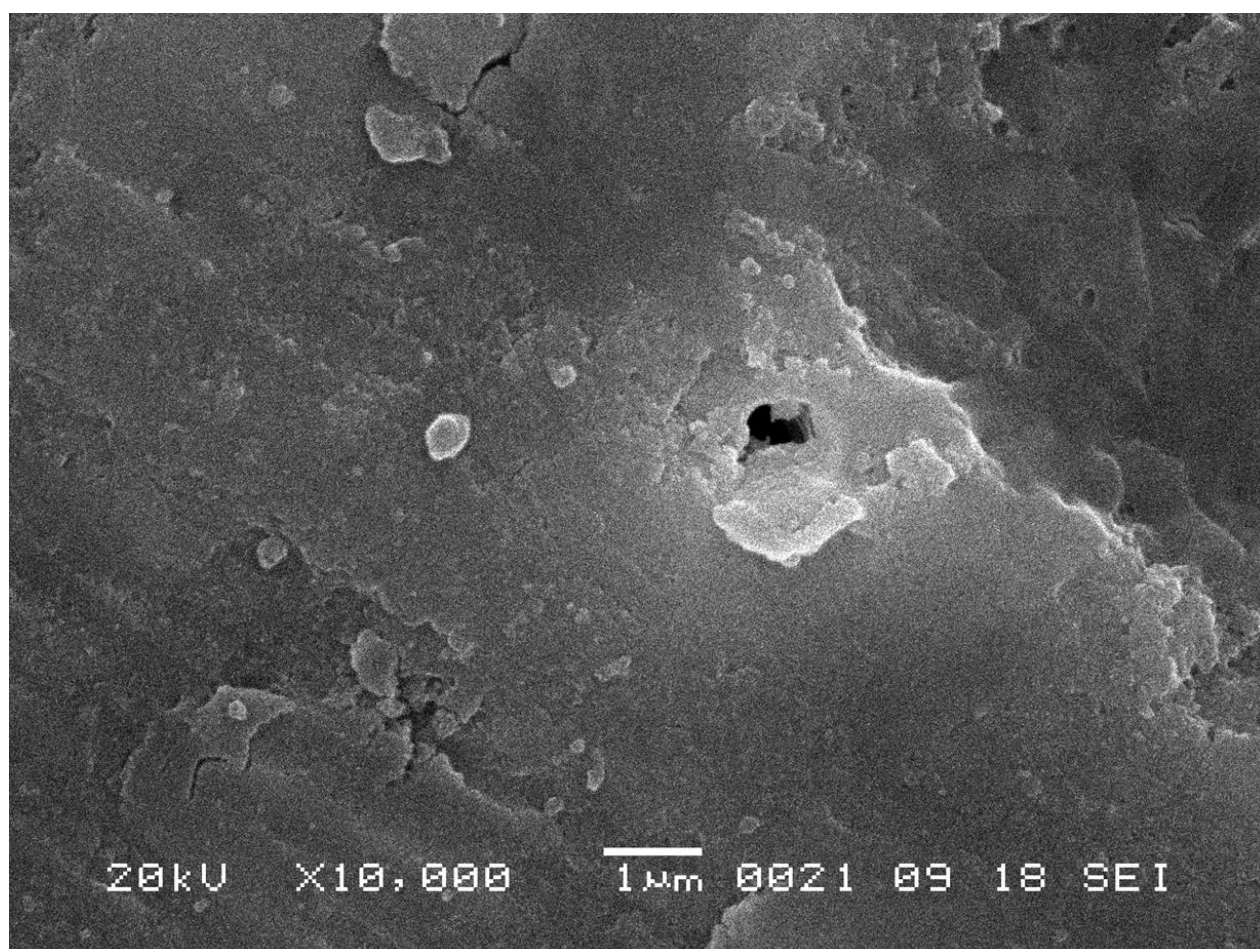


Рис. 15. Электронная микроскопия адгезионной поверхности опорного зуба в группе исследования при 10-м применении бора (CamScan 4.0; X 10 000)
 Даже при 20-м использовании бора МонАлит качество адгезионной поверхности на микроуровне остается приемлемым (рис. 16).

На снимках определяются несколько измененные, разрушенные пучки эмалевых призм, а также пучки, равномерно срезанные алмазным инструментом при препарировании опорного зуба. На электроннограммах изучаемых поверхностей последние выглядят как параллельные бороздковидные канавки шириной 7-8 μm . Отчетливо прослеживается сохранение структуры пучков эмалевых призм и межпризменного вещества с отсутствием оскольчатых и пластинчатых наслоений мелкоразмолотого матрикса, трещин и разломов пучков эмалевых призм.

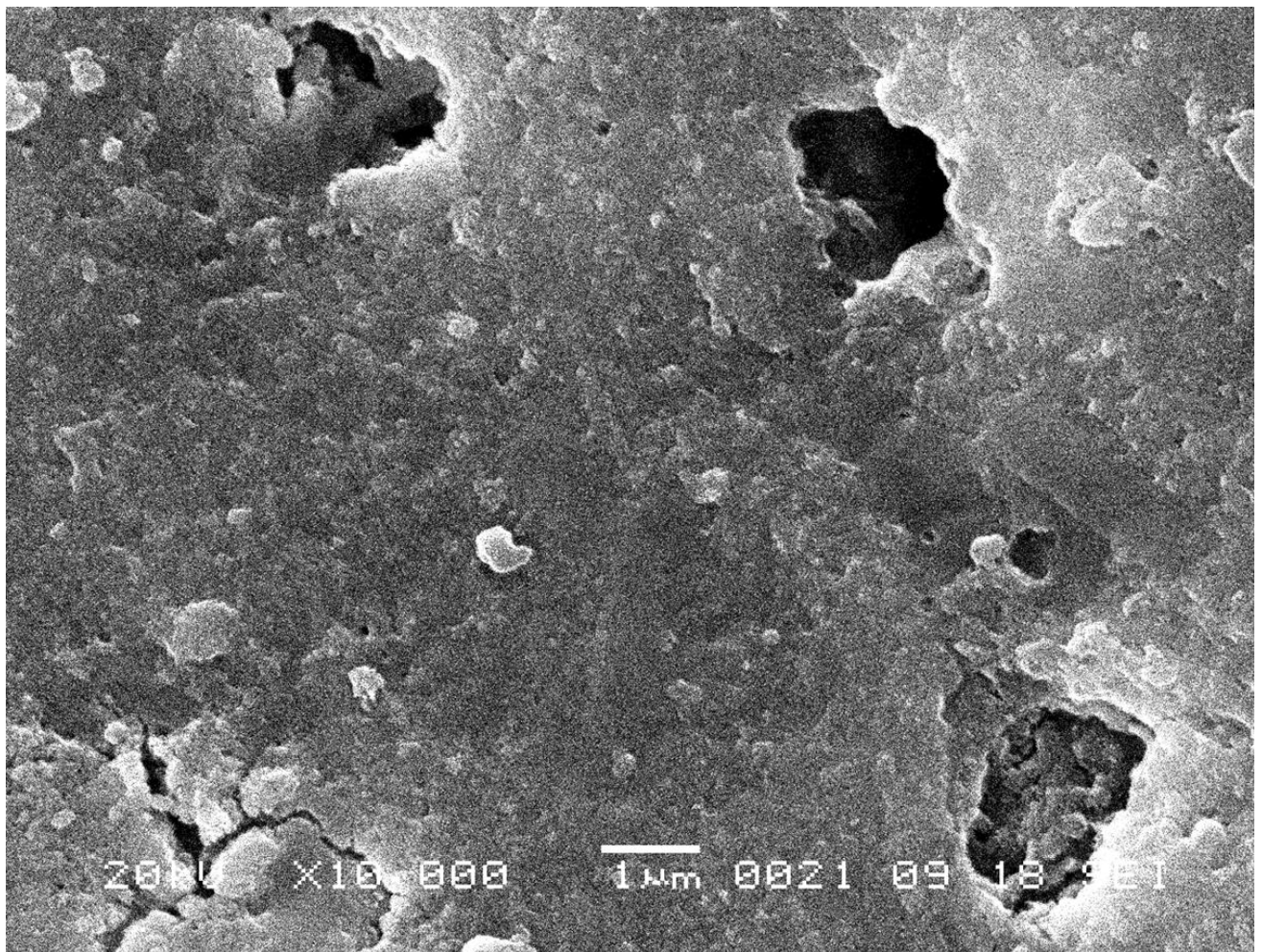


Рис. 16. Электронная микроскопия адгезионной поверхности опорного зуба в группе исследования при 20-м применении бора (CamScan 4.0; X 10 000)

Результаты электронной микроскопии наглядно свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния многократного применения цельноспеченных алмазных боров при препарировании опорных зубов на микроструктуру адгезионных поверхностей. Рабочая часть данного инструмента при вращении создает микрошероховатую, свободную от технических загрязнений адгезивную поверхность, не нуждающуюся, в силу своего микрорельефа, в дополнительном кондиционировании перед фиксацией готового несъемного протеза в полости рта.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Любой раздел медицины вообще, и стоматологии в частности, включает в себя огромный арсенал методов диагностики, лечения и профилактики разнообразных патологических процессов в организме. Основным подходом к изучению и применению этого многообразия в медицине должен являться инновационный, предусматривающий постоянную модернизацию и разработку новых методов на основе анализа, выявляющего эффективность их применения у соответствующих пациентов.

Стоматология является одним из основных направлений медицины, в котором находят свое непосредственное отражение все новые инициации, внедряемые в здравоохранение.

Повышение требований к качеству стоматологической помощи, усиление требований к самому понятию «качества диагностики, лечения, профилактики стоматологии», предопределяет разработку и внедрение в практику новых технологий и методик, способствующих повышению качества лечебно-диагностического процесса.

Несомненно, рациональное материально-техническое оснащение клинического процесса способствует достижению желаемого врачом и пациентом качественного уровня осуществляемых клинических манипуляций.

Но, как показывает практика, необходимо также иметь представление об итоговом качестве производимых клиницистами мероприятий по поводу лечения патологий стоматологического профиля. Это зависит, с одной стороны от уровня и качества стоматологического оборудования, а с другой стороны – от применения современных, новейших, а лучше инновационных методов, выполнение которых возможно при условии соответствующей подготовки врача-стоматолога-практика.

Естественно, внедрение инновационных методик и технологий в практическую медицину подразумевает использование специального оборудования, материалов и технологий отвечающих ряду определенных требований. Работа по направлению материально-технического оснащения стоматологических структур, с учетом современных требований, является необходимой и подразумевает разработку и использование инновационных подходов к ее осуществлению. Целесообразным является комплексная деятельность предприятий-изготовителей стоматологического оборудования и материалов, их торговых представителей, клинических стоматологических структур, кафедр стоматологических факультетов высших учебных заведений медицинского профиля, других научно-исследовательских организаций.

Если представить себе лечение частичной потери зубов, особенно методику несъемного протезирования, в плане исторического развития используемых материалов и методов, то можно констатировать значительную степень новизны в применении материалов для облицовки несъемных протезов, средств и методов снятия оттиска, оценки зависимости эффективности различных видов несъемного протезирования от состояния организма человека в целом и статуса тканей пародонта в частности, разработке и оценке эффективности различных видов несъемного протезирования. Например, в середине прошлого века при несъемном протезировании успешно использовали разновидности штампованных и цельнолитых металлических конструкций, на основе которых, позже были разработаны протезы с эстетической пластмассовой облицовкой, затем были открыты композиты, метало- и безметалловая керамика и мн. др. При этом модификация методик и материалов для изготовления несъемных протезов заняла не один десяток лет и продолжается до настоящего времени. Значительная эволюция наблюдается в области разработки ротационных инструментов для механической обработки опорных зубов, таких как боры, фрезы, профилактический инструментарий и т.д. Еще в недавнем прошлом препарирование опорных зубов при несъемном протезировании проводили сепарацион-

ными дисками, затем появились алмазные режущие инструменты разнообразной конфигурации и абразивности.

Наряду с вариантами препарирования с помощью механического привода, появился воздушный и электрический. В современной стоматологии все способы развиваются параллельно, с усовершенствованием, в зависимости от назначения, определенных параметров наконечников (скорость, мощность, электро- или пневмопривод, система охлаждения, оптика, тип движения режущего инструмента и т.д.).

В современной стоматологии пациент становится активным участником лечебного процесса. Мультимедийные средства, такие как интраоральные видеокамеры, радиовизиографы, различное компьютерное программное обеспечение позволяют врачу-стоматологу, совместно с пациентом составлять план лечения, помогают врачу правильно интерпретировать данные диагностики, осуществлять лечебный процесс, а самое главное контролировать его результаты.

