

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный медицинский университет
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию

**О.Д. Байдик, И.Д. Тазин,
Л.В. Болдырева, Л.А. Панов**

**КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Учебно-методическое пособие

Томск
Сибирский государственный медицинский университет
2008

УДК 616.314-74:615.46

ББК Р661.21-52с03

К 637

К 637 Байдик О.Д., Тазин И.Д., Болдырева Л.В., Панов Л.А.
Композиционные пломбировочные материалы:
учебно-методическое пособие / Байдик О.Д., Тазин И.Д.,
Болдырева Л.В., Панов Л.А. – Томск: Сибирский
государственный медицинский университет, 2008. – 57 с.

В данном пособии освещены основные положения по композиционным материалам, даны рекомендации по их применению и технике пломбирования.

Для студентов стоматологического отделения лечебного факультета, слушателей ФПК и ППС.

Рецензент: д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета **В. И. Семенников**

Утверждено и рекомендовано к печати ЦМК лечебного факультета
12 сентября 2007 года

© Сибирский государственный медицинский университет, 2008

© Байдик О.Д., Тазин И.Д., Болдырева Л.В., Панов Л.А., 2008

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
СОСТАВ И СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	5
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ КОМПОЗИТОВ.....	9
КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	13
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	15
ТЕХНИКИ ПЛОМБИРОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫМИ ПЛОМБИРОВОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.....	26
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗУБОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	31
ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С КОМПОЗИТАМИ.....	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	44
ПРИЛОЖЕНИЯ	45

ВВЕДЕНИЕ

Композиционные материалы впервые были разработаны в США и описаны доктором Rafael L. Bowen из патентного бюро стандартов. В 1962 году R.L. Bowen запатентовал (US-Patent 3066.112) новый пломбировочный материал (ПМ), состоящий из мономера Bis-GMA и силанизированной кварцевой муки, создав основу для композитных материалов.

Первые композиты были представлены на рынок компанией «ЗМ» в 1964 году. Это были композиты химического отверждения. Они обеспечивали лучшие эстетические свойства, чем амальгамы, однако высокая степень изнашиваемости, изменение цвета и недостаточная связь с тканями зуба ограничивали их клиническое применение.

В 80-х годах прошлого века были созданы все основные группы композиционных материалов. Появились материалы универсального типа, которые предназначались для пломбирования как передних, так и жевательных зубов.

В начале XXI века на стоматологическом рынке появились новые композиты, созданные на основе нанотехнологий. В настоящее время нанокомпозиты являются наиболее популярными и перспективными среди стоматологов реставрационными материалами.

В связи с высокими эстетическими и физико-механическими свойствами композиционные материалы в настоящее время практически вытеснили другие группы пломбировочных материалов (цементы, амальгамы). Кроме того, основа композиционных материалов (КМ) входит в состав гибридных стеклоиономерных цементов (СИЦ), компомеров, ормокеров. Она также является компонентом адгезивных систем 4-го и 5-го поколений для эмали и дентина. Без их существования невозможна была бы адгезия композита к твердым тканям зуба, а отсюда и вообще существование понятия «эстетическая стоматология». Поэтому целесообразно остановиться на этой группе реставрационных материалов.

СОСТАВ И СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В основу термина «композит» R. W. Philips (1973) заложил понимание пространственного трехмерного сочетания или комбинации, по крайней мере, двух химически различных материалов, которые имеют четкую границу раздела. Созданная комбинация демонстрировала лучшие свойства, чем каждый из компонентов в отдельности.

Основными признаками композитных материалов, по требованию ISO, являются:

1. Наличие органической полимерной матрицы (мономер).
2. Наличие более 50 % по массе неорганического наполнителя.
3. Обработка частиц наполнителя поверхностно-активными веществами (силанами), благодаря которым он вступает в химическую связь с полимерной матрицей (рис. 1).

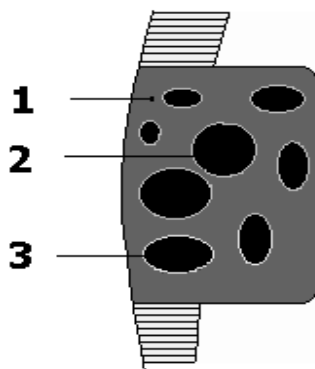


Рис. 1. Состав композита.

Органическая полимерная матрица

Мономер R. L. Bowen бисфенол-глицидилдиметакрилат (Bis-GMA) обладает большой молекулярной массой. Это гибридная молекула, в которой к эпоксидной смоле присоединены реакционноспособные метакриловые группы.

В современных КМ мономер Bis-GMA в чистом виде не применяется. Его вытеснили новые модификации Bis-GMA, такие как UDMA, TEGDMA D3MA и др. Широко используемое в производстве композитов вещество – уретандиметакрилат (UDMA). Он выполняет такую же функцию, что и Bis-GMA, но имеет меньшую полимеризационную усадку, придает материалу большую

густоту и прочность. Другие мономеры, например, декандиолдиметакрилат (D3MA) или триэтиленгликольдиметакрилат (TEGDMA) позволяют снизить вязкость и время полимеризации материала.

