

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
1-я КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

С. Н. Храмченко, Л. А. Казеко

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА РЕСТАВРАЦИЙ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2010

УДК 616.314–008.4 (075.8)
ББК 56.6 я 73
Х 89

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 24.03.2010 г., протокол № 8

Р е ц е н з е н т ы: зав. каф. стоматологии детского возраста Белорусского государственного медицинского университета, д-р мед. наук, проф. Т. Н. Терехова; зав. каф. общей стоматологии Белорусской медицинской академии последипломного образования, канд. мед. наук, доц. Н. А. Юдина

Храмченко, С. Н.

Х 89 Финишная обработка реставраций : учеб.-метод. пособие / С. Н. Храмченко, Л. А. Казеко. – Минск : БГМУ, 2010. – 28 с.

ISBN 978–985–528–233–5.

В издании подробно рассматриваются терминология, принципы классификация методов и средств для финишной обработки реставраций, последовательно описаны отдельные этапы обработки пломб и условия применения разных инструментов и материалов.

Предназначено для студентов всех курсов стоматологического факультета, клинических ординаторов.

УДК 616.314–008.4 (075.8)
ББК 56.6 я 73

Учебное издание

Храмченко Сергей Николаевич
Казеко Людмила Анатольевна

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА РЕСТАВРАЦИЙ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Л. А. Казеко
Редактор А. В. Михаленок
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 25.03.10. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,24. Тираж 150 экз. Заказ 573.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978–985–528–233–5

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2010

Введение

Бурное развитие технологий в материаловедении, внедрение новых методик работы в клиническую практику значительно расширяют возможности стоматолога в устранении дефектов твердых тканей зубов [1, 3, 18]. Оценка качества работы стоматолога по восстановлению разрушенных тканей зуба проводится в конце по внешнему виду пломбы. Пациенты высоко оценивают красивую, рельефную и в то же время гладкую реставрацию. Считается, что основным фактором, определяющим свойства пломбы, является тип пломбировочного материала, поэтому промежуточным этапам получения качественной пломбы, как правило, уделяется меньше внимания [4, 6, 8, 14, 20, 22]. Как ни парадоксально, но именно на промежуточных этапах реставрации зубов в основном допускаются ошибки, которые приводят к неудачному исходу лечения либо значительно снижают качество пломб. Одним из таких промежуточных, а точнее завершающим этапом является финишная обработка пломб, их шлифовка и полировка. Анализ литературных источников показал, что ассортимент инструментов и материалов, предназначенных для обработки пломб огромен и постоянно увеличивается [5, 7, 13, 17]. Без соответствующей подготовки стоматологу достаточно сложно сделать выбор, а, как известно, даже пломба из самого лучшего материала без правильной обработки не будет качественной. Источниками проблем с окончательной обработкой пломб служат разногласия в терминологии, классификации, недостаток информации о составе, свойствах и методике использования разных инструментов и материалов [12, 15]. Мало внимания уделяется скоростным параметрам наконечников и инструментов, используемых для финишной обработки пломб. Все это определяет необходимость более детального освещения данной тематики.

Терминология

Для четкого представления о назначении отдельных этапов финишной обработки реставраций, последовательности их проведения, а также адекватной оценки результатов врачу необходимо владеть терминологией в этой области [12, 15].

Финишная обработка (завершающая отделка) — придание пломбе формы и качества поверхности, максимально приближенных к анатомии, физиологии и эстетике собственных тканей зуба.

Методы финишной обработки — совокупность приемов использования разных средств для получения реставрации, подобной тканям зуба.

Средства финишной обработки — совокупность материалов и инструментов, позволяющих добиться высокого качества поверхности пломб.

Контуровка реставрации (contouring) — этап предварительной обработки пломбы, удаление грубых излишков материала, создание контуров и начальной анатомической формы реставрации.

Формирование (финирование) реставрации (finishing, shaping) — этап получения окончательной анатомической формы реставрации, удаление локальных излишков материала, окклюзионная и проксимальная коррекция пломбы.

Полировка (polishing, glossing) — этап получения гладкой поверхности реставрации и имитации блеска собственных тканей зуба, сглаживание перехода пломба–зуб.

Суперполировка (superglossing) — заключительный этап финишной обработки для получения абсолютно гладкой (зеркальной, глянцевой) поверхности реставрации, повышающий эстетические свойства пломбы.

Финишные боры (финиры) — алмазные и твердосплавные боры разной формы низкой и очень низкой абразивности.

Полир — инструмент, состоящий из силиконовой головки разной формы, абразивности и мандрела хвостовика, металлического или пластикового.

Полировочный камень — инструмент, включающий цельную головку разной формы и абразивности из частиц оксида алюминия (Al_2O_3) и металлического мандрела.

Диски — круглые плоские инструменты из лавсана или полиэтилена разного диаметра с одно- и двусторонним абразивным покрытием, применяемые для обработки разных поверхностей зубов.

Мандрел (дискодержатель, хвостовик) — специальный металлический или пластиковый держатель абразивной части инструмента для финишной обработки. Соединение мандрела и абразивной части может быть съемным (диски, некоторые полиры, чашечки) и несъемным (щеточки, ряд полиров, полировочные камни).

Штрипсы — специальные органические полоски с абразивным покрытием разной ширины и степени абразивности, предназначенные для обработки контактных поверхностей зубов.

Полировочные пасты — специальные пастообразные смеси с разной степенью абразивности, предназначенные для финишной обработки пломб и/или полировки зубов при проведении профессиональной гигиены. В пастах используются, как правило, более мягкие мелкодисперсные абразивы (частицы SiO_2 , оксида циркония, алмаза, Al_2O_3). Полировочные пасты могут содержать активные компоненты, например, соединения фтора, ксилит.

Абразивный наполнитель — неорганические частицы разной формы (сферической, пластинчатой) и размера (1–25 мкм), содержащиеся в структуре инструментов для финишной обработки. В качестве абразива применяются углеродсодержащие соединения (алмаз, перлит и другие карбиды) и оксиды металлов (оксид алюминия).

Редукция — термин, обозначающий возможность уменьшения скорости вращения инструмента в угловом наконечнике с сохранением его рабочих свойств благодаря мощности вращающего момента. При финишной обработке пломб применяются угловые наконечники с редукцией от 2:1 до 16:1.