К сожалению, широкое внедрение в клиническую практику инновационных подходов к препарированию твердых тканей зуба долгое время сдерживалось по организационным, методическим и финансовым причинам, а также долгосрочностью их разработки. Например, одонтопрепарирование с помощью высокоинтенсивного лазерного излучения ученые-стоматологи в содружестве с учеными-физиками разрабатывают более 30 лет, и до настоящего времени этот метод требует доработки. Метод аэроабразии твердых тканей зуба, предложенный для клинического применения в 1985 году, только в 2009 году получил научное обоснование и точно разработанные методики его использования при различных нозологических формах кариеса. В современной стоматологии до сегодняшнего дня нет фундаментальных исследований по длительно применяемому в клинических условиях ультразвуковому методу препарирования твердых тканей зуба. Однако, ввиду специфичности препарирования твердых тканей зуба при несъемном протезировании – необходимости придания опор-

ному зубу определенной геометрической формы, далеко не все из существующих на сегодняшний день методов механического воздействия на эмаль и дентин опорных зубов могут найти широкое применение в клинической практике. Кроме того, в силу ряда причин, в частности, инертности мышления, ротационный алмазный инструмент является наиболее привычным и востребованным для большинства отечественных стоматологов.

Таким образом, несмотря на очевидный прогресс, достигнутый в ортопедической стоматологии, в настоящее время не исчезла актуальность разработок новых методов протезирования и оптимизации проведения, отдельных его этапов, так как результаты, в частности несъемного протезирования, далеки от оптимальных. Современное развитие стоматологии, наряду с достижением лечебного эффекта прогнозирует также, высокое качество эстетики в результате проведенных врачебных манипуляций, и в первую очередь, это касается лечения частичной потери зубов методом несъемного протезирования.

Имеющиеся в доступной печати сообщения посвященные, проблемам несъемного протезирования и его этапам не являются результатами фундаментальных исследований. В них приводятся в основном, клинические данные о преимуществах того или иного расходного материала в плане эстетики (соответствия цвета), краевого прилегания («красной эстетики») и, лишь иногда, о долговечности протеза. Т.е., на отечественном рынке проводится, в лучшем случае, лишь клиническая апробация того или иного расходного материала. Это зачастую приводит к непредсказуемым результатам, напрямую зависящим от значимости соответствующей фирмы-производителя и ее положения на отечественном рынке.

На наш взгляд, только длительное совместное сотрудничество, желательно в рамках двухстороннего договора, научного коллектива вуза и научного отдела фирмы-производителя может прогнозировать необходимую эффективность не только совместной разработки, но и объективную разноплановую апробацию различных стоматологических материалов и инструментов.

В оснащении современных стоматологических клиник возможен широкий ассортимент высококачественных материалов и технологий, чем с успехом пользуются врачи, нередко достигая весьма достойных эстетических результатов. Сегодня хорошо известно, что конкурентоспособность врача определяется по многим показателям. Ведущими из них пациенты обычно выбирают безболезненность, безопасность (с точки зрения инфекции) и комфортность, в первую очередь – психологическую. Стоимость лечения, класс клиники, дизайн, оборудование и пр. также имеют значение. Однако все эти факторы играют важнейшую роль при первичном выборе врача и клиники. А в последующем в фокусе внимания пациента, уже избравшего «своего» врача, начинают лидировать показатели эффективности диагностики и лечения, а также вопросы профилактики для поддержания «порядка» в полости рта. Неудобство при откусывании и пережевывании пищи, сколы и дефекты реставраций и протезов, их недолговечность, различные болевые ощущения и тому подобные осложнения разрушают первые впечатления от врача и порой заставляют искать нового.

Очевидно, что для достижения таких результатов необходимы четкие критерии оценки качества проведенного лечения.

По мнению ряда авторов, виртуозное выполнение столь сложной манипуляции, как препарирование твёрдых тканей зуба, а именно качественное выполнение уступа, прослеживаемый на всём протяжении его формирования, отсутствие сколов, поднутрений и границ перехода ткани зуб-пломба, соблюдение соосности препарируемых зубов, играет решающую роль в обеспечении долговременного успеха в протезировании и полноценной реабилитации пациента.

Общеизвестно, что ошибки в препарировании могут приводить к образованию «поднутрений», нарушению краевого прилегания цемента между культей зуба и каркасом ортопедической конструкции, возникновению неровных переходов ткани зуб-пломба, которые в конечном итоге могут привести к под-

вижности и расфиксации ортопедической конструкции, кариесу зуба в области расфиксации, сколу и перелому самого зуба.

Поэтому появившиеся в последние десятилетия новейшие технологии и методики препарирования опорных зубов, оказывающие минимальное повреждающее воздействие на адгезионные поверхности твердых тканей зуба, частности, применение для этих целей цельноспеченных алмазных боров, привлекают к себе повышенный интерес стоматологов всего мира.

Но применение в клинической практике каждого метода должно быть обусловлено результатами всестороннего научного изучения его влияния на микроструктуру эмали и дентина, а также на биохимические процессы протекающие в твердых тканях зуба. По нашему мнению, использование существующих на стоматологическом рынке цельноспеченных алмазных боров является наименее исследованным и научно-обоснованным методом препарирования твердых тканей зуба, что и определило актуальность данного научного исследования

Наш опыт применения отечественных цельноспеченных алмазных боров МонАлит для механической обработке опорных зубов при лечении частичной потери зубов методом несъемного протезирования указывает на их значительные преимущества перед традиционно применяемыми гальванопластическими алмазными борами в плане воздействия на клиническую, лабораторную, вплоть до микроуровня, и эргономическую составляющие ортопедического лечения.

Основой для получения научных данных, согласно цели и задачам исследований, явился контингент из 70 человек, в том числе 51 (72,86%) женщины и 19 (27,14%) мужчин с дефектами зубных рядов верхней и нижней челюсти различной этиологии и нуждающихся в ортопедическом лечении несъемным протезированием. Все больные были разделены на 2 группы – контрольную, 30 человек (42,86%), в которой препарирование опорных зубов, проводилось стандартными алмазными борами изготовленными методом гальванопластического нанесения абразива, и группу исследования, 40 (57,14%), где препарирование

твёрдых тканей зубов проводилось цельноспеченными алмазными борами Мо-нАлит производства отечественной компании РусАтлант.

Всего у 70 пациентов было отпрепарировано 248 опорных зубов, из них 78 (31,45%) в контрольной группе, и 170 (68,55%) – в группе исследования.

Исследование структурно-функционального состояния твёрдых тканей и тканей пародонта опорных зубов в ходе лечения и после фиксации готового протеза в полости рта проводилось во всех группах в 2 этапа и включало в себя:

In vivo: анамнез, определение индекса КПУ, определение индекса РМА, определение гигиенического индекса, макрорганохимические исследования, хронометраж времени препарирования и визуальный контроль рабочей части абразивного инструмента.

In vitro: использовалась растровая электронная микроскопия для фиксирования всех нюансов структурной перестройки адгезионных поверхностей опорного зуба на микроскопическом уровне в результате воздействия различных видов ротационного инструмента. Кроме того, в каждом клиническом случае в зуботехнической лаборатории проводилась визуальная оценка качества уступа на рабочих моделях по Дидье Дичи (2007).

Материалом для исследований *in vitro*, служили рабочие модели всех пациентов контрольной группы и группы исследования, а также 25 удалённых по различным медицинским показаниям зубов. Из них 10 зубов удалено у пациентов-волонтеров контрольной группы и 15 у пациентов группы исследования (сроки удаления – сразу после одонтопрепарирования).

Для статистической обработки результатов исследования был использован пакет прикладных программ Statistica 6.0 фирмы Statsoft Inc. и SPSS-11 фирмы SPSS Inc. для персонального компьютера в системе Windows.

Препарирование зубов под ортопедические конструкции как в контрольной, так и в группе исследования, проводилось в определённой последовательности. Соблюдался следующий протокол механической обработки опорного

зуба:

- на первом этапе, при препарировании зубов боковой группы, осуществлялось сошлифовывание твёрдых тканей с окклюзионной поверхности, шаровидным, оливообразным или чечевицеобразным бором. При протезировании металлокерамическими протезами, между опорными зубами и антагонистами оставляли щель в 1,2-2,0 мм, с учетом того фактора, что металлический каркас имеет толщину от 0,3 до 0,6 мм, а керамическая облицовка – 0,7-1,2 мм, что позволяло достичь высокого функционального и эстетического эффекта, а также предотвращало отколы керамики. При протезировании цельнолитыми металлическими протезами, между опорными зубами и антагонистами оставляли щель в 0,8-1,5 мм;

- на втором этапе проводилось сошлифовывание твёрдых тканей с вестибулярной (щёчной) и оральной (нёбной, язычной) поверхностей.

Препарирование вестибулярной и оральной поверхностей опорного зуба проводили следующим образом:

- алмазным бором, имеющим форму обратного конуса, формировали бороздку вдоль десневого края, не доходя до десны 0,3-0,5 мм. При этом учитывалось, что глубина бороздки у центральных резцов верхней челюсти и клыков обеих челюстей составляет 1,0 мм, у боковых резцов верхней челюсти – 0,7 мм, у резцов нижней челюсти – 0,3-0,5 мм.

- далее цилиндрическим крупнозернистым алмазным бором сошлифовывали твёрдые ткани зуба на вестибулярной и оральной поверхностях от бороздки до режущего края;

- на третьем этапе проводили сепарацию проксимальных поверхностей коронки зуба. Для сепарации и отделения опорного зуба от рядом стоящего использовался тонкий алмазный конусовидный бор. При этом создавался предварительный уступ под углом 90°, не доходя до края десны 0,3-0,5 мм. Следующим шагом являлось погружение уступа в зубодесневую бороздку, не доходя до её дна. Данная манипуляция проводилась с необходимой предосто-

рожностью для предотвращения механической травмы циркулярной связки зуба;

на четвёртом этапе проводилось окончательное препарирование зуба с формированием соответствующего конструкции протеза уступа на заданном уровне. Культя готовилась так, чтобы её осевые стенки были параллельны или немного сведены в конус для введения коронки. Конусность в 6° между встречными поверхностями считалась оптимальной, что способствовало оптимальной ретенции несъёмной конструкции зубного протеза. Две противоположные поверхности с углом наклона 3° обеспечивали конус 6° для культы зуба. Уровень расположения поддесневого уступа составлял $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ от индивидуальной глубины зубодесневой бороздки пациента. При этом контур формируемого уступа по всему периметру соответствовал форме маргинальной десны. При препарировании под металлокерамику, как правило, создавался уступ со скосом в 135° , который обеспечивал высокий эстетический эффект металлокерамической конструкции, уменьшал опасность отрицательного влияния края искусственной коронки на ткани маргинального пародонта и препятствовал вымыванию фиксирующего материала. При протезировании цельнолитыми протезами, создавался уступ в виде желобка. Ширина уступа была индивидуальной, и зависела от вида несъёмного протеза и анатомической принадлежности опорного зуба

- на пятом, завершающем этапе препарирования опорных зубов алмазным цилиндрическим бором средней зернистости сглаживали острые углы перехода вестибулярной и оральной поверхностей в проксимальные, удалялись зоны «поднутрения». Затем, торцевой частью бора сглаживали сформированный уступ, приближая его к десневому краю.

При этом, на вышеупомянутых этапах препарирования использовались боры с соответствующей абразивностью:

- предварительное препарирование – черный маркер (размер частиц абразива 150-180 мкм, ISO № 544) или бор типа «Акула», «Торнадо» (дополни-

тельные фаски на рабочей поверхности для отведения тепла и эмалево-дентинной стружки);

- основное препарирование, предварительное формирование уступа – зеленый (размер частиц абразива 125-150 мкм, ISO № 534) и\или синий маркер (размер частиц абразива 95-120 мкм, ISO № 524);
- окончательное формирование уступа, финирирование поверхностей культи и препарирование композита – красный маркер (размер частиц абразива 20-90 мкм, ISO № 514);
- полировка поверхности культи, переходов композит-ткани зуба – желтый маркер (размер частиц абразива 12-20 мкм, ISO № 5054).

Использовались стоматологические наконечники фирмы W&H, Австрия:

- TE 97 RM C Alega, турбинный наконечник 4-канальный с тройным спреем и керамическим подшипником;
- WA 56 A Synea, угловой наконечник 1:1 с внутренним спреем;
- WA 99 A Synea, угловой наконечник 1:5 с трехточечным внутренним спреем для турбинных боров.

Вышеупомянутые наконечники обеспечивали следующие скоростные режимы:

- 2 000-20 000 об/мин – WA 56 A Synea;
- 20 000-140 000 об/мин – WA 99 A Synea;
- 180 000-250 000 об/мин – TE 97 RM C Alega.

Далее следовала медикаментозная обработка культи, производили механическую ретракцию маргинальной десны, PVC препаратом на основе А-силикона Magic Foam Cord (Coltene/Whaledent, Швейцария) и снимали одномоментный двухслойный слепок оттисковой С-силиконовой массой Speedex (Coltene/Whaledent, Швейцария), после чего слепок направлялся в зуботехническую лабораторию.

После снятия слепка производилось защитное покрытие твердых тканей витального опорного зуба Gluma Comfort Bond Desensitizer (Heraeus Kultzer,

Германия) и пациенту изготовлялся временный протез непосредственно в полости рта из Bis-acryl Resin-based материала Cool Temp (Coltene/Whaledent, Швейцария).

Всем пациентам обеих групп перед ортопедическим лечением проводилась необходимая коррекция пародонтологического статуса и профессиональная гигиена полости рта, а после фиксации готовой работы в полости рта рекомендовалось использование зубной пасты «Colgate total», (pH 7,0).