Во время полимеризации органическая матрица КМ увеличивает свою плотность, сокращается в объеме и дает усадку от 2 до 5 %. До полимеризации межмолекулярные расстояния составляют примерно 3–4 Å (силы Ван-дер-Вальса), а после полимеризации – 1,54 Å. Во время реакции полимеризации КМ дают усадку неравномерно. Так, первые 1,5–3 минуты – 60 % от ее общей величины, через 5 минут прибавляется еще 15 %, а остальные 25 % приходятся на первые сутки реакции полимеризации. Поэтому стресс, возникающий на границе «композит – твердые ткани зуба» наиболее велик в первые минуты после начала реакции.

Полимерная матрица также содержит:

1. *Ингибитор полимеризации* (гидрохинон и его производные) – для увеличения времени работы с материалом и удлинения сроков хранения. Гидрохинон действует как ингибитор только в присутствии кислорода. Кроме того, молекулярный кислород является ингибитором реакции полимеризации благодаря образованию малоактивных перекисных радикалов. В связи с тем, что полимеризация композита и адгезивной системы происходит в присутствии атмосферного кислорода, на их поверхности образуется неактивный, недополимеризованный слой, ингибированный кислородом (СИК), толщиной 0,05 мм, который выглядит в виде блестящей липкой пленки. По составу это ненаполненная адгезивная система. После внесения КМ в полость СИК вытесняется, возникает первичная адгезия. Ингибированный слой адгезива, прилежащий вплотную к КМ, или следующий слой КМ (при послойном его внесении) вступают в химическую связь в процессе полимеризации (вторичная адгезия). СИК создает условия для качественного соединения новой порции материала. Значение СИК заключается в предохранении глубже лежащих слоев КМ от их окисления кислородом воздуха, а также в прочном связывании (бондинге) КМ, коипомера и СИЦ с твердыми тканями зуба. В случае повреждения СИК склеивание КМ с эмалью и дентином будет непрочным и в последующем может привести к отслоению материала и выпадению пломбы

(реставрации). Для нормального связывания КМ со структурами зуба необходимо выдавить СИК новой порцией материала и вплотную приблизить к твердым тканям зуба. Только в этом случае произойдет прочная химическая связь.

Особенности работы с СИК:

- При пломбировании вносимая порция композита приклеивается к поверхности, отрываясь от инструмента. При попытке отделить ее порция должна деформироваться, но не отделяться. Это важный диагностический тест.
- Если в процессе пломбирования в полость попадает кровь или ротовая жидкость, свойства ингибированного слоя нарушаются, поверхность даже после тщательного высушивания утрачивает способность соединяться со следующим слоем композита. В таком случае требуются очищающее 10-секундное протравливание и нанесение адгезивного слоя, после чего пломбирование продолжается.
- Индикатор ингибированного слоя: белые полосы в глубине или на поверхности пломбы свидетельствуют об отсутствии склеивания между слоями композита или между пломбой и тканями зуба.

Ингибированный кислородом поверхностный слой обладает повышенной проницаемостью для пищевых красителей, подвержен повышенному абразивному износу. Поэтому все доступные поверхности пломбы должны быть обработаны шлифовальными и полировальными инструментами.

2. *Катализатор* – для начала полимеризации. Бензоил-пероксид (ВРО) и третичный амин ускоряют полимеризацию композитов химического отверждения. Образующиеся в результате распада перекиси бензоила свободные радикалы вызывают при комнатной температуре реакцию полимеризации связующего КМ, которое превращается в твердую полимерную матрицу.
3. *Дополнительный катализатор (ко-катализатор)* – для улучшения процесса полимеризации (только в композитах химического отверждения).
4. *Активатор (фотоинициатор полимеризации)* – для начала процесса полимеризации (только в светоотверждаемых композитах).

5. *Поглотитель ультрафиолетовых лучей* – для улучшения цветостабильности, уменьшения изменения цвета материала при попадании на него солнечных лучей.
6. *Красители, эластомеры и др. вещества.*

Наполнитель

Благодаря наличию большого количества наполнителя достигается улучшение свойств композитов, а именно:

- уменьшается полимеризационная усадка (до 0,5–0,5 %);
- предотвращается деформация полимерной органической матрицы;
- снижается коэффициент теплового расширения;
- повышаются твердость материала, его стираемость и сопротивляемость нагрузкам;
- улучшаются эстетические свойства материала, так как наполнитель обладает коэффициентом преломления и просвечиваемостью, близким к соответствующим показателям эмали зуба.

Основными свойствами наполнителя, влияющими на качество композита, являются:

1. *Размер частиц наполнителя.* Этот показатель служит важнейшим параметром, определяющим свойства материала. В различных композитах он колеблется 0,01 до 45 мкм. Чем крупнее эти частицы, тем больше наполнителя можно ввести в состав композита, тем выше прочность материала, меньше усадка при неизменной пластичности. Однако крупные частицы образуют шероховатую, лишенную блеска поверхность