1 Ньютон (Newton, Н или N) — физическая величина в системе СИ, обозначающая силу, которая сообщает массе в 1 кг ускорение 1 м/с. В переводе на вес 1 Ньютон эквивалентен массе в 102 грамма (1 кг = 10 Н). Этот параметр учитывается при работе разными инструментами на этапе финишной обработки.

Требования к средствам финишной обработки реставраций

Как и любой другой стоматологический материал, средства для финишной обработки должны соответствовать общепринятым стандартам. Перечень научно-обоснованных требований к группе материалов, используемых для финишной обработки пломб [7]:

- 1) контролируемая абразивность (отсутствие или низкий риск повреждения здоровых тканей зуба при использовании);
- 2) безопасность (отсутствие или низкий риск перегрева тканей зуба при правильном режиме применения средств);
- 3) удобство в использовании;
- 4) достаточный ассортимент для обработки разных групп зубов и поверхностей;
- 5) высокая скорость работы (минимальное количество этапов и инструментов);

6) экономичность (возможность повторного использования после стерилизации);

7) длительное сохранение блеска и гладкости поверхности пломбы.

Принципы классификации методик финишной обработки пломб

Разнообразие средств для обработки пломб требует систематизации их согласно технике их использования. Ниже представлены основные принципы классификации методик обработки пломб [3, 9, 12]:

1. По срокам проведения:

- одномоментная (одноэтапная);
- отсроченная (в два посещения).

2. По спектру показаний:

- универсальная (для всех видов материалов);
- специализированная (для отдельных видов материалов).

3. По способу проведения:

- влажная;
- сухая;
- комбинированная.

4. По количеству используемых инструментов:

- моноинструментальная;
- мультиинструментальная.

5. По типу обрабатываемой поверхности зуба:

- для гладких поверхностей;
- для рельефных поверхностей;
- для контактных поверхностей;
- универсальная.

Принципы классификации инструментов и материалов для финишной обработки пломб

Знания о свойствах, особенностях состава и условиях его использования способствуют оптимальному выбору средств достижения желаемого результата (гладкая и блестящая реставрация). Ниже приведены систематизированные данные о классификации материалов для финишной обработки пломб [7, 12, 17, 18]:

1. По назначению:

- для контуровки пломб;
- для формирования и полировки пломб;

- для суперполировки пломб;
 - для определения окклюзионных контактов;
 - универсальные (многоцелевые).
2. По способу применения:
- ручные;
 - машинные.
3. По форме выпуска:
- диски;
 - головки;
 - полоски;
 - боры;
 - камни;
 - щеточки;
 - чашечки;
 - пасты;
 - фольга, бумага.
4. По степени абразивности:
- очень грубые (extra coarse);
 - грубые (coarse);
 - средние (medium);
 - малоабразивные (fine);
 - минимально абразивные (extra fine).
5. По типу абразивности:
- фиксированная (постоянная) абразивность;
 - меняющаяся (динамическая) абразивность.
6. По строению:
- монолитные (неразборные);
 - составные (разборные).
7. Виды маркировки:
- цвет;
 - форма;
 - диаметр;
 - ширина;
 - толщина.

Основные задачи и условия финишной обработки реставраций

Реставрация получается благодаря решению ряда задач:

1. Удаление с поверхности пломбы дисперсного (ингибированного кислородом) слоя, образующегося после полимеризации всех типов композиционных материалов. Это предупреждает окрашивание поверхности пломбы.

2. Сглаживание поверхности для снижения возможности ретенции зубного налета на поверхности пломбы.

3. Обеспечение плавного перехода на границе пломба–зуб для улучшения краевого прилегания и долговечности реставрации.

4. Получение гладкой блестящей поверхности пломбы для имитации оптических свойств твердых тканей зуба.

Пломбировочный материал высокого класса и большой ассортимент качественных средств обработки пломб сами по себе не гарантируют получение качественной реставрации. Поэтому **важными условиями эффективной финишной обработки реставраций** являются:

- оптимальные скоростные параметры работы для разных видов инструментов;
- этапность (последовательность) финишной обработки;
- адекватность увлажнения рабочего поля;
- оптимальная форма инструментов для разных поверхностей зубов;
- оптимальная абразивность применяемых инструментов.

Скоростные параметры и типы наконечников при проведении финишной обработки пломб

Все инструменты для обработки пломб, за исключением штрипс, требуют использования угловых и/или турбинных наконечников (Bien-Air, W&H, KaVo, NSK и др.). Стандартным движением для большинства инструментов является вращение по часовой стрелке с определенной скоростью. При этом содержащийся в инструментах или полировочной пасте абразив за счет контролируемого трения позволяет удалять излишки материала, сглаживать поверхность пломбы, добиваться блеска. В некоторых наконечниках, предназначенных для полирования контактных поверхностей зубов с помощью специальных насадок, предусмотрен другой тип движения инструмента — вертикальный возвратно-поступательный с большой или малой амплитудой (рис. 1).



Рис. 1. Угловой наконечник с возвратно-поступательными движениями инструмента

Скорость вращения и сила давления на рабочую поверхность являются основными параметрами, от которых зависит конечный результат финишной обработки реставрации. Турбинные наконечники развивают скорость вращения от 350 000 до 450 000 об./мин. С турбинными наконечниками могут использоваться финишные алмазные и твердосплавные боры и полировочные камни. Сила давления на рабочий инструмент не должна быть большой (менее 1 Ньютона), так как чрезмерное давление приведет на такой скорости к резкому перегреву тканей зуба, растрескиванию поверхности пломбы, повреждению здоровой эмали. Все турбинные инструменты для финишной обработки требуют адекватного водяного охлаждения (в среднем 30–40 мл/мин).

Скорость угловых наконечников напрямую зависит от типа микромотора и коэффициента редукции. Пневматические микромоторы имеют минимальную скорость вращения от 2000 до 5000 оборотов и максимальную скорость — 20 000 оборотов. Для электрических микромоторов эти параметры составляют соответственно от 60 до 40 000 об./мин.

Рабочая скорость большинства финишных инструментов колеблется от 2000 до 10 000 оборотов, а в среднем составляет 5000 об./мин. При такой скорости наконечнику без редукции (1:1), как правило, не хватает вращающего момента (торка), что снижает эффективность обработки пломбы. Увеличение скорости приводит к тем же проблемам, что при работе с турбинными наконечниками. Для пневматических микромоторов оптимальной является редукция углового наконечника 4:1, для электрических микромоторов — 8:1. Максимальная скорость вращения инструмента в наконечнике составляет 5000 об./мин с мощным вращательным моментом. Финишная обработка на таких скоростях может проводиться с водяным охлаждением или без него в зависимости от типа инструмента.