При обследовании пациентов контрольной группы и группы исследования при препарировании опорных зубов при лечении ранней потери зубов несъемным протезированием и в различные сроки после лечения было проведено 1736 клинических и 263 лабораторных исследований.

Такое количество больных позволяло полноценно исследовать изучаемую проблему и собрать необходимый объем материала, репрезентативный для статистической обработки.

Таким образом, нами был сформирован комплекс методов исследования включающий:

1. Клинические методы:

- сбор анамнеза;
- визуальный;
- диагностическое препарирование;
- прицельное зондирование;
- электроодонтодиагностику;
- рентгенографию;
- определение индекса КПУ;
- определение индекса РМА;
- макрогистохимический метод;
- определение гигиенического индекса;
- метод Д.М. Каральника;
- хронометраж времени препарирования опорных зубов.

2. Лабораторные методы:

- растровая электронная микроскопия;
- лабораторная оценка качества уступа.

3. Методы статистической обработки.

Использование данных методов позволило в полной мере оценить преимущества и недостатки нового ротационного инструмента на основе изучения не только клинических, но и эргономических, структурных, вплоть до электронной микроскопии, особенностей объекта.

Согласно полученным данным исследования проводились в равнозначных группах пациентов по показателям активности кариозного процесса и уровню гигиены полости рта.

На рис. 2 представлена динамика показаний электроодонтодиагностики при механической обработке опорных зубов с различной исходной клинической ситуацией в группе исследования и контрольной группе больных.

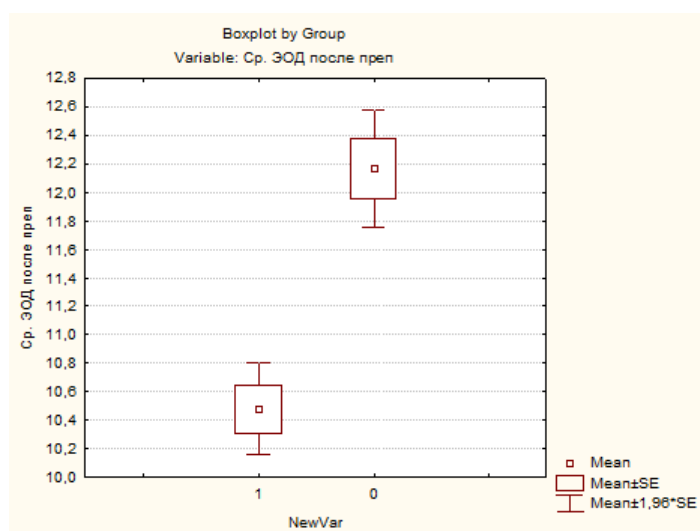


Рис. 17. Динамика показаний электроодонтодиагностики при механической обработке опорных зубов во всех группах по данным корреляционного анализа с использованием критериев Крускала-Уоллеса, где:

- 1 – группа исследования;
- 2 – контрольная группа.

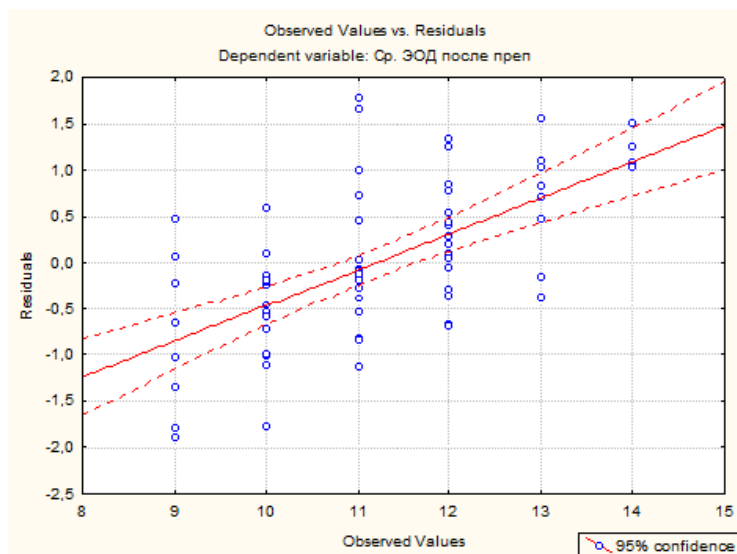


Рис. 18. Динамика показаний электроодонтодиагностики при механической обработке опорных зубов в контрольной группе по данным статистической обработки с использованием t-критериев Стьюдента (объяснения в тексте).

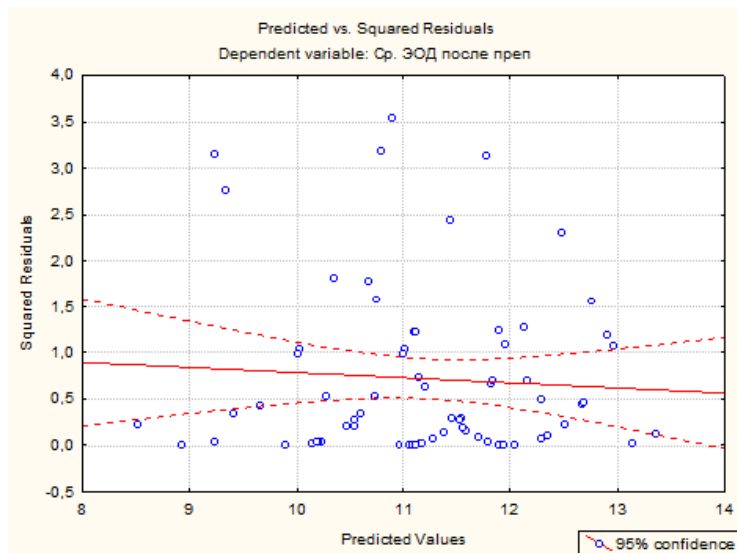


Рис. 19. Динамика показаний электроодонтодиагностики при механической обработке опорных зубов в группе исследования по данным статистической обработки с использованием t-критериев Стьюдента (объяснения в тексте).

Таким образом, анализируя результаты электроодонтометрии, полученные в группе исследования, можно утверждать, что электровозбудимость пульпы у входящих в нее пациентов, в 1,19 раза ($p \leq 0,05$) или на 10,7% выше, чем у больных контрольной группы, что свидетельствует о более благоприятном воздействии цельноспеченных алмазных боров на жизнедеятельность пульпы зуба (рис. 17).

В данном вариационном ряду наблюдается разница значений средних величин переменной между группами пациентов. Среднее значение переменной в группе исследования заметно ниже чем в контрольной группе, а диапазон разброса средних величин переменной в группах пациентов существенного значения не имеет ($p \leq 0,1$) и не влияет на объективность оцениваемых параметров.

В данном вариационном ряду наблюдается корреляционная зависимость между группами пациентов. В исследуемых группах пациентов, есть одно общее сходство, их средние величины переменной увеличились после препарирования опорных зубов, но эти значения существенно отличаются друг от друга в разных группах пациентов, нежели в вариационном ряду «ЭОД до препарирования», когда эти величины были практически одинаковы (рис. 18-19).

Такую разницу средних величин переменной можно связать с типом используемых стоматологических боров в разных группах пациентов. Так как до препарирования опорных зубов средние величины переменной в разных группах отличались незначительно, то в данном вариационном ряду изменились не только средние значения переменных в разных группах пациентов, но также эти значения существенно отличаются между собой.

Для определения эргономических показателей эффективности клинического применения исследуемых боров при механической обработке опорных зубов нами применялся хронометраж времени препарирования и документальный учет количества использованных боров.

На рис. 20 представлен сравнительный хронометраж времени препарирования опорных зубов у больных обеих групп пациентов.

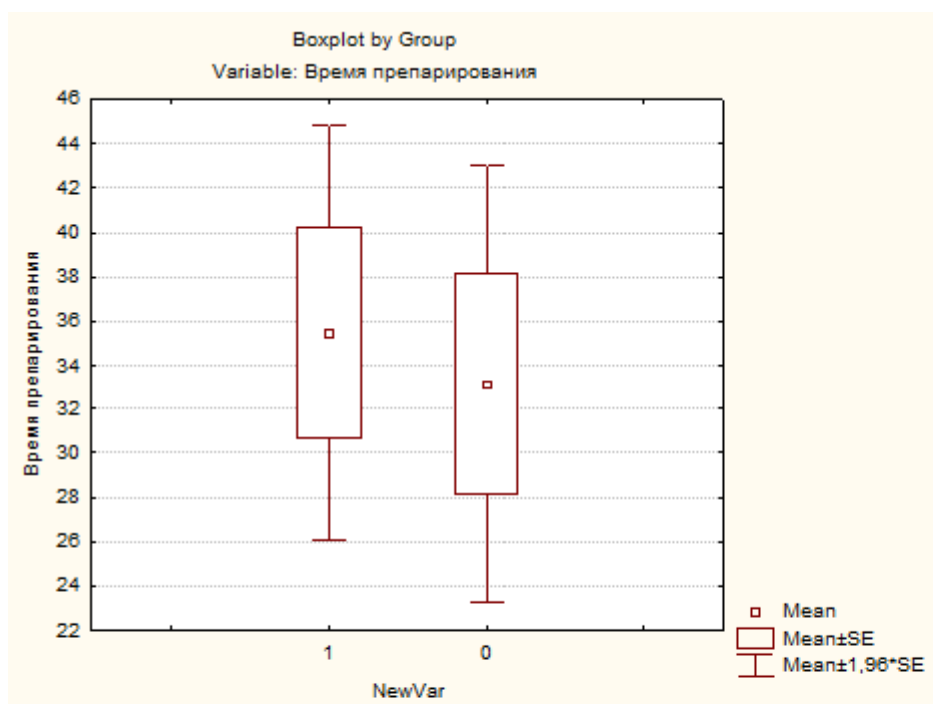


Рис. 20. Динамика хронометража времени препарирования опорных зубов во всех группах по данным корреляционного анализа с использованием критериев Крускала-Уоллеса, где:

1 – контрольная группа;

2 – группа исследования.

Данный вариационный ряд представлен более высокой средней величиной переменной в группе исследования чем в контрольной группе, а диапазон разброса значений средних величин переменной в разных группах пациентов практически одинаковый, с незначительной для нас разницей ($p \leq 1$), не играющей решающего значения.

В клиническом случае, данная разница средней величины переменной между группой исследования и контрольной группой пациентов не столь значительная, учитывая что в группе исследования на 92 опорных зуба больше чем в контрольной группе и соответственно больше общий хронометраж, а разница

во времени препарирования в среднем составляет всего на 3 минуты больше в группе исследования.

Также выявленные нами данные, позволяют провести корреляционную зависимость между разными переменными в одной группе, то есть между переменными «количество опорных зубов» и «время препарирования», с последующей обработкой данных с помощью t-критериев Стьюдента.

Ниже представлена динамика изменений показаний хронометража времени при различной изношенности исследуемых ротационных инструментов в группе исследования (рис. 21) и контрольной группе (рис. 22) по данным статистической обработки с использованием t-критериев Стьюдента.

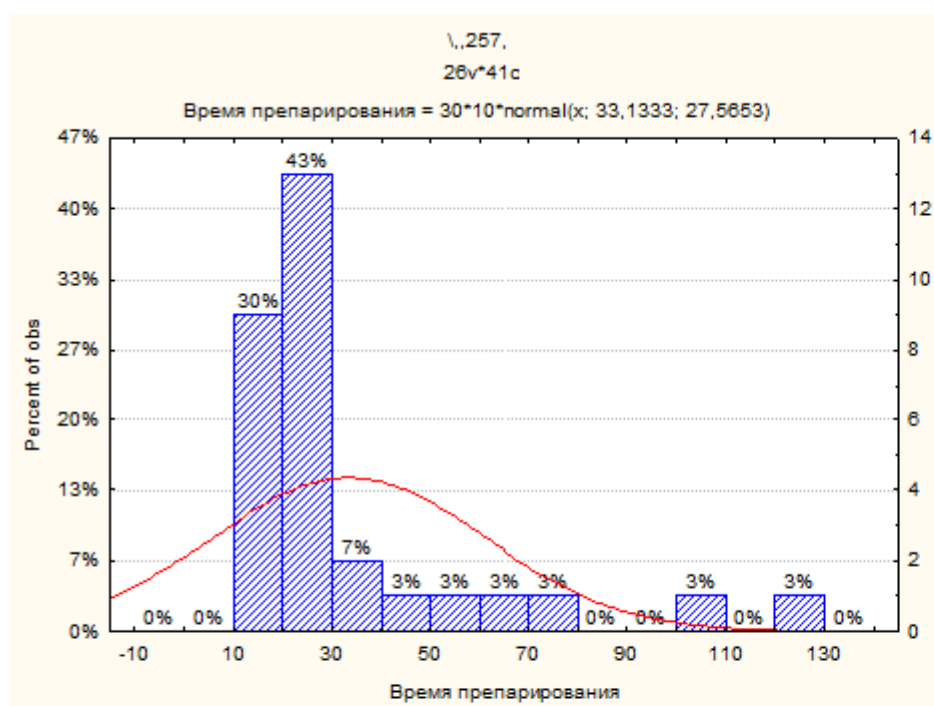


Рис. 21. Статистическая обработка времени препарирования опорного зуба в группе исследования с использованием t-критериев Стьюдента.

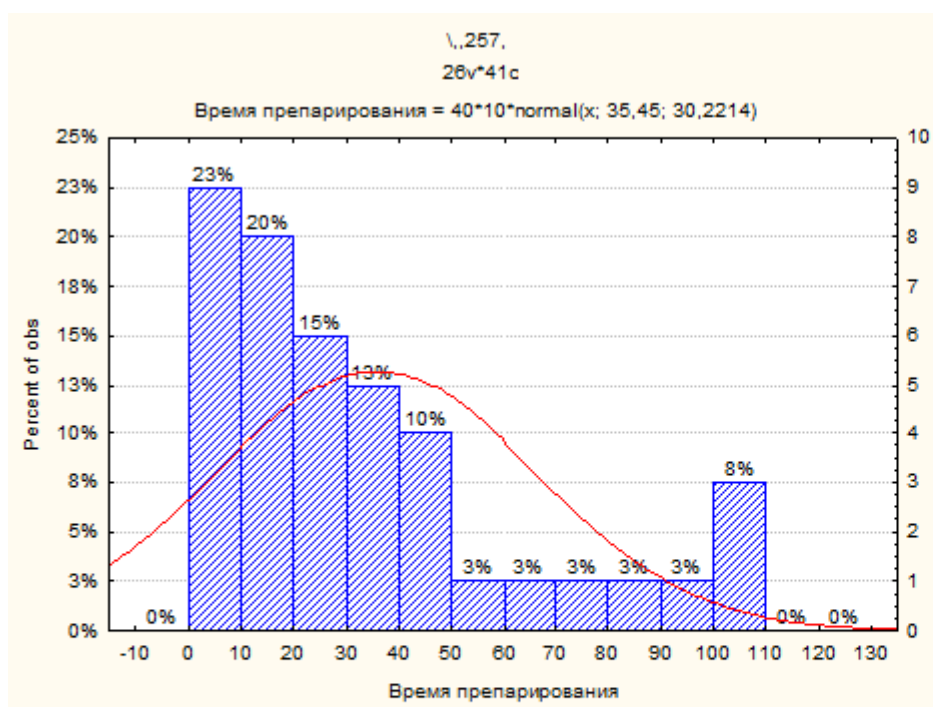


Рис. 22. Статистическая обработка времени препарирования опорного зуба в контрольной группе с использованием t-критериев Стьюдента.

Анализируя данные представленные на рис. 21-22, можно утверждать, что данный, самый психологически дискомфортный для пациента, этап несъемного протезирования проходит в 1,61 ($p \leq 0,05$) раза или на 37,3% быстрее при применении цельноспеченных алмазных боров МонАлит. Рабочий ресурс цельноспеченного алмазного бора в 4,17 раза ($p \leq 0,05$) превышал ресурс бора изготовленного методом гальванопластики.

Всего в контрольной группе пациентов было использовано 56 гальванических боров. В среднем боры изготовленные методом гальванопластики использовались для 5-6 обработок. В группе исследования был использован 31 бор МонАлит. В среднем цельноспеченные алмазные боры использовались для 19-25 обработок.

Для оценки влияния одонтопрепарирования на состояние маргинального пародонта нами проводилось визуальное определение его состояния, а также

определение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) и макрo-гистохимические исследования.

Определение индекса РМА проводилось у пациентов всех групп после препарирования опорных зубов и непосредственно перед фиксацией готового протеза в полости рта. Полученные результаты представлены на рис. 23.

Из рис. 23 следует, что статистически достоверный ($p < 0,05$) самый низкий уровень индекса РМА обнаружен в группе исследования при препарировании под цельнолитую конструкцию. На следующее место программа распределила пациентов группы исследования, где применялись металлокерамические протезы, затем следует контрольная группа (пациенты с цельнолитыми протезами), и на последнем месте пациенты контрольной группы с металлокерамическими протезами.

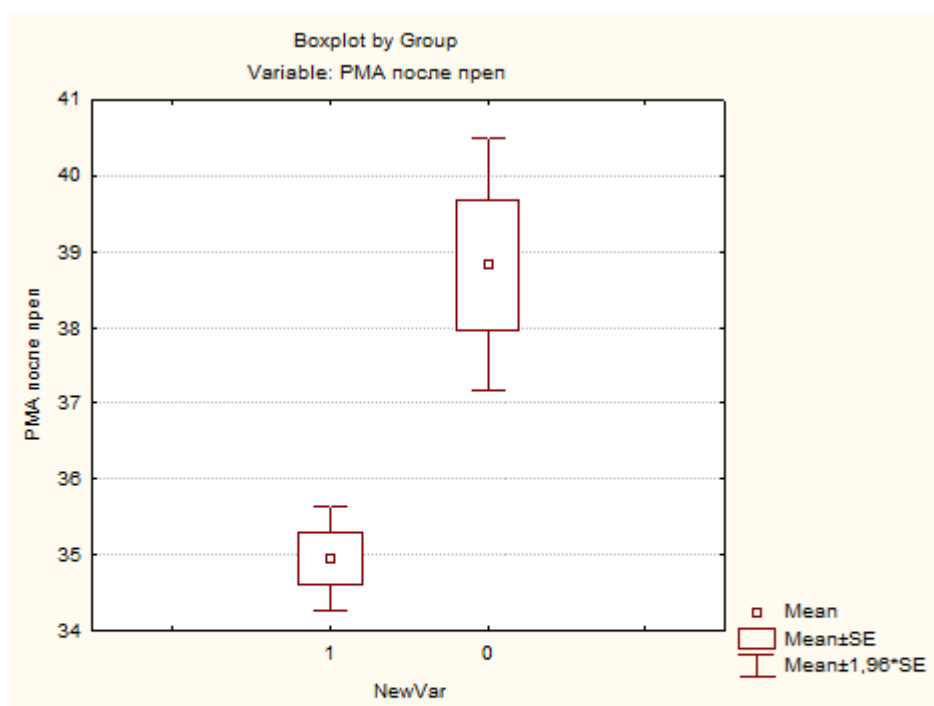


Рис. 23. Сравнительная характеристика динамики уровня индекса РМА у пациентов всех групп по данным корреляционного анализа с использованием критериев Крускала-Уоллеса, где:

1 – группа исследования; 2 – контрольная группа.

Вариационный ряд «РМА после препарирования» исследуемых групп пациентов представлен более низким средним значением переменной и более узким диапазоном разброса средних величин переменной в группе исследования, чем в контрольной группе.

В данном вариационном ряду имеется корреляционная зависимость. В группах пациентов средние величины переменных увеличились после препарирования опорных зубов, но эти значения уже резко отличаются друг от друга в разных группах пациентов, нежели до препарирования, когда они были практически одинаковыми. Различия в ширине диапазона разброса средних величин переменной в группах пациентов не столь значительны и не влияют объективность исследований.

Можно предположить, что значения средних величин переменной в группах пациентов могут носить случайный характер, но эти значения между группами существенно отличаются от вариационного ряда «РМА до препарирования», что не может объясняться одной случайностью.

Такую разницу средних величин переменной между группами пациентов можно связать с типом используемых стоматологических боров, которые вносят существенные отличия данных показателей.

Данные полученные при определении индекса РМА полностью подтверждались результатами макрогистохимических исследований, проводившихся параллельно (рис.24).

Таким образом, многократное применение стандартных алмазных боров изготовленных по методу гальванопластики оказывает выраженных травмирующий эффект на маргинальный пародонт опорных зубов подтверждаемый показаниями индекса РМА и результатами макрогистохимических исследований, что в свою очередь, не может не оказывать влияния на качество формирования уступа, качество рабочего слепка и как следствие на итоговое качество лечения.

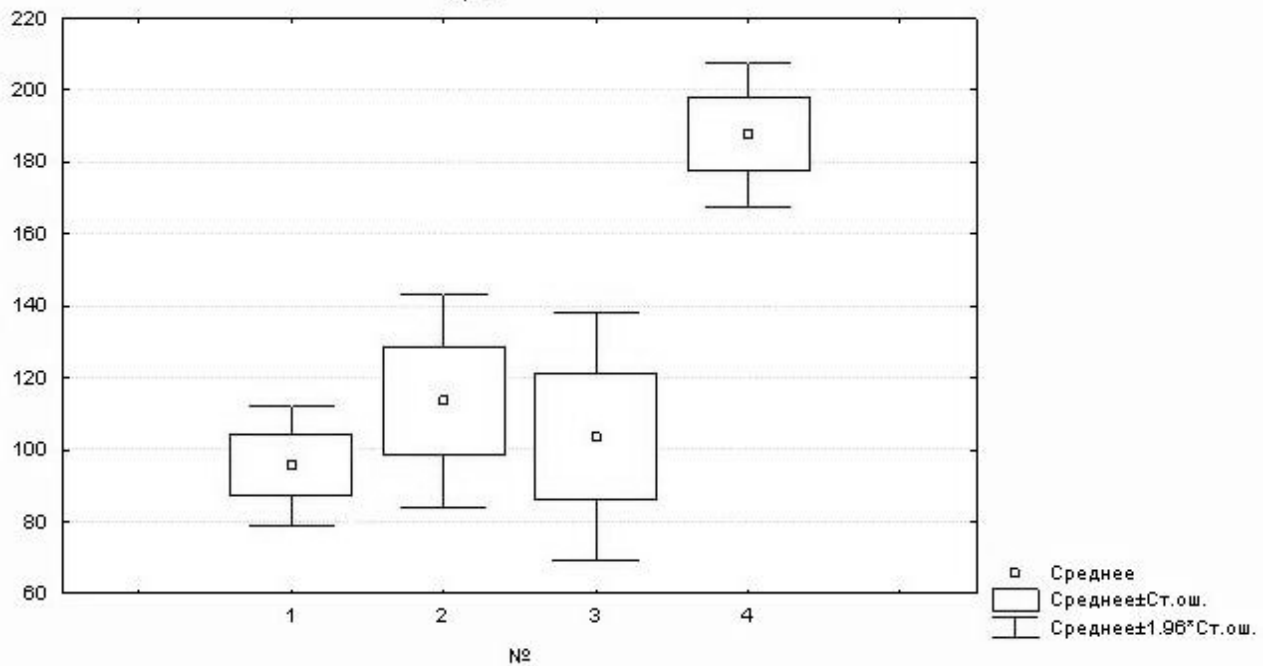


Рис. 24. Сравнительная характеристика уровня окраски при макрогостехимических исследованиях у пациентов всех групп по данным корреляционного анализа с использованием критериев Крускалла-Уоллеса, где:

- 1 – группа исследования, цельнолитые коронки;
- 2 – контрольная группа, цельнолитые коронки;
- 3 – группа исследования, металлокерамические коронки;
- 4 – контрольная группа, металлокерамические коронки;

Для оценки качества уступа при многократном применении исследуемых боров нами проводилась его лабораторная оценка по методике Дидье Дичи.

В контрольной группе при 1-ом использовании гальванического бора качество уступа соответствовало хорошему и удовлетворительному (3 и 2 балла соответственно) у 89,67% пациентов. При 5-ом же использовании данных боров у 67,38% пациентов качество уступа определялось как неудовлетворительное (1 балл).

В то же время нами определялось стабильно высокое, статистически достоверное качество уступа не только при 1-ом, но и при 10-ом и даже 20-ом применении цельноспеченного алмазного бора.

Для большей наглядности на рис. 25 представлена сравнительная характеристика состояния уступа после 3 использования стандартного бора (слева) и 10-го – бора МонАлит (справа).



Рис. 25. Сравнительная характеристика состояния уступа после 3 использования стандартного бора (слева) и 10-го – бора МонАлит (справа).

Данные визуального изучения полностью подтверждались данными статистической обработки качества уступа (рис. 26).

В данном случае, различия средних величин переменной в разных группах по полученному вариационному ряду столь незначительны ($p \leq 0,04$), и эти значения соответствуют удовлетворительному качеству уступа, что никаким образом не сказываются на результатах в пользу той или иной группы пациентов и на итогах проводимого ортопедического лечения.

В данном вариационном ряду не наблюдается корреляционной зависимости переменных между группой исследования и контрольной группой пациентов.

Используя стоматологические боры разных типов с качественной и пригодной абразивной рабочей поверхностью, существенной разницы качества уступа в разных группах пациентов не наблюдается. Разница в качестве уступа и корреляционной зависимости переменных между группой исследования и кон-

трольной группой пациентов наблюдается только при исследовании числа использования исследуемых боров.