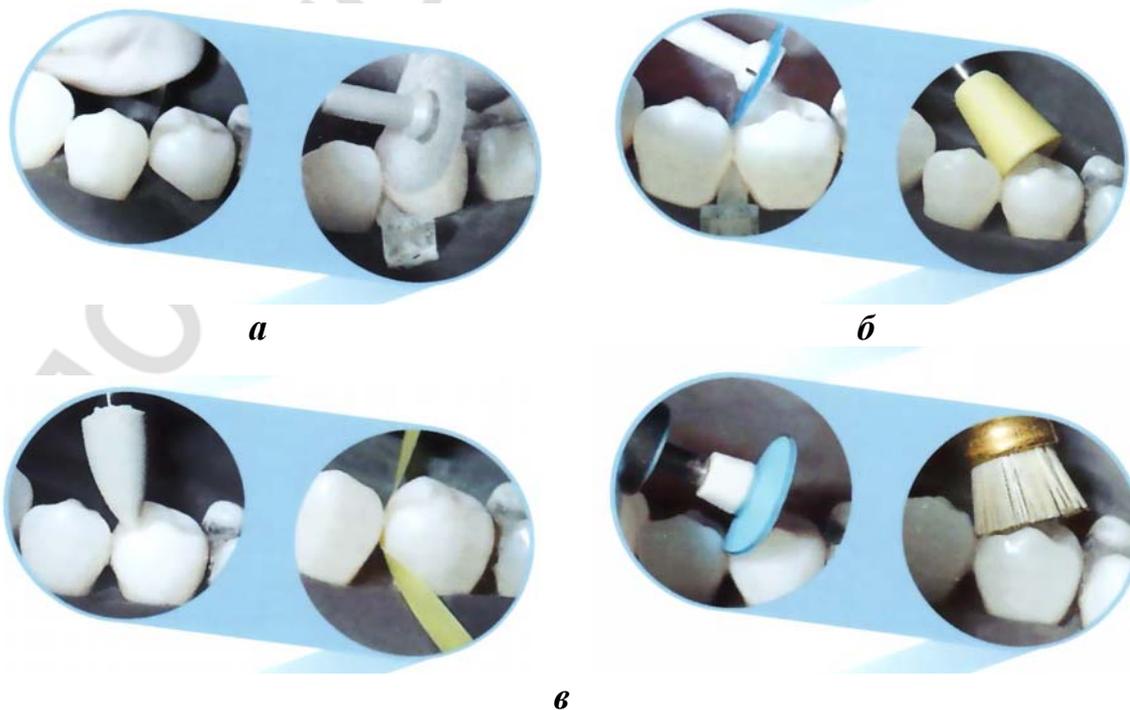
Этапы финишной обработки пломб

Представления о финишной обработке пломб в виде этапов шлифовки и полировка не соответствуют современному положению вещей в этой области. Так как правильная последовательность обработки пломбы во многом определяет ее качество, ниже представлены основные этапы финишной обработки реставраций (рис. 2):

1. Контуровка пломбы (грубая начальная обработка) проводится инструментами с высокой абразивностью с помощью турбинных и угловых наконечников.

2. Формирование конечной анатомической формы пломбы (окклюзионная и проксимальная коррекция) проводится инструментами со стандартной абразивностью с помощью турбинных и угловых наконечников. Оценка окклюзионных взаимоотношений проводится с помощью специальной артикуляционной бумаги, фольги, которые бывают одно- и двухсторонние со специальной окраской (рис. 3).

Толщина артикуляционной бумаги колеблется от 40 до 200 мкм, что позволяет выявлять явные суперконтакты, а особо точная коррекция проводится с помощью фольги толщиной 8–12 мкм.





z

Рис. 2. Общая схема финишной обработки пломб:
 а — контуровка; б — формирование; в — полировка; z — суперполировка



Рис. 3. Оклюзионная коррекция пломб

3. Полирование пломбы для придания ей гладкой и блестящей поверхности осуществляется инструментами и пастами с низкой абразивностью с помощью угловых наконечников вручную.

4. Суперполировка предусматривает обработку реставрации до гладкости и блеска стекла или шелка. Для этого используют инструменты и пасты с очень низкой абразивностью и угловой наконечник.

5. Контроль качества финишной обработки проводится стоматологом на очищенной, высушенной и хорошо освещенной поверхности зуба и пломбы непосредственно после лечения или в ближайшие дни после него. Проводится зондирование и визуальная оценка качества поверхности и блеска, анатомической формы и рельефа пломбы, краевого прилегания. Оптимальной методикой является оценка критериев Ryge или USPHS, рекомендованных большинством стоматологических ассоциаций в мире.

Схема финишной обработки реставраций в клинической практике реализуется в разном объеме, зависит от типа реставрации, используемого пломбирочного материала, доступности средств финишной обработки. Порой аккуратность и точность моделировки пломбы либо локализация дефекта не требуют особых ухищрений для получения гладкой и блестящей поверхности; необходимы 1–2 этапа и 1–2 инструмента.

Охлаждение и увлажнение рабочего поля при финишной обработке

Наличие влаги является обязательным условием большинства этапов финишной обработки. На данном этапе достаточно 30–40 мл/мин. Основная задача воды — охлаждение рабочей зоны для того, чтобы трение инструмента о поверхность пломбы и зуба приводило к достижению желаемого эффекта (гладкость и блеск), а не к созданию микродефектов на поверхности пломбы, снижающих ее качество. Не стоит забывать, что обработка пломбы «всухую» приводит к быстрому износу или поломке финишного инструмента и, следовательно, к дополнительным финансовым затратам. Оптимальным вариантом являются турбинные и угловые наконечники с 3–4 точками подачи водяного спрея.

Подбор финишных инструментов для разных поверхностей зубов

Выбор формы инструментов для финишной обработки пломб во многом зависит от групповой принадлежности зуба. У передних зубов преобладают гладкие поверхности, а у боковых зубов отмечается сложный рельеф. Помимо этого следует учитывать размеры и особенности зоны финишной обработки: шейка зуба, контактные или окклюзионные поверхности.