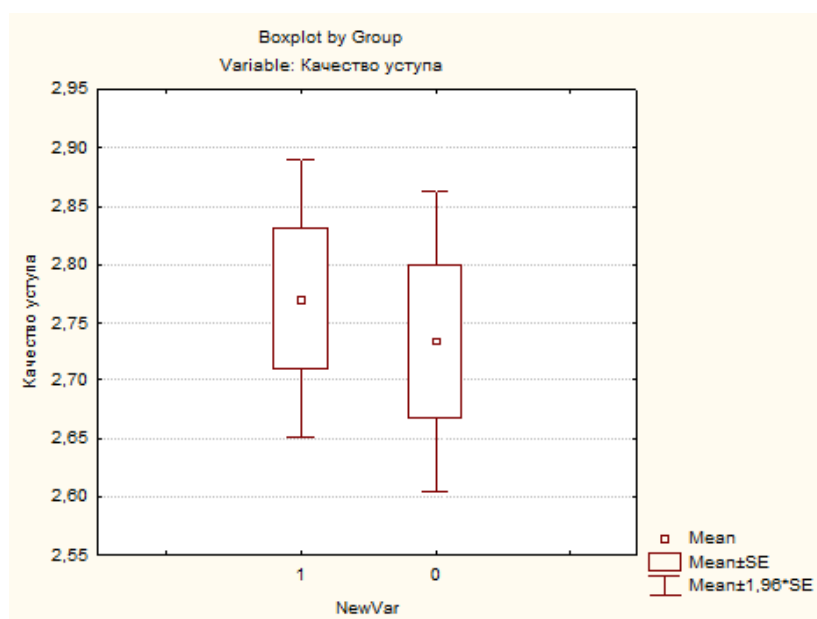


Рис. 26. Сравнительное качество уступа в обеих группах больных
По данным корреляционного анализа с использованием критериев Крускала-Уоллеса, где:

- 1 – группа исследования;
- 2 – контрольная группа.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о статистически достоверной высокой клинической эффективности применения цельноспеченных алмазных боров для механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании по эргономическим параметрам (хронометраж времени препарирования, рабочий ресурс), по травмирующему эффекту на пульпу зуба и маргинальный пародонт, а также качество формирования уступа.

Для исследования влияния изучаемых боров на микроструктуру твердых тканей опорных зубов нами с помощью высоких технологий, проводилась растровая электронная микроскопия их *in vitro* адгезионных поверхностей.

Для возможности адекватного сравнения полученных результатов нами были выбраны идентичные увеличения $\times 10000$. Исследования проводились в области уступа как наиболее этиологически значимой зоне неэффективного протезирования.

Согласно полученным результатам, качество адгезионной поверхности при 1-ом использовании гальванопластического бора определяется удовлетворительным. Трещины не достигают 1 мкм, нет свободно лежащих фрагментов твердых тканей зуба. Качество адгезионной поверхности при 5-ом использовании гальванопластического бора остается вполне приемлемым. Определяемые трещины или адгезионно-механический шок твердых тканей зуба достигают 1-2 мкм, и практически не встречаются свободно лежащие фрагменты твердых тканей зуба. Иная картина наблюдается при 10-ом использовании гальванопластического бора. Адгезионная поверхность практически полностью состоит из фрагментированных осколков твердых тканей зуба. Хотя аналогичное исследование в группе, где применялись цельноспеченные алмазные боры определило хорошее качество адгезионной поверхности.

Аналогичная картина наблюдалась при исследовании адгезионных поверхностей при 20-ом использовании боров МонАлит (рис. 14,б).

Видно разрушенное основное вещество дентина со слабоструктурированным поверхностным слоем, а также дентинные микроканальцы с частично поврежденными стенками.

Результаты электронной микроскопии наглядно свидетельствуют об более высоком качестве адгезионных поверхностей опорных зубов на микроуровне при применении для их механической обработки боров изготовленных по методике цельноспеченного алмазного наполнения.

Таким образом, использование комплекса методик, позволяющих оценить различные физиологические показатели твердых тканей зуба и эргономические параметры проводимого лечения, дает возможность проследить ряд закономерностей в процессах, протекающих под влиянием механической обра-

ботки с применением изучаемых ротационных инструментов в ходе ортопедического лечения методом несъемного протезирования.

На основании результатов 1736 клинических, и 263 лабораторных исследований можно утверждать, что, в настоящее время основным инструментом для механической обработки твердых тканей зуба в практике ортопедической стоматологии является ротационный алмазный инструмент, который в силу своей специфики, гарантирует высокое качество и эффективность препарирования опорных зубов только в определенных клинических ситуациях и при соблюдении ряда условий.

По нашим данным все исследуемые ротационные алмазные инструменты обеспечивают допустимое качество механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании на макро- и микроуровнях, но значительно более высокое, статистически достоверное качество, особенно его эргономическая составляющая, достигается при применении цельноспеченных алмазных боров обеспечивающих кроме того, минимальное травмирующее воздействие на пульпу зуба, ткани краевого пародонта и микроструктуру твердых тканей зуба.

Принимая во внимание тот факт, что в современной клинической практике, в частности при несъемном протезировании, помимо медицинских составляющих лечения, особое внимание уделяется экономической и эргономической части, можно с уверенностью сказать, что включение в лечебную тактику врача-стоматолога при лечении дефектов зубных рядов несъемным протезированием цельноспеченных алмазных боров позволит получить желаемый результат высокого качества ортопедического лечения, оказывающего, в свою очередь прямое непосредственное влияние на реабилитацию и качество жизни пациента.

ВЫВОДЫ

1. Анализ традиционных абразивных инструментов для препарирования опорных зубов (по данным хронометража времени обработки, электроодонтодиагностики, лабораторной оценки качества уступа) выявил статистически достоверное снижение качества механической обработки твердых тканей зуба при многократном использовании, что является негативным признаком, который подтверждается также, данными растровой электронной микроскопии.

2. Использование комплекса клинических и лабораторных исследований выявило статистически достоверную высокую эффективность применения цельноспеченных алмазных боров – по данным хронометража (препарирование опорных зубов проводилось в 1,67 раза быстрее, чем у больных контрольной группы), по результатам электроодонтодиагностики (не обнаружено изменения реактивности пульпы), по данным лабораторной оценки качества уступа (сохраняется высокое качество уступа даже при 20-ом применении бора) и по данным РЭМ (сохранение микроструктуры адгезионных поверхностей).

3. На основании результатов 2560 клинических и 550 лабораторных исследований констатирующих эффективность препарирования твердых тканей зуба при несъемном протезировании, применения высоких технологий и автоматизированного подхода к интерпретации результатов исследований доказано, что механическая обработка опорного зуба является вмешательством в его жизнедеятельность, которое оказывает влияние на качество ортопедического лечения, но значительно более высокой, статистически достоверной, эффективностью обладают цельноспеченные алмазные боры.

4. Все абразивные инструменты применяемые при препарировании опорных зубов, оказывают травмирующее влияние на состояние краевого пародонта, выражающееся в воспалительной реакции, которая, по нашим данным спустя 10-15 дней купируется, но значительно меньшее травмирующее дейст-

вие и быстрее, эффективнее реабилитационный процесс в краевом пародонте проходит при применении цельноспеченных алмазных боров.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. При использовании для механической обработки опорных зубов при несъемном протезировании боров «МонАлит» для достижения максимальных режущих свойств не рекомендуется прибегать к избыточному давлению на бор (не более 200мг/мм²), при лёгких поглаживающих движениях обеспечивается наиболее оптимальный уровень препарирования без опасности перегрева твёрдых тканей зубов.

2. Ввиду особых технических характеристик, цельноспеченные алмазные боры «МонАлит» не рекомендуется использовать для препарирования размягченного кариозного дентина из-за быстрого засаливания промежутков между алмазными зёрнами органическими веществами дентина.

3. Для поддержания высоких режущих свойств инструмент следует периодически чистить в специальной пескоструйной машине, либо с помощью специального эластичного бруска. Стерилизационная обработка боров «МонАлит» такая же, как и традиционных алмазных боров – двойная экспозиция ультразвуковой обработки и автоклавирование. Боры «МонАлит» обладают высокой стойкостью к любому количеству циклов стерилизации.

4. На основании полученных данных, сформированы универсальные наборы боров «МонАлит» для препарирования зубов под несъемные ортопедические конструкции для боковой и фронтальной группы зубов.

Для препарирования боковой группы зубов: Цилиндрический, обратноконусный боры с чёрной или зелёной маркировкой, бор «Торнадо»; оливообразный или чечевицеобразный, либо шаровидный с зелёной маркировкой; тонкий конусовидный бор с зелёной маркировкой; торпедовидный бор с синей маркировкой или конический бор с закруглением на конце с синей маркировкой для цельнолитых конструкций и фиссурный бор с закруглением на конце с красной маркировкой или тонкий конусовидный с красной маркировкой.

Для препарирования фронтальной группы зубов: Фиссурный или цилиндрический с закруглением на конце с зелёной маркировкой; чечевицеобразный или

ромбовидный бор с синей маркировкой; тонкий конический бор с зелёной или синей маркировкой; торпедовидный или тонкий конический бор с закруглением на конце с синей маркировкой; тонкий конический и/или чечевицеобразный с красной маркировкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакаров С.И. Возможные ошибки и осложнения при применении металлокерамических протезов / С.И.Абакаров // Организация стоматологической помощи и вопросы ортопедической стоматологии: Тезисы. М. – 1987. – Т.1. – С. 106-107.
2. Абакаров С.И. Гемодинамика в пульпе зубов, препарированных для изготовления металлокерамических протезов при различной степени конвергенции боковых стенок / С.И.Абакаров // Стоматология. – 2001. – Т.80, №3. – С. 43- 45.
3. Абакаров С.И. Клинико-лабораторное обоснование безопасности в твердых тканях передних зубов и их клиническое значение: Автореф. Дисс. Канд. Мед. Наук / С.И.Абакаров. – Калинин, 1967. – 24 с.
4. Абакаров С.И. Особенности конструирования и применения металлокерамических протезов у пациентов с патологией пародонта / С.И. Абакаров // Новое в стоматологии. – 1996. – №5. – С. 32-36.
5. Абакаров С.И. Сосудистая реакция пульпы на препарирование зубов под металлокерамические коронки / С.И.Абакаров // Материалы научно-практической конференции «Одонтопрепарирование». М. – 2003. – С. 69.
6. Абакаров С.И., Логинова Н.К., Сорокин Д.В. Гемодинамика в пульпе зубов, препарированных для изготовления металлокерамических протезов при различной степени конвергенции боковых стенок / С.И.Абакаров, Н.К.Логинова, Д.В.Сорокин // Стоматология. – 2001. – № 3. – С. 70-73.
7. Абакаров С.И., Логинова Н.К., Сорокин Д.В. Реакция сосудов пульпы зубов на их препарирование для изготовления металлокерамических протезов / С.И.Абакаров, Н.К.Логинова, Д.В.Сорокин // Новое в стоматологии. – 2001. – № 2. – С. 46-49.
8. Абакаров С.И., Сорокин Д.В., Трубецкой Н.М. Оптимальная конусность препарлируемых зубов при изготовлении металлокерамических протезов /

С.И.Абакаров, Д.В.Сорокин, Н.М.Трубецкой // Сб. науч. трудов: « Современные проблемы стоматологии», Москва. – 1999. – С. 19.

9. Абакаров С.И., Чертыковцев В.Н. Гемодинамика в пульпе опорных зубов после их препарирования для изготовления МК протезов / С.И.Абакаров, В.Н.Чертыковцев // Стоматология. – 1994. – №3. – С. 56-57.

10. Абдуллин Ш.А. Гальванопластический алмазный инструмент / Ш.А.Абдуллин // Оптико-механическая промышленность. – 1972. – № 6. – С. 34-38.

11. Абдурахманов А.И. Материалы и технологии в ортопедической стоматологии / А.И.Абдурахманов, О.Р.Курбанов // М.: Медицина, 2002. – 208 с.

12. Аболмасов Н.Г. Возрастные колебания толщины стенок полости передних зубов / Н.Г.Аболмасов // Стоматология. – 1967. – №4. – С. 79-83.

13. Аболмасов Н. Г. Зоны безопасности в твёрдых тканях передних зубов и их клиническое значение: дис. . канд. мед. наук / Н.Г.Аболмасов. – Калинин., 1967. – 148 с.

14. Абразивная и алмазная обработка материала. Справочник / Под ред. Резникова А.Н. // М.: Машиностроение, 1977. – 392 с.

15. Алекминская А.Ф. Врач-стоматолог: психологический анализ личностных особенностей в профессиональной деятельности / А.Ф.Алекминская // Институт стоматологии. – 2006. – №4(33). – С. 18-20.

16. Алмаев В.П. Временная защита зубов, препарированных под несъемные протезы (Клинические и экспериментальные исследования): Автореф. Дис.канд.мед.наук./ В.П.Алмаев. – Казань., 1986. – 20 с.

17. Ардамацкий А.Л. Алмазная обработка оптических деталей / А.Л.Ардамацкий // Л.: Машиностроение, 1978. – 232 с.

18. Ашмарин, А.Н. Состояние периодонта опорных зубов под несъемными протезами.: дисс. канд. мед. наук. / А.Н.Ашмарин. – Москва., 2005. – 146 с.

19. Бабаян Э.А. Факторы риска профессионально-личностной дезадаптации в процессе профессиональной деятельности врача-стоматолога / Э.А.Бабаян,

- А.Ф.Алекминская, Б.А.Ясько // Институт стоматологии. – 2007. – №1(34). – С. 20-24.
20. Бажанов Н.Н. Стоматология / Н.Н.Бажанов. М.: Медицина; ГЭОТАР-Мед. – 2001. – 304 с.
21. Бакуль В.Н. Число зерен в одном карате – одна из важнейших характеристик алмазного порошка / В.Н.Бакуль // Синтетические алмазы. – 1978. – №4. – С. 69-78.
22. Балыков А.В. Повышение эффективности обработки отверстий в деталях из хрупких неметаллических материалов на основе алмазного сверления.: дисс. Докт. Техн. Наук. / А.В.Балыков. – Москва., 2004. – 345 с.
23. Барер Г.М. Air Flow прер К 1 – альтернатива микромотору? / Г.М.Барер, И.А.Овчинникова // Стоматология. – 1999. – №1. – С. 14-16.
24. Барер Г.М. Препарирование кариозных полостей с помощью аппарата Air Flow прер К 1 / Г.М.Барер, И.А.Овчинникова, В.А.Завьялова // Клиническая стоматология. – 2001. – № 3. – С. 66-68.
25. Батюков Н.М. Системный анализ твердых тканей зубов на основе оптического и электрического зондирующих сигналов (Часть I-III) / Н.М.Батюков, Г.Г.Иванова, М.К.Касумова, Т.Ш.Мchedлидзе, Э.П.Тихонов // Институт стоматологии. – 2007. – №1(34). – С. 102-105.
26. Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в стоматологии / под редакцией профессора В.Э.Гюнтера. Томск, 2003. – 87 с.
27. Бирюкова Т.М. Радиоизотопное изучение проникновения ингредиентов пломбировочных материалов в ткани зуба : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.М.Бирюкова. – М., 1973. – 15 с.
28. Бойко В.В. Как показать «невидимое» качество лечения в процессе его осуществления / В.В.Бойко, А.В.Долгих // Институт стоматологии. – 2007. – Т. 37, № 4. – С. 10-15.
29. Большаков Г.В. Одонтопрепарирование. – Саратов: Изд- во. Сарат. ун-та., 1983. – 267 с.

30. Боровский Е.В. Биология полости рта / Е.В.Боровский, В.К.Леонтьев. – М. : Медицинская книга ; Н.Новгород : НГМА, 2001. – 304 с.
31. Боровский Е.В. Процессы де- и реминерализации поверхностного слоя эмали интактных и депульпированных зубах / Е.В.Боровский, Л.И.Максимовская, Л.М.Лукиных // Стоматология. – 1989. – № 3. – С. 4-7.
32. Боровский Е.В., Максимовская Л.И. Терапевтическая стоматология. – М., 1998. – 458 с.
33. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека. – 3-е изд. / В.Л.Быков. – СПб. : Официальная литература, 2008. – 248 с.
34. Вавилова Т.П. Избранные лекции по стоматологической биохимии / Т.П.Вавилова. – М., 1994. – 52 с.
35. Вагнер В.Д. Пособие по стоматологии / В.Д.Вагнер. М.: Медицинская книга, 2003. – 264 с.
36. Выключите страх, или размышления о будущем профилактики в стоматологии / Г.М.Барер [и др.] // Клиническая стоматология. – 2002. – № 3. – С. 18-21.
37. Галиулина М.В. Гомеостаз в системе эмаль зубов – слюна / М.В.Галиулина, В.К.Леонтьев // Стоматология. – 1990. – № 2. – С. 4-5.
38. Галиулина М.В. Способ подготовки проб эмали зубов для анализа / М.В.Галиулина // Изобретательство и рационализаторство в медицине : тез. докл. к обл. науч.-практ. конф. – 1988. – С. 40-41.
39. Горбунова И.Л. Исследование структуры апатита эмали зубов пациентов с различными уровнями устойчивости к кариесу / И.Л.Горбунова, В.А.Дроздов, М.В.Тренихин // Институт стоматологии. – 2007. – №1(34). – С. 96-98.
40. Горяинов А.В. Влияние различных методов препарирования и пломбирования кариозных полостей на минеральный обмен эмали: дис. ... канд. мед. наук / А.В. Горяинов. – Воронеж, 2000. – 88 с.
41. Гречишников В.И. Нарушение резистентности твёрдых тканей депульпированных зубов, патогенез, пути профилактики, и лечения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.И.Гречишников. – М., 1992. – 25 с.

42. Гумецкий Р.А. Влияние протравки на микроструктуру эмали опорных зубов и последующую фиксацию адгезионных мостовидных протезов / Р.А.Гумецкий, Б.Н.Залиский, А.Р.Гайдейчук // Стоматология. – 1988. – № 6. – С. 73-74.
43. Джонсон Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке / Н.Джонсон, Ф.Лион // Методы обработки данных : пер. с англ. – М. : Мир, 1980. – С. 611.
44. Дуров В.М. Рекомендации по скоростным режимам препарирования для наконечников производства W&H Dentalwerk, Австрия: учеб.-мет. рекоменд / В.М.Дуров, П.Шлеттер. – Москва, 2006. – 5 с.
45. Зойбельманн М.В. Разработка оценка эффективности применения дентинных и эмалевых бондинговых систем при лечении кариеса и его осложнений их влияние на твердые ткани зуба: дис. ... докт. мед. наук / М.В. Зойбельманн. – Воронеж, 2005. – 168 с.
46. Зойбельманн М.В. Управление качеством лечебно-диагностического процесса в стоматологической клинике / М.В.Зойбельманн // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т. 4, № 2. – С. 185-188.
47. Ерхов С.В. Сравнительная структурно-морфологическая и клиническая оценка методов повышения устойчивости опорных зубов, препарированных под металлокерамические протезы: дисс. Канд. мед. Наук / С.В.Ерхов. – Москва, 2005. – 147 с.
48. Изменения метаболизма тканей зубов, возникающие в результате одонтопрепарирования в клинике ортопедической стоматологии, их профилактика и коррекция : метод. рекомендации для врачей-стоматологов, студентов, интернов и клинических ординаторов стоматологических факультетов / Н.И.Лесных [и др.]. – Воронеж, 2005. – 32 с.
49. Изучение ультраструктуры поверхности эмали зубов человека с помощью растровой электронной микроскопии / А.И.Марченко [и др.] // Стоматология. – 1990. – № 3. – С. 6-8.

50. Индивидуальная профилактика кариеса у взрослых : учеб.-метод. пособие / А.А.Кунин [и др.]. – Воронеж, 2005. – 174 с.
51. Ипполитов Ю.А. Значение органической составляющей твердых тканей зуба для профилактики деструктивного процесса / Ю.А.Ипполитов // Вестник Института стоматологии. – Воронеж, 2006. – № 2. – С. 41-46.
52. Каральник Д.М. Адгезия – актуальная проблема пломбировочных материалов / Д.М.Каральник // Стоматология. – 1985. – № 3. – С. 90-92.
53. Комплекс мероприятий, направленных на защиту тканей зубов и пародонта после одонтопрепарирования в клинике ортопедической стоматологии : метод. рекомендации для врачей-стоматологов, студентов, интернов и клинических ординаторов стоматологических факультетов / В.А.Кунин [и др.]. – Воронеж, 2005. – 30 с.
54. Корецкая И.В. Изменение обмена веществ в эмали зуба при использовании различных композитных материалов и бондинговых систем в процессе лечения кариеса, пульпита, периодонтита: дис. ... канд. мед. наук / И.В. Корецкая. – Воронеж, 2000. – 96 с.
55. Краснослободцева О.А. Опыт и алгоритм препарирования окклюзионной поверхности зубов борами SS WHITE / О.А.Краснослободцева // Институт стоматологии. – 2006. – №4(33). – С. 112-115.
56. Крицкий А.В. Изменения поверхности эмали зуба в результате кислотного травления, приклеивания и удаления ортодонтических фиксаторов (по данным растровой электронной микроскопии) / А.В.Крицкий, В.А.Устиновский // Стоматология. – 1989. – С. 79-81.
57. Кунин А.А. Влияние общесоматического статуса пациентов на сроки «старения» (изменения) пломб / А.А.Кунин, А.Н.Аксенова, А.Ю.Логинова // Молодежь и наука: итоги и перспективы : сб. материалов межрегион. науч.-практ. конф. студ. и мол. ученых с международ. участием. – Саратов: Саратов. мед. ун-т, 2006. – С. 234-236.

58. Кунин А.А. Индивидуальная профилактика кариеса у взрослых. Проблемы и решение / А.А.Кунин // Маэстро стоматологии. – 2007. – Т. 26, № 2. – С. 7-15.
59. Кунин А.А. Морфо-химические аспекты заболеваний твёрдых тканей зубов, пародонта и слизистой оболочки полости рта: прошлое, настоящее, будущее / А.А.Кунин // Маэстро. – 2004. – Т. 14. – № 1-2. – С. 40-48.
60. Кунин А.А. Одонтопрепарирование : учеб пособие / А.А.Кунин, В.А.Кунин, Б.Р.Шумилович. – Воронеж, 2008. – 79 с.
61. Кунин А.А. Морфо-химические аспекты одонтопрепарирования : монография / А.А.Кунин, В.А.Кунин, Б.Р.Шумилович. – Воронеж, 2009. – 176 с.
62. Кунин А.А. Преимущества и недостатки современных видов препарирования твердых тканей зубов / А.А.Кунин, Б.Р.Шумилович // Журнал практической и теоретической медицины. – 2008. – Т. 6, № 1. – С. 78-82.
63. Кунин А.А. Современная философия качества управления стоматологической помощью / А.А.Кунин // Вестник Института стоматологии. – Воронеж, 2005. – Т. 1, № 2. – С. 3-5.
64. Кунин А.А. Современные аспекты одонтопрепарирования / А.А.Кунин, Б.Р.Шумилович // Вестник Института стоматологии. – Воронеж, 2008. – № 6. – С. 7-12.
65. Кунин А.А. Топологические особенности минеральных и органических составляющих эмали зуба / А.А.Кунин // Вестник Института стоматологии. – Воронеж, 2008. – № 6. – С. 4-6.
66. Кунин А.А. Философские проблемы управления стоматологической помощью в современных условиях / А.А.Кунин // Сб. материалов международ. конф. по итогам выполнения программы «Tempus – Tacis» и науч. сессии каф. терапевт. стоматологии «Qualitätsmanagement в стоматологии. – Воронеж, 2005. – С. 15-19.
67. Кунин В.А. Целесообразная структура и категории стоматологических учреждений в современных условиях / В.А.Кунин, А.В.Сущенко, Б.Р.Шумилович // Сб. материалов международ. конф. по итогам выполнения программы «Tem-

- pus – Tacis» и науч. сессии каф. терапевт. стоматологии «Qualitatsmanagement в стоматологии». – Воронеж, 2005. – С. 122-131.
68. Кунин Д.А. Новый метод обработки кариозной полости ультразвуком / Д.А.Кунин // Молодежь и наука: итоги и перспективы : материалы межрегион. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Саратов, 2007. – С. 125-126.
69. Курякина Н.В. Патология твёрдых тканей зубов, её профилактика и лечение с учётом алиментарного фактора : автореф. дис. ... д-ра мед. наук/ Н.В.Курякина. – М., 1993. – 29 с.
70. Лабораторные исследования дентина после препарирования / Л.Н.Максимовская [и др.] // Институт стоматологии. – 2007. – Т. 34, № 1. – С. 126-127.
71. Леонтьев В.К. О состоянии стоматологии в России и перспективах ее развития (Часть I) / В.К.Леонтьев // Институт стоматологии. – 2006. – №4(33). – С. 10-13.
72. Леонтьев В.К. О состоянии стоматологии в России и перспективах ее развития (Часть II) / В.К.Леонтьев, В.В.Садовский, В.М.Гринин, А.В.Федоров, Д.А.Петраш // Институт стоматологии. – 2006. – №4(33). – С. 10-13.
73. Логинова Н.К. Лазерная доплеровская флоуметрия пульпы зуба (обзор литературы) (Часть I-II) / Н.К.Логинова, Т.В.Троицкая // Институт стоматологии. – 2007. – №1(34). – С. 110-112.
74. Материалы "Круглого стола" по проблеме "Обмен веществ в твердых тканях зуба" / А.А.Кунин [и др.]. – Воронеж : ВГМА, 2003. – 43 с.
75. Менеджмент в стоматологической практике / А.А.Кунин [и др.] // Здоровье семьи – 21 век : материалы X международ. науч. конф., 27 апр.-9 мая 2006 г., г. Бангкок, Таиланд. – Пермь : изд-во Поницаа, 2006. – С. 203-205.
76. Менеджмент в создании, организации и внедрении мероприятий комплексной системы профилактики кариеса и его осложнений / А.А.Кунин [и др.] // Сб. материалов международ. конф. по итогам выполнения программы «Tempus – Tacis» и научной сессии каф. терапевт. стоматологии «Qualitatsmanagement в

стоматологии». – Воронеж, 2005. – С. 98-103.

77. Методики и принципы препарирования твердых тканей зубов в клинике ортопедической стоматологии : метод. рекомендации для врачей-стоматологов, студентов, интернов и клинических ординаторов стоматологических факультетов / Н.И.Лесных [и др.]. – Воронеж, 2005. – 31 с.

78. Микроаэроабразия твердых тканей зуба при лечении кариеса / А.А.Кунин [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т. 4, № 1. – С. 35-38.