Все инструменты для финишной обработки можно условно разделить на две большие группы: специализированные и универсальные. Инструменты первой группы наиболее эффективно используются, как правило, в конкретной зоне. Например, штрипсы — для проксимальных поверхностей, полиры с формой малого пламени — для жевательных поверхностей, малая чашечка у шейки зуба, полиры с формой диска — для вестибулярных поверхностей. Инструменты второй группы позволяют эффективно обрабатывать несколько поверхностей зуба, работают как на гладких, так и на рельефных поверхностях. Например, полировочные камни и полиры с формой большого пламени и чашечки, полировочные щеточки.

Выбор абразивности применяемых финишных инструментов

Стандартное правило выбора абразивности инструментов достаточно простое: необходимы инструменты нескольких степеней абразивности, которые последовательно используются от более абразивных к менее абразивным. Однако следует учитывать ряд моментов:

1. Тщательная и аккуратная моделировка пломбировочного материала на этапе реставрации значительно сокращает время и объем финишной обработки, а также потребность в инструментах высокой и стандартной абразивности. Пломба в таких случаях, как правило, требует незначительной коррекции и полировки.

2. Последние поколения композиционных материалов (нанокompозиты, гибриды, гиомеры) благодаря малому размеру частиц наполнителя (< 1 мкм) и оптимизации его распределения в матрице пломбировочного материала позволяют очень быстро и легко добиться гладкости и блеска поверхности пломбы, сохраняющихся на длительное время.

Основные характеристики инструментов для финишной обработки реставраций

В литературе обсуждаются разные методики финишной обработки и инструменты, однако, единого мнения о преимуществах той или иной методики и инструментов нет [6, 7, 10, 11, 16]. Ряд авторов считает карбидные боры в сочетании с дисками лучшей методикой, другие авторы считают оптимальными алмазные боры и силиконовые полиры разной абразивности. В связи с этим приводятся обобщенные данные по основным видам инструментов, используемых для окончательной обработки пломб.

Алмазные боры — один из самых широко применяемых инструментов для обработки пломб (рис. 4). Алмазные боры могут применяться как с турбинным, так и с угловым наконечником. В случае угловых боров показано использование углового наконечника с повышающим коэффициентом 1:5, когда скорость микромотора повышается до 100 000–200 000 об./мин.



Рис. 4. Цветовая маркировка алмазных боров

Алмазные боры, применяемые для финишной обработки пломб, имеют красную (45–60 мкм), желтую (20–30 мкм) или белую (10–15 мкм) цветовую маркировку, указывающую на средний размер частиц абразива. Боры с красной маркировкой используются, в основном, для контуровки и частично формирования пломбы, боры с желтой и белой маркировкой — для полировки реставраций. Следует помнить, что алмазные боры с зеленой (125–150 мкм) и синей (106–125 мкм) маркировкой из-за высокой абразивности используются только для препарирования твердых тканей зуба. Благодаря широкому ассортименту форм рабочей части алмазные боры обеспечивают универсальность их применения для разных зубов и поверхностей.

Абразивность этих инструментов определяется частицами алмазной крошки, напыленной на металлический хвостовик в один или несколько слоев (рис. 5).



Рис. 5. Схема рабочей (режущей) части алмазного бора

Режущие свойства и долговечность алмазных боров определяются как заводскими параметрами (технологией нанесения и распределением алмазного зерна на хвостовике), так и техникой их использования и последующей обработкой.

Работа с алмазными борамы всегда должна проводиться с водой, так как отсутствие водяного охлаждения быстро приводит к потере режущих свойств из-за заполнения пространств между режущими кромками детритом. Помимо этого при перегреве разрушается связующий слой и теряются алмазные частицы, так называемый «лысый» бор. Использование алмазных боров требует особой аккуратности, особенно на завершающих этапах финишной обработки из-за высокого риска получения борозд на поверхности пломб [18, 19]. Сила давления на алмазный бор не должна превышать 0,5 Н.

Твердосплавные (карбидные) боры — альтернатива алмазным инструментам для обработки пломб; могут применяться с турбинным и угловым наконечником. Основой режущей части этих боров является карбид вольфрама. Твердосплавные боры бывают монолитными и комбинированными.

рованными, когда твердосплавная головка сваривается с металлическим хвостовиком. Как правило, твердосплавные боры имеют защитное покрытие для предупреждения коррозии, но большинство производителей рекомендует избегать контакта с перекисью водорода (H_2O_2). Длительный (более 1 часа) контакт таких боров с 6%-ной перекисью водорода приводит их в негодность либо резко снижает их рабочие характеристики. Абразивность этого вида боров зависит от количества граней, которых может быть от 8 до 30 (рис. 6).

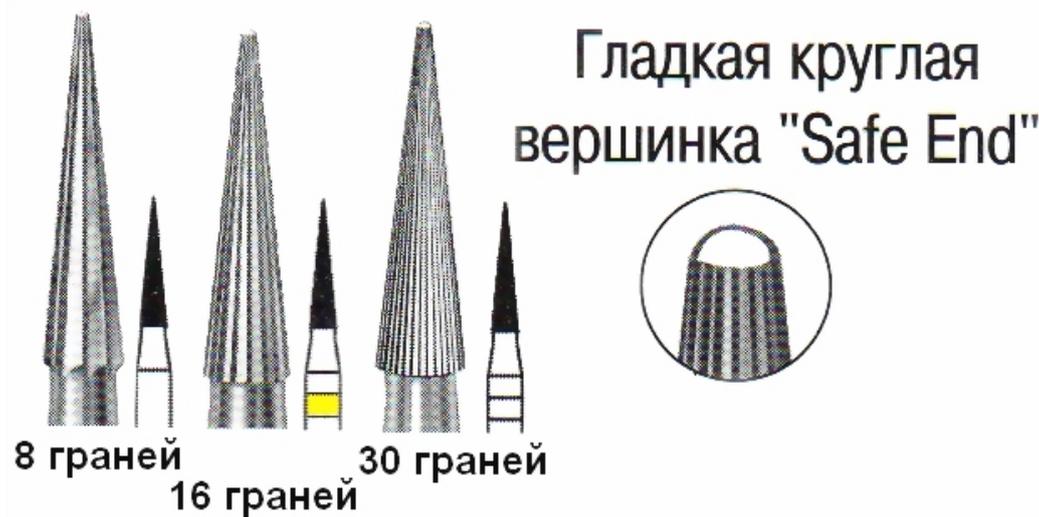


Рис. 6. Особенности режущей части карбидных боров

Режущие грани могут располагаться прямолинейно или по спирали, что определяется технологией производства (рис. 7).



Рис. 7. Тип режущих граней на твердосплавных борках:
а — спиральные лезвия; б — прямые лезвия

Контуровка реставрации осуществляется твердосплавными борками с 8 или 10 гранями. Для формирования пломбы применяются 12- и 16-гранные боры, 30-гранными твердосплавными борками полируют реставрации. Некоторые производители помимо количества граней используют цветовую кодировку, аналогичную алмазным боркам: красная

(medium) — боры с 8, 10, 12 гранями, желтая (fine) — боры с 16 и 20 гранями, белая (ultrafine) — боры с 30 гранями. Боры конической формы имеют закругленный кончик для безопасной работы в поддесневой области.

При обработке реставрации карбидными борамы наконечник располагают так, чтобы бор шел от пломбы к тканям зуба (рис. 8). Таким образом легче и лучше получается абсолютно гладкая поверхность пломбы с минимальным риском повреждения тканей зуба [14,16]. Твердосплавные боры, как правило, стоят дороже алмазных.



Рис. 8. Формирование пломбы 12-гранным твердосплавным бором

Цирконий-волоконные боры — это вращающиеся инструменты для углового наконечника; состоят из стекловолокон диаметром 14 мкм, обогащенных цирконием и окруженных специальным композитным составом (рис. 9). Эти боры еще называют керамо-волоконными. По сравнению с обычными вращающимися инструментами цирконий-волоконные боры обладают минимальным риском травмирования мягких тканей и абсолютно безвредны для твердых тканей зуба, так как имеют абразивность в 1,5–2 раза большую, чем у обычной зубной пасты [23].

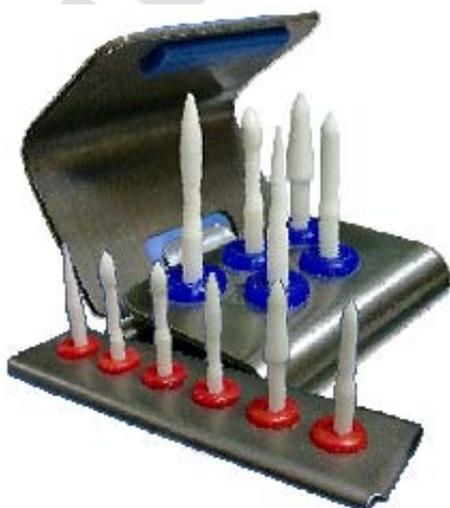


Рис. 9. Цирконий-волоконные боры разной формы и длины

Поэтому цирконий-волоконные боры рекомендованы для полирования зубов после профессиональной гигиены, для полировки и суперполировки композитных реставраций (особенно в местах, где использование алмазных и твердосплавных инструментов может привести к повреждению эмали); в ортодонтии — для финишной обработки поверхности зубов после снятия брекетов; в периодонтологии — для завершающей полировки корней зубов. Отличительной чертой этих боров является их высокая износостойкость благодаря отсутствию эффекта разволокнения под нагрузкой, который присущ обычному стекловолокну. Цирконий-волоконные боры стерилизуются автоклавированием при 135 °С. По стоимости эти боры сопоставимы с твердосплавными борами.

Полировочные камни — специальный инструмент разной формы для турбинного или углового наконечника (рис. 10). Рабочая часть представляет собой цельную головку из оксида алюминия или карбида кремния. Полировочные камни выпускаются двух видов: более абразивные темно-зеленые камни (формирование пломбы) и белые камни (полировка разных типов стоматологических материалов).

Пламевидные полировочные камни применяются для обработки вестибулярной поверхности, интерапроксимальной и пришеечной областей (рис. 11). Полировочные камни грушевидной и круглой формы могут использоваться на окклюзионных, небных поверхностях.

Эти инструменты многоразовые, но длительность их использования зависит от правильной техники использования, так как они достаточно хрупкие [12]. Сила давления на рабочую поверхность при работе с полировочными камнями колеблется от 2 до 5 Н. Максимальная скорость вращения для турбинных полировочных камней — 150 000 об./мин, для углового наконечника — 30 000 об./мин.



Рис. 10. Набор полировочных камней для финишной обработки пломб



Рис. 11. Методика использования полировочных камней

Силиконовые полиры — инструменты для финишной обработки пломб, широко используются в терапевтической стоматологии. Большинство полиров выпускают только с угловым наконечником, хотя некоторые виды инструментов у ряда производителей могут быть и с турбинным наконечником. Оптимальная скорость вращения — от 2000 до 10 000 об./мин. Максимальная скорость у ряда инструментов составляет 20 000 об./мин. Головка полира сделана из силикона или полиуретана разной плотности, в котором распределен абразивный наполнитель. Наиболее часто используемые формы полиров: большое и малое пламя, большая и малая чашечка, диск (рис. 12). Малое пламя предназначено для окклюзионных поверхностей, диск — для вестибулярных, большое пламя и чашечка — на любых поверхностях.

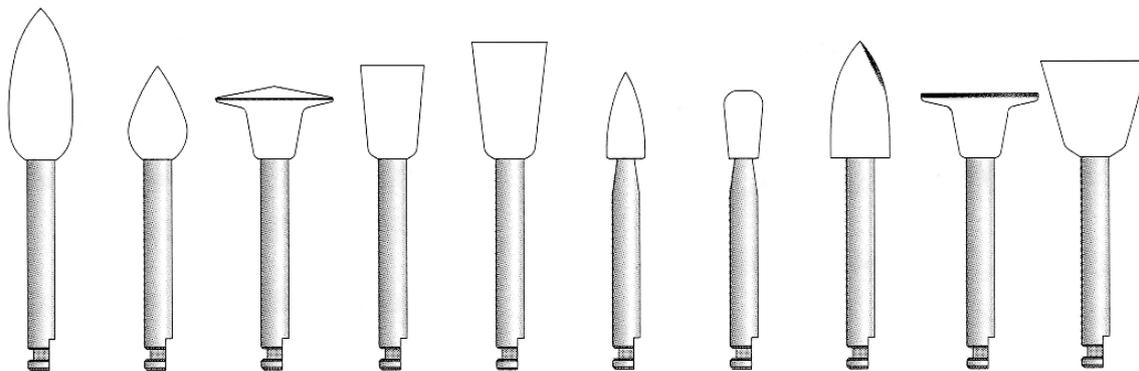


Рис. 12. Формы силиконовых полиров

Стандартные полиры имеют две или три степени абразивности, кодируемые цветом и/или кольцами на хвостовике (рис. 13).