79. Мокшин К.А. Особенности гемодинамических нарушений пульпы зуба при различных вариантах одонтопрепарирования под металлокерамические конструкции: дисс. Канд. мед. Наук / К.А.Мокшин. – Самара, 2004. – 124 с.

80. Николаев А.И. Препарирование кариозных полостей: современные инструменты, методики, критерии качества / А.И.Николаев. – М.: МЕДпресс-информ. – 2006. – 208 с.

81. Одонтопрепарирование при восстановлении дефектов твердых тканей зубов вкладками / С.Д.Арутюнов [и др.]. – М.: Молодая гвардия, 2007. – 136 с.

82. Окушко В.Р. Клиническая физиология эмали зуба / В.Р.Окушко. – Киев : Здоровье, 1984. – 63 с.

83. Олейник О.И. Разработка и исследование методов и алгоритмов автоматизированной диагностики и лазерной терапии неосложненного кариеса: дис. ... канд. мед. наук / О.И. Олейник. – Воронеж, 1998. – 152 с.

84. Онорина О.И. Структурно-функциональное обоснование совершенствования ортопедического лечения металлокерамическими протезами: дисс. Докт. Мед. наук / О.И.Онорина. – Москва, 2005. – 247 с.

85. Орехова Л.Ю. Изучение влияния различных воздушно-абразивных средств на структуру эмали зуба / Л.Ю.Орехова, Н.С.Оксас // Пародонтология. – 2004. – Т. 34, № 1. – С. 33-38.

86. Основные пути совершенствования системы управления стоматологической помощи на современном этапе / А.А.Кунин [и др.] // Актуальные вопросы по-

- вышения эффективности здравоохранения : материалы 18 межрегион. науч.-практ. конф. – Липецк : Ориус, 2005. – С. 478-482.
87. Оценка эффективности препарирования полостей с помощью алмазных боров (часть 1) / Л.Н.Максимовская [и др.] // Институт стоматологии. – 2006. – Т. 33, № 4. – С. 72-74.
88. Панкова С.Н. Место лазерных технологий в ряду различных способов физического воздействия на твердые ткани зуба / С.Н.Панкова, С.Г.Шелковникова, П.С.Кравчук // Вестник Института стоматологии. – Воронеж, 2008. – № 6. – С. 13-15.
89. Повышение чувствительности ЭПР-дозиметрии по эмали зубов / В.Е.Гальцев [и др.] // Докл. Рос. АН. – 1994. – № 5. – С. 649-652.
90. Преимущества инструментов, изготовленных из стали «WIRONIT». Правила ухода за инструментами / В.А.Кунин [и др.] // Санитарно-гигиенические аспекты клинической стоматологии : сб. науч. тр. международ. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2006. – С. 128-140.
91. Профилактика осложнений при лечении дефектов твердых тканей зубов цельнолитыми протезами / С.В.Анисимова, И.Ю.Лебедеенко, А.Ю.Малый, Ю.Ф.Титов // Болевые и вегетативные синдромы и заболевания лица и полости рта., М. – 1987. – С. 149-152.
92. Ремизов С.М. Сравнительное изучение эмали и дентина в сканирующем и трансмиссионном электронных микроскопах / С.М.Ремизов // Стоматология. – 1980. – Т. 59, № 4. – С. 21-23.
93. Роль морфо-химических исследований твердых тканей зубов в формировании теоретических предпосылок профилактики кариеса / А.А.Кунин [и др.] // Журнал практической и теоретической медицины. – 2008. – Т. 6, № 1. – С. С. 72-75.
94. Садовский В.В. Применение высокотехнологичных методов в диагностике заболеваний зубов / В.В.Садовский, И.А.Беленова, Б.Р.Шумилович // Институт стоматологии. – 2008. – № 1. – С. 74-75.

95. Соблюдение санитарно-гигиенических требований при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения в стоматологической практике / В.А.Кунин [и др.] // Санитарно-гигиенические аспекты клинической стоматологии : сб. науч. тр. международ. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2006. – С. 101-103.
96. Современные виды водно-паровой стерилизации стоматологического инструментария / Б.Р.Шумилов [и др.] // Санитарно-гигиенические аспекты клинической стоматологии : сб. науч. тр. международ. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2006. – С. 89-92.
97. Современные методы диагностики и лечения в клинике терапевтической стоматологии / А.А.Кунин [и др.]. – Воронеж, 1993. – 18 с.
98. Современные методы диагностики и лечения заболеваний зубов : учеб.-метод. пособие (2 изд.) / А.А.Кунин [и др.]. – Воронеж. – 2007. – 25 с.
99. Солнцев А.С. Влияние вида зубных боров, скорости вращения и нагрузки на качество формирования и пломбирования кариозных полостей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.С.Солнцев. – Омск, 1985. – 20 с.
100. Сравнительная оценка воздействия на твердые ткани зуба газовых и твердотельных лазеров / Р.Д.Новоселов [и др.] // Тез. докл. Всесоюз. конф. по применению лазеров в медицине. – Красноярск, 1983. – С. 215.
101. Сравнительные исследования взаимодействия излучения АИГ: Ег и ИСГГ: Cr, Ег лазеров с твёрдыми тканями зуба / Н.В.Бурова [и др.] // Низкоинтенсивные лазеры в медицине : материалы Всесоюз. симпозиума, июнь 1991. – Обнинск, 1991. – С. 20-21.
102. Стоматологические установки : учеб. пособие / В.А.Кунин [и др.]. – Воронеж, 2007. – 87 с.
103. Тепа А. Использование Ег:YAG KAVO KEY 3 LAZER при кондиционировании твердых тканей зуба / А.Тепа // Институт стоматологии. – 2008. – 1(38). – С. 116-188.

104. Теплов Е.В. Профилактика и лечение воспалительных реакций в пульпе зуба после одонтопрепарирования с помощью нового материала для фиксации временных конструкций несъемных зубных протезов: дисс. Канд. мед. Наук / Е.В.Теплов. – Воронеж, 2005. – 146 с.
105. Формуляр лекарственных средств медицинской службы ВС РФ (третье издание). Введен в действие указанием начальника ГВМУ МО РФ от 27.05.2003, № 161/3/1/2715. Москва, 2003. – 170 с.
106. Хацкевич Г.А. Анализ социально-демографических, психологических, поведенческих и клинических детерминант качества жизни детей, связанного со здоровьем зубов / Г.А.Хацкевич, Е.А.Гизоева // Институт стоматологии. – 2007. – №1(34). – С. 26-30.
107. Шамсутдинов М.И. Стволовые и прогениторные клетки пульпы и их характеристики после ортопедического препарирования твердых тканей зуба (клинико-экспериментальное исследование): дисс. Канд. мед. наук / М.И.Шамсутдинов. – Казань, 2003. – 168 с.
108. Шарова Т.Н. Изучение психоэмоционального и соматического состояния пациентов на стоматологическом приеме / Т.Н.Шарова, В.Г.Сунцов, В.В.Бойко, А.А.Антонова // Институт стоматологии. – 2008. -№1(38). – С. 96-98.
109. Шестопалов М.С. Клинико-экспериментальное обоснование применения щадящих методов препарирования зубов при протезировании малых дефектов зубных рядов: дисс. Канд. мед. Наук / М.С.Шестопалов. – Тверь, 2007. – 159 с.
110. Шмидседер Д. Эстетическая стоматология : пер. с англ. / Д.Шмидседер ; под ред. Т.Ф.Виноградовой. – М. : Медпресс-информ, 2004. – 314 с.
111. Шумилович Б.Р. Разработка и оценка эффективности методов аэроабразивного препарирования твердых тканей зуба при лечении кариеса: дис. ... докт. мед. наук / Б.Р.Шумилович. – Воронеж, 2009. – 202 с.
112. Шумилович Б.Р. Современные методы одонтопрепарирования при лечении кариеса / Б.Р.Шумилович, В.А.Кунин // Дентал Юг. – 2007. – № 48. – С. 16-18.

113. Ames J.W. Removing stains from mottled enamel / J.W.Ames // J. Am. Dent. Assoc. – 1937. – Vol. 24. – P. 1674.
114. Anic I. Возможность применения CO₂-лазера для профилактики деминерализации эмали / I.Anic, B.Pavelic, D.Vidonic // Новое в стоматологии. – 1993. – № 2. – С. 42-43.
115. Asmussen E. Dentine bonding systems / E.Asmussen, E.K.Hansen // Vanherle G. State of the art on direct posterior filling materials and dentine bonding / G.Vanherle, M.Degrange, G.Willems. – Leuven : Van der Poorten, 1993. – P. 33.
116. Banerjee A. Air abrasion: its uses and abuses / A.Banerjee // Dent. Unolate. – 2002. – Vol. 7, N 29. – P. 340-364.
117. Barkmeier W.W. International symposium on adhesives in dentistry / W.W.Barkmeier // Operat. Dent. – 1992, (Suppl. 5).
118. Barmes D.E. International perspectives tor the first quarter of the twenty-first Century / D.E.Barmes // Swed. Dent J. – 1989. – Vol. 1, N 13.
119. Baume L.J. The biology of pulp and dentine / L.J.Baume // Monographs in Oral Science / ed. H.Myers. – Karger, Basel, 1980.
120. Black G.V. Mottled teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth, hertofore unknown in the literature of dentistry / G.Black, F.S.McKay // Dent. Cosmos. – 1916. – Vol. 58. – P. 129.
121. Blodgett D.W. Applications of laser-based ultrasonics to the characterization of the internal structure of teeth / D.W.Blodgett // J Acoust Soc Am. – 2003. – 114(1). – P. 542-549.
122. Brannenstrom M. The initial gap; around large composite restorations in vitro: The effect of etching enamel walls (part I) / M.Brannenstrom, B.Torstenson, K.J.Nordenvall // J. Dent. Res. – 1984. – Vol. 63, № 5. – P.681-684.
123. Brannestrom M. The initial gap around large composite restorations in vitro the effect of etching enamel walls (part II) / M.Brannestrom, B.Torstensen, K. – Norden-vall // J. Dent. Res. – 1984. – Vol. 63. – P. 481-486.

124. Buda M. Form and color reproduction for composite resin reconstruction of anterior teeth / M.Buda // *Int. J. Periodont. Restor. Dent.* – 1994. – Vol. 14. – P. 34.
125. Busslinger A. A comparative in vitro study of a magnetostrictive and a piezoelectric ultrasonic scaling instrument / A.Busslinger, K.Lampe, M.Beuchat, B.Lehmann // *J Clin Periodontol.* – 2001. – 28(7). – P. 642-649.
126. Canoglu H. Comparison of conventional, rotary, and ultrasonic preparation, different final irrigation regimens, and 2 sealers in primary molar root canal therapy / H.Canoglu, M.U.Tekcicek, Z.C.Cehreli // *Pediatr Dent.* – 2006. – 28(6). – P. 518-523.
127. Carrasco L.D. In vitro assessment of dentinal permeability after the use of ultrasonic-activated irrigants in the pulp chamber before internal dental bleaching / L.D.Carrasco, J.D.Pécora, I.C.Fröner // *Dent Traumatol.* – 2004. – 20(3). – P. 164-168.
128. Christensen G.J. Educating patients about dental procedures / G.J.Christensen // *J. Am. Dent. Assoc.* – 1995. – Vol. 126. – P. 371.
129. Christensen G.J. Use of intraoral and extraoral television in dentistry / G.J.Christensen // Preston J.D. *Computers in clinical dentistry (Proc of the 1-st Int. Conference, Houston, Texas)* / J.D.Preston J.D. – Quintessence, 1991. – P. 41.
130. Christensen G.J. Intraoral television camera systems / G.J.Christensen, R.P.Christensen // *Clin. Res. Assoc. Newslett.* – 1994. – Vol. 12. – P. 2.
131. Crespi R. Effects of Er:YAG laser and ultrasonic treatment on fibroblast attachment to root surfaces: an in vitro study / R.Crespi, G.E.Romanos, C.Cassinelli, E.Gherlone // *J Periodontol.* – 2006. – 77(7). – P. 1217-1222.
132. Croll T.P. Микросошлифовывание эмали и последующее отбеливание зубов / T.R.Croll // *Квинтэссенция.* – 1993. – № 1. – С. 5-9.
133. Culjat M. Imaging of human tooth enamel using ultrasound / M.Culjat, R.S.Singh D.C.Yoon, E.R.Brown // *IEEE Trans Med Imaging.* – 2003. – 22(4). – P. 526-529.

134. De Bruyne M.A. SEM analysis of the integrity of resected root apices of cadaver and extracted teeth after ultrasonic root-end preparation at different intensities / M.A.Bruyne, R.J.De Moor // *Int Endod J.* – 2005. – 38(5). – P. 310-319.
135. Detection of cavitated carious lesions in a proximal tooth surfaces by ultrasonic caries detector / S.Matalon, O.Feuerstein, S.Calderon [et al.] // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radio.l Endod.* – 2007. – 103(1). – P. 109-113.
136. Eckhard B. Der Einsatz von Partikelstrahlgeräten bei der Fissurenvezyiegelung / B.Eckhard, S.Steffen, T.Rudiger // *Ausgabe.* – 2000. – N 2. – P. 20-25.
137. Effects of citric acid and EDTA conditioning on exposed root dentin: An immunohistochemical analysis of collagen and proteoglycans / A.Ruggeri, C.Prati, A.Mazzoni, C.Nucci [et al.] // *Arch Oral Biol.* – 2007. – 52(1). – P.1-8.
138. Effect of dentin thickness on root surface temperature of teeth undergoing ultrasonic removal of posts / B.B.Horan [et al.] // *J Endod.* – 2008. – 34(4). – P. 453-455.
139. Effect of homopiece tip design on the cutting efficiency of an air abrasion systems / L.Santos-Pinto [et al.] // *Am. J. Dent.* – 2001. – Vol. 6, № 14. – P. 397-401.
140. Effect of preliminary treatment of the dentin surface on the shear bond strength of resin composite of dentin / R.Pilo [et al.] // *Oper. Dent.* – 2001. – Vol. 6, № 26. – P. 569-571.
141. Effect of sonic and ultrasonic retrograde cavity preparation on the integrity of root apices of freshly extracted human teeth: scanning electron microscopy analysis / E.Gondim, B.P.Gomes [et al.] // *J Endod.* – 2002. – 28(9). – P. 646-650.
142. Effect of ultrasonic vibration on dentin bond strength and resin infiltration / J.Lee, K.T.Jang, J.W.Kim, S.H.Lee [et al.] // *Am J Dent.* – 2003. – 16(6). – P. 404-408.
143. Effectiveness of electrochemically activated water as an irrigant in an infected tooth model / K.Gulabivala, C.J.Stock, J.D.Lewsey [et al.] // *Int Endod J.* – 2004. – 37(9). – P. 624-631.

144. El-Bialy T. Repair of orthodontically induced root resorption by ultrasound in humans / T.El-Bialy, I.El-Shamy, T.M.Grabner // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2004. – 126(2). – P. 186-193.
145. Ellis R.W. Effect of air abrasion and acid etching on sealant retention: an in vitro study / R.W.Ellis, M.A.Latta, G.H.Westerman // *Pediatr. Dent.* – 1999. – Vol. 6, № 21. – P. 316-319.
146. Eronat N. Effects of air-abrasion preparation techniques on the microleakage of compomer and resin fissure sealants (In Process Citation) / N.Eronat, Y.Bardokci, M.Sipahi // *J. Dent Child (Chic).* – 2003. – Vol. 3, № 70. – P. 250-253.
147. Evaluation of cutting patterns produced with air-abrasion systems using different tip designs / L.Santos-Pinto [et al.] // *Oper. Dent.* – 2001. – Vol. 3, № 26. – P. 308-312. Evaluation of human tooth structure with the ultrasonic imaging technique / S.Mezawa [et al.] // *J Oral Sci.* – 1999. – 41(4). – P. 191-197.
148. Feinman R.A. Chemical, optical, and physiologic mechanisms of bleaching products a review / R.A.Feinman, G.Madray, D.Yarborough // *Bleach. Rep.* – 1991. – Vol. 2.
149. Ftreijci J. Zahnfarbene Restaurationen / J.Ftreijci. – Hanser, Munchen, 1992.
150. Garberoglio R. Scanning electron microscopic investigation of human dental tubulus / R.Garberoglio, M.Brannstrom // *Arch. Oral. Biol.* – 1976. – Vol. 21. – P. 355.
151. Ge L.H. Evaluation of the clinical effects and scanning electron microscopic observation of different kinds of ultrasonic scaler used in subgingival scaling / L.H.Ge, R.Shu // *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* – 2007. – 16(2). – P. 144-148.
152. Ghorayeb S.R. Experimental evaluation of human teeth using noninvasive ultrasound: echodentography / S.R.Ghorayeb, T.Valle // *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control.* – 2002. – 49(10). – P. 1437-1443.
153. Ghorayeb S.R. Modeling of ultrasonic wave propagation in teeth using PSpice: a comparison with finite element models / S.R.Ghorayeb, E.Maione, V.La Magna // *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control.* – 2001. – 48(4). – P. 1124-1131.

154. Hammadeh M. A comparison of the erosive susceptibility of cuspal and cervical enamel using an ultrasonic technique / M.Hammadeh, J.S.Rees // *J Oral Rehabil.* – 2003. – 30(2). – P.204-210.
155. Hatibovic-Kofmon S. Microleakage of three sealants following conventional bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures / S.Hatibovic-Kofmon, S.A.Butler, H.Sadek // *Int. J. Paediatz. Dent.* – 2001. – Vol. 6, № 11. – P. 409-416.
156. Huysmans M.C. Ultrasonic measurement of enamel thickness: a tool for monitoring dental erosion? / M.C.Huysmans, J.M.Thijssen // *J Dent.* – 2000. – 28(3). – P. 187-191.
157. In vitro evaluation of different techniques prepatation for pit and fissure sealing (In Process citation) / F.Courson [et al.] // *J. Adhes. Dent.* – 2003. – Vol. 11, № 5. – P. 313-321.
158. In vitro evaluation of Er:YAG laser scaling of subgingival calculus in comparison with ultrasonic scaling / A.Aoki, M.Miura, F.Akiyama [et al.] // *J Periodontal Res.* – 2000. – 35(5). – P. 266-277.
159. Influence of fluorescence-controlled Er:YAG laser radiation, the Vector system and hand instruments on periodontally diseased root surfaces in vivo / F.Schwarz, K.Bieling, S.Venghaus [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2006. – 33(3). – P. 200-2008.
160. Influence of ultrasonic setting on tensile bond strength of glass-ionomer cements to dentin / T.C.Fagundes, T.J.Barata, E.Bresciani, D.F.Cefaly [et al.] // *J Adhes Dent.* – 2006. – 8(6). – P. 401-407.
161. John C. Directing ultrasound at the cemento-enamel junction (CEJ) of human teeth: I. Asymmetry of ultrasonic path lengths / C.John // *Ultrasonics.* – 2005. – 43(6). – P. 467-479.
162. John C. The laterally varying ultrasonic velocity in the dentin of human teeth / C.John // *J Biomech.* – 2006. – 39(13). – P. 2388-2396.
163. Kishida M. Effects of a new ultrasonic scaler on fibroblast attachment to root surfaces: a scanning electron microscopy analysis / M.Kishida, S.Sato, K.Ito // *J Periodontal Res.* – 2004. – 39(2). – P. 111-119.

164. Kocher T. A new ultrasonic device in maintenance therapy: perception of pain and clinical efficacy / T.Kocher, J.Fanghänel, C.Schwahn, A.Rühling // J Clin Periodontol. – 2005. – 32(4). – P. 425-429.
165. Kofford K.R. Aluminium oxide air abrasion particles: a bacteriological and SEM study / K.R.Kofford, C.W.Wokelfield, D.F.Murchison // Quintessence Int. – 2001. – Vol. 3, № 32. – P. 243-248.
166. Konzepte in der Zahnerhaltung. – Quintessenz, Berlin, 1994. – 245 p.
167. Kuchumova E.D. Study of the influence of different instruments for removing dental deposits on tooth surface / E.D.Kuchumova, Ia.V.Stiuf // Stomatologiya (Mosk). – 2006. – 85(6). – P. 27-30.
168. Kunin A.A. Aeroabrasive Caries Therapy / A.A.Kunin, V.A.Kunin, B.R.Shumilovich // Rama J. Rus. Amer. Med. Ass.. – 2007. – Vol. 2, № 3. – P. 25.
169. Lai Y.L. Effects of sonic and ultrasonic scaling on the surface roughness of tooth-colored restorative materials for cervical lesions / Y.L.Lai, Y.C.Lin, C.S.Chang, S.Y.Lee // Oper Dent. – 2007. – 32(3). – P. 273-278.
170. Louwerse C. The reproducibility of ultrasonic enamel thickness measurements: an in vitro study / C.Louwerse, M.Kjaeldgaard, M.C.Huysmans // J Dent. – 2004. – 32(1). – P. 83-89.
171. Magne P. Natural and restorative oral esthetics. Part I : Rationale and basic strategies for successful esthetic rehabilitations / P.Magne, M.Magne, U.C.Belser // J. Esthet. Dent. – 1993. – Vol. 5. – P. 161-173.
172. Magne P. Natural and restorative oral esthetics. Part II: Esthetic treatment modalities / P.Magne, M.Magne, U.C.Belser // J. Esthet. Dent. – 1993. – Vol. 5. – P. 239-246.
173. Magne P. Natural and restorative oral esthetics. Part III: Fixed partial dentures / P.Magne, M.Magne, U.C.Belser // J. Esthet. Dent. – 1994. – Vol. 6. – P. 15-22.
174. Magne P. The diagnostic template: a key element to the comprehensive esthetic treatment concept / P.Magne, M.Magne, U.C.Belser // Int. J. Periodont. Restor. Dent. – 1996. – Vol. 16. – P. 561-569.

175. Malmstrom H.S. Patient preference conventional rotary handpieces or air-abrasion for cavity preparation / H.S.Malmstrom, Y.Chaves, M.E.Moss // *Open Dent.* – 2003. – Vol. 6, № 28. – P. 667-671.
176. Meyenberg K. Dental esthetics: A european perspective / K.Meyenberg // *J. Esthetic. Dent.* – 1994. – Vol. 6. – P. 274-281.
177. Microleakage of a resin sealant after acid-etching Er: YAG laser irradiation and air-abrasion of pits and fissures / M.C.Bozsatto [et al.] // *Clin. Laser Med. Surg.* – 2001. – Vol. 2, № 19. – P. 83-87.
178. Miyazaki M. Use of an ultrasonic device for the determination of elastic modulus of dentin / M.Miyazaki, H.Inage, H.Onose // *J Oral Scien.* – 2002. – 44(1). – P. 19-26.
179. Myers M.L. Воздействие лазерного излучения на ткани полости рта / M.L.Myers // *Новое в стоматологии.* – 1992. – № 4. – С. 23-25.
180. Obeid P. Loss of tooth substance during root planing with various periodontal instruments: an in vitro study / P.Obeid, P.Bercy // *Clin Oral Investig.* – 2005. – 9(2). – P. 118-123.
181. Pagniano R.P. The effect of unfilled resin dilution on composite resin hardness and abrasion resistance / R.P.Pagniano, W.M.Johnston // *J. Prosthet. Dent.* – 1993. – Vol. 70. – P. 214.
182. Preparation of hard dental tissues by aero-abrasive method / S.M.Makeeva [et al.] // *Stomatologia.* – 2002. – Vol. 15, № 8. – P. 36- 40.
183. Preparation time and sealing effect of cavities prepared by an ultrasonic device and a high-speed diamond rotary cutting system / A.S.Vieira, M.P.dos Santos, L.A.Antunes [et al.] // *J Oral Scien.* – 2007. – 49(3) – P. 207-211.
184. Riifenacht C.R. Fundamentals of esthetics / C.R.Riifenacht. – Quintessence, Carol Stream (Ill.), 1990.
185. Sathorn C. Contemporary treatment of class II dens invaginatus / C.Sathorn, P.Parashos // *Int Endod J.* – 2007. – 40(4). – P. 308-316.

186. Satterthwaite J.D. Dentinal crack incidence following ultrasonic vibration to intra-radicular posts / J.D.Satterthwaite, A.N.Stokes // N Z Dent J. – 2004. – 100(4). – P. 105-109.
187. Sazak H. Effects of Nol: YAG Laser, air-abrasion and acid-etching on human enamel and dentin / H.Sazak, C.Turkmen, M.Gunday // Oper. Dent. – 2001. – Vol. 5, № 26. – P. 476-481.
188. Schnlein T.M. The era of high special development in dentistry / T.M.Schnlein // J. Hist. Dent. – 2002. – Vol. 3, № 50. – P. 131-137.
189. Schroder H.E. Orale Strukturbiologie / H.E.Schroder. – Stuttgart : Thieme, 1992.
190. Schroder H.E. Pathobiologie oraler Strukturen / H.E.Schroder. – Karger, Basel, 1991.
191. Sheets C.G. Ultrasonic tips for conservative restorative dentistry / C.G.Sheets, J.M.Paquette // Dent Today. – 2002. – 21(10). – P. 102-104.
192. The comparison of the effects of three types of piezoelectric ultrasonic tips and air polishing system on the filling materials: an in vitro study / T.Arabaci, Y.Ciçek, M.Ozgöz [et al.] // Int J Dent Hyg. – 2007. – 5(4). – P. 205-210.
193. The effect of tooth preparation on microleakage behavior / J.A.Von Fraunhofer [et al.] // Open Dent. – 2000. – Vol. 6, № 25. – P. 526-533.
194. The use of CVD diamond burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases / C.A.Carvalho, T.C.Fagundes, T.J.Barata [et al.] // J Esthet Restor Dent. – 2007. – 19(1). – P. 19-28.
195. Tooth substance loss resulting from mechanical, sonic and ultrasonic root instrumentation assessed by liquid scintillation / P.R.Schmidlin [et al.] // J Clin Periodontol. – 2001. – 28(11). – P. 1058-1066.
196. Trenter S.C. Effect of loading on the vibration characteristics of thin magnetostrictive ultrasonic scaler inserts / S.C.Trenter, G.Landini, A.D.Walmsley // J Periodontol. – 2003. – 74(9). – P. 1308-1315.