Рис. 13. Цветовая кодировка абразивности полиров

Следует учитывать, что цветовая кодировка у производителей разная. По назначению полиры различаются: для композитов, для керамики, для металлических сплавов, универсальные.

На сегодня появились универсальные финишные инструменты с одним видом абразивности, например, Kenda Unicus, OptraPol, Enhance, OneGloss, PoGo и др. Универсальные полиры могут иметь цветовую кодировку на хвостовике или рабочую головку белого цвета (рис. 14).

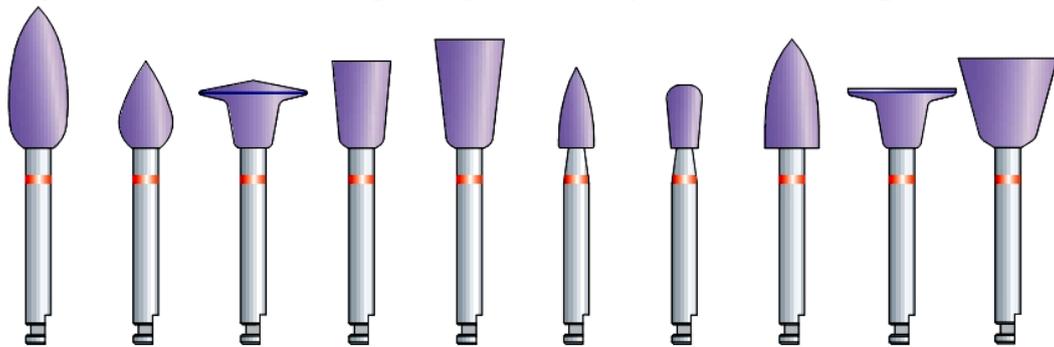
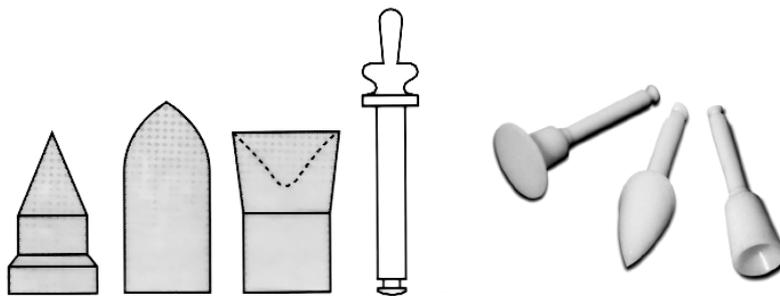


Рис. 14. Пример универсального полира с разной формой головки

Эти инструменты имеют абразивный наполнитель с размером частиц около 20 мкм. При работе с такими инструментами абразивность регулируется силой давления на инструмент (от 0,3 до 2 Н): чем меньше давление, тем более выражен полирующий эффект [9, 21]. Средняя скорость вращения для этого типа инструмента, как правило, выше стандартной и составляет около 8000 об./мин. Они предназначены для обработки нескольких видов стоматологических материалов. Инструменты этой группы могут быть как одно-, так и многоразовыми, монолитными или разборными (рис. 15).



a

б

Рис. 15. Разновидности полиров:

a – разборный полир с универсальным держателем; *б* – одноразовые полиры

Следует отметить, что полиры с алмазным абразивным наполнителем стоят дороже, чем полиры с абразивом из оксида алюминия (Al_2O_3). В целом, силиконовые полиры являются универсальными, удобными и эффективными инструментами для финишной обработки пломб [7, 11, 18].

Диски — универсальные инструменты для контуровки, формирования и полирования реставраций, могут применяться как на гладких, так и на рельефных поверхностях зубов (рис. 16).



Рис. 16. Разновидности дисков и их назначение

Сами диски могут иметь одно- или двустороннее покрытие абразивом, чаще оксидом алюминия. Дискодержатель может быть как пластиковым, так и металлическим. Эти инструменты используются только с угловыми наконечниками. Производители маркируют диски разными цветами, как правило, от темного к светлому. Они также могут различаться диаметром и толщиной. Диски малого диаметра удобно использовать в пришеечной области, большой диаметр более удобен при обработке вестибулярных поверхностей зубов. Дисками стандартной толщины обрабатываются оральные, вестибулярные и окклюзионные поверхности зубов, для обработки контактных поверхностей предназначены выпускаемые сегодня сверхтонкие диски (рис. 17).



Рис. 17. Обработка контактной поверхности сверхтонким диском

Среди новшеств стоит отметить прозрачность дисков, что облегчает визуальный контроль обрабатываемой области, их повышенную гибкость и удобство в использовании благодаря цветовой маркировке абразивной стороны. Оптимальная скорость вращения дисков — 2000–4000 об./мин, а сила давления на рабочую зону — 0,3–0,8 Н. Следует отметить, что абразивность, цветовая маркировка и диаметр у дисков разных производителей отличаются, и, к сожалению, мандрелы для дисков несовместимы. Диски являются одноразовыми и не подлежат стерилизации.

Согласно данным литературы, диски считаются одним из основных методов финишной обработки поверхности зубов [10, 20].

Штрипсы выпускаются на металлической и полиэтиленовой основе (полиэстер). Металлические штрипсы очень абразивны, не обладают достаточной гибкостью, достаточно травматичны, поэтому их использование в терапевтической стоматологии нецелесообразно. Штрипсы на органической основе более тонкие, гибкие, имеют большой ассортимент по абразивности (4 вида), бывают узкими (2 мм) и стандартной ширины (4 мм). В качестве абразива в основном используется оксид алюминия, но выпускаются и узкие штрипсы с алмазной крошкой (20 мкм), которые применяются для начальной контуровки контактных поверхностей. Штрипсы производителей различаются цветовой маркировкой, обозначающей абразивность (рис. 18). Выпускаются штрипсы либо в виде нарезанных полосок, либо в специальных катушках.



Рис. 18. Использование штрипс разной абразивности

При работе штрипсу прижимают к поверхности пломбы и зуба и аккуратно совершают возвратно-поступательные движения в вестибуло-оральном направлении, стараясь не повредить десну и не разрушить созданный контакт. Штрипсы, как и диски, являются одноразовыми и не подлежат стерилизации. Принципиальных различий между штрипсами разных производителей нет.

Полировочные щеточки — инструменты, используемые на завершающих этапах финишной обработки для окончательного сглаживания поверхности. Специальные щеточки содержат в щетинках мягкий абразив (карбид кремния или оксид алюминия) и могут применяться для полировки зубов без пасты (рис. 19). Они отличаются от стандартных щеток внешним видом и цветом чашки, удерживающей щетинки, а также более высокой стоимостью. Полировочные щеточки можно автоклавировать при 135 °С без потери рабочих свойств.



Рис. 19. Полировочные щеточки с абразивом в щетинках

Стандартные щеточки (с натуральной или искусственной щетиной) применяют, в основном, в профилактической стоматологии для удаления зубного налета и полировки зубов, однако, в комбинации с полировочными пастами могут применяться на этапах финишной обработки пломб. Щеточки выпускаются разной формы: стандартная и малая чаши, пламя (рис. 20).



Рис. 20. Формы полировочных щеток

Полировка пломб щеточками может осуществляться с водой и без. Максимальная скорость вращения этих инструментов — 5000 об./мин, а сила давления не должна превышать 0,5 Н. При нарушении этих условий щеточки быстро изнашиваются и приводят к травме десны.

Полировочные чашечки — инструменты, используемые на этапах полировки и суперполировки пломб. Они представляют собой полый цилиндр из латекса или безлатексного полимера. Чашечки очень гибкие, легко адаптируются к разным поверхностям зуба. Полимерные чашечки выпускаются двух степеней плотности: мягкие (светлая окраска) и жесткие (более темная окраска) (рис. 21). Они могут быть стандартными и разборными.



Рис. 21. Виды полировочных чашечек

Методика использования чашечек достаточно проста (рис. 22).

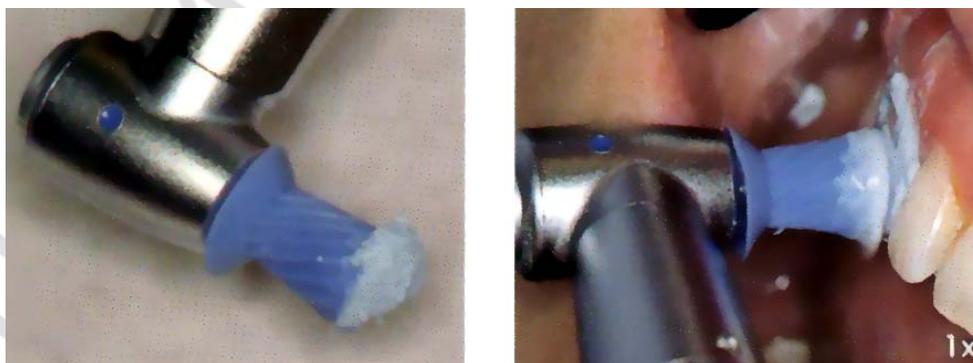


Рис. 22. Методика работы с полировочными чашечками

Резервуар в центре чашечки заполняется полировочной пастой, а затем она под небольшим давлением (0,3–0,5 Н) вращается со скоростью 2000–5000 об./мин на поверхности пломбы и зуба. Чашечки являются одноразовыми и не подлежат стерилизации.

Полировочные пасты — специальные пасты, которые применяются в сочетании с чашечками или щетками на этапах полировки и суперполировки пломб и позволяют получить очень гладкую блестящую поверхность. В качестве примера можно привести продукты разных производителей: Composite, Prisma Gloss, Diamond Polishing System, Composite Polish. По абразивности полировочные пасты могут быть одного или двух

видов и, как правило, иметь определенный цвет от темного к более светлому. В качестве абразива применяются мелкодисперсные смеси оксида алюминия или алмазной крошки с размером частиц от 0,5 до 1,5 мкм. Полировочные пасты используются без воды, а после обработки легко ею смываются. Стоимость этих паст высока, поэтому в клинической практике стоматологи часто вместо специализированных паст используют профилактические полировочные пасты с разной абразивностью (Proxite, Cleanic, Detartrine Z и др.), что не противоречит общей концепции и позволяет достигнуть приемлемых результатов полировки [5].

Заключение

Таким образом, финишная обработка пломбы является важным этапом в получении качественной и эстетичной реставрации, что подтверждается включением его в протоколы лечения дефектов твердых тканей зуба. Современная тенденция в этой области предусматривает получение максимально гладкой и блестящей поверхности пломбы за меньшее время с использованием минимального количества инструментов [7, 16, 18]. Следует учитывать, что «правильные» условия и последовательность проведения этапов финишной обработки приведут к хорошему результату восстановления зубов. Единая терминология и интерпретация подходов в финишной обработке пломб также способствуют повышению качества реставрации зубов.

Большой выбор разных инструментов для финишной обработки с одной стороны дает стоматологу широкие возможности, а с другой стороны создает определенные трудности. Для облегчения выбора инструмента многие производители составляют специальные наборы для финишной обработки, позволяющие охватить достаточно широкий спектр клинических ситуаций и пломбировочных материалов [2]. Предложений на стоматологическом рынке от производителей достаточно много, однако идеальных вариантов на все случаи нет [12,17]. С этих позиций в выборе конкретных методов и средств финишной обработки пломб стоматолог должен руководствоваться научно обоснованными данными и, несомненно, личным клиническим опытом.

Тесты

Тип В

1. Карбидные боры, применяемые для полирования пломб:
 - а) 16 граней;
 - б) 30 граней;
 - в) 8 граней;
 - г) 12 граней.
2. Инструменты, применяемые для контуровки пломб:
 - а) алмазные боры с красной маркировкой;
 - б) щеточки с абразивом;
 - в) диски с высокой абразивностью;
 - г) силиконовые полиры.
3. Инструменты, наиболее оптимальные для получения гладкости пломбы на окклюзионной поверхности:
 - а) диски;
 - б) полиры;
 - в) щеточки с абразивом;
 - г) чашечки.

Тип D

1. Установите соответствие цветовой маркировки алмазных боров их абразивности:

1) зеленая;	а) низкая;
2) белая;	б) средняя;
3) красная;	в) очень низкая;
4) желтая.	г) высокая.
2. Установите соответствие количества граней твердосплавных боров их абразивности:

1) 16 граней;	а) низкая;
2) 8 граней;	б) средняя;
3) 12 граней;	в) очень низкая;
4) 30 граней.	г) высокая.
3. Установите соответствие инструментов их назначению при финишной обработке пломб:

1) чашечки с пастой;	а) полировка контактных поверхностей;
2) штрипсы;	б) глянецвание пломбы;

- 3) щеточки с абразивом;
- 4) 12-гранные карбидные боры.
- в) формирование пломбы;
- г) полировка жевательных поверхностей.

4. Установите соответствие задач и этапов финишной обработки пломб:

- 1) сглаживание поверхности пломбы;
- 2) получение зеркального блеска;
- 3) придание формы пломбе;
- 4) удаление грубых излишков.
- а) финирирование;
- б) контуровка;
- в) полировка;
- г) суперполировка.

Тип Е

1. Укажите правильную последовательность этапов финишной обработки пломб:

- а) полировка пломбы;
- б) контуровка пломбы;
- в) формирование пломбы;
- г) глянецвание пломбы.

2. Укажите правильную последовательность применения карбидных боров при финишной обработке пломб:

- а) 30-гранные боры;
- б) 8-гранные боры;
- в) 16-гранные боры;
- г) 12-гранные боры.

3. Укажите правильную последовательность применения инструментов при финишной обработке пломб:

- а) полиры;
- б) чашечки;
- в) боры;
- г) щеточки.

Литература

1. Луцкая, И. К. Мастер-класс по эстетической стоматологии / И. К. Луцкая, Н. В. Новак. М. : Мед. лит., 2009. 144 с.
2. Унификация техники препарирования полостей и обработки реставраций при восстановлении зубов композитами. Ч. 5. Набор боров и абразивных инструментов для эстетической реставрации фронтальных зубов композитами / А. И. Николаев [и др.] // Новое в стоматологии. 2008. № 4. С. 58–60.
3. Шмидседер, Д. Эстетическая стоматология / Д. Шмидседер ; пер. с англ. ; под ред. проф. Т. Ф. Виноградовой. М. : МЕДпресс-информ, 2004. С. 111–113, 145.
4. Attar, N. The effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of composite resin materials / N. Attar // J. Contemp. Dent. Pract. 2007. Vol. 8. № 1. P. 27–35.
5. Barnes, C. M. The science of polishing. Appropriate technique and advances in traditional polishing / C. M. Barnes // Dimensions of Dental Hygiene. 2009. Vol. 7. № 11. P. 18–22.
6. Baseren, M. Surface roughness of nanofill and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures / M. Baseren // J. Biomater. Appl. 2004. Vol. 19. P. 121–134.
7. Composite finishing and polishing // The Dental Advisor. 2003. Vol. 20. № 6.
8. Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins / S. H. Barbosa [at al.] // Braz. Dent. J. 2005. Vol. 16. № 1. P. 39–44.
9. Glazer, H. S. Simplifying finishing and polishing techniques for direct composite restorations / H. S. Glazer // Dent Today. 2009. Vol. 28. № 1. P. 122–125.
10. Influence of finishing/polishing procedures on the surface texture of two resin composites / A. Kameyama [at al.] // Open Dent J. 2008. Vol. 2. P. 56–60.
11. Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites / T. Watanabe [at al.] // J. Oral. Sci. 2005. Vol. 47. P. 21–25.
12. Jefferies, S. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry : a state of the art review / S. Jefferies // Dental Clinics of North America. 2007. Vol. 51. P. 379–397.
13. Morgan, M. Finishing and polishing of direct posterior resin restorations / M. Morgan // Pract. Proced. Aesthet. Dent. 2004. Vol. 16. № 3. P. 211–217.
14. Ozgünaltay, G. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth-coloured restoratives / G. Ozgünaltay, A. R. Yazici, J. Görücü // J. Oral. Rehabil. 2003. Vol. 30. № 2. P. 218–224.
15. Peyton, J. H. Finishing and polishing techniques : direct composite resin restorations / J. H. Peyton // Pract. Proced. Aesthet. Dent. 2004. Vol. 16. № 4. P. 293–298.
16. Radlanski, R. J. New carbide finishing burs to reduce polishing efforts of light-cured restorations / R. J. Radlanski, T. Best // Quintessence Int. 2007. Vol. 38. № 9. P. 555–563.
17. Review : finishing and polishing procedures of resin-modified glass ionomers and compomers in pediatric dentistry / N. S. Koupis [at al.] // Eur. Arch. Paediatr. Dent. 2007. Vol. 8. № 1. P. 22–28.
18. Ritter, A. V. Direct resin-based composites : current recommendations for optimal clinical results / A. V. Ritter // Compend. Contin. Educ. Dent. 2005. Vol. 26. № 7. P. 481–490.
19. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing / H. Nagem-Filho [at al.] // Braz. Dent. J. 2003. Vol. 14. P. 37–41.
20. The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites / J. Da Costa [at al.] // J. Esthet. Restor. Dent. 2007. Vol. 19. P. 214–224.

21. *Türkün, L. S.* The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials / L. S. Türkün, M. Türkün // *Oper Dent.* 2004. Vol. 29. P. 203–211.

22. *Turssi, C. P.* Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures / C. P. Turssi, J. L. Ferracane // *Dent Mater.* 2005. Vol. 21. № 7. P. 641–648.

23. *Usage* of fiber-reinforced resin instruments in interproximal surfaces / D. C. Can-Karabulut [at al.] // *Eur. J. Dent.* 2008. Vol. 2. P. 96–101.

Оглавление

Введение	3
Терминология.....	4
Требования к средствам финишной обработки реставраций	5
Принципы классификации методик финишной обработки пломб	6
Принципы классификации инструментов и материалов для финишной обработки пломб	6
Основные задачи и условия финишной обработки реставраций	7
Скоростные параметры и типы наконечников при проведении финишной обработки пломб	8
Этапы финишной обработки пломб	9
Охлаждение и увлажнение рабочего поля при финишной обработке	11
Подбор финишных инструментов для разных поверхностей зубов	11
Выбор абразивности применяемых финишных инструментов	12
Основные характеристики инструментов для финишной обработки реставраций	12
Заключение.....	23
Тесты	24
Литература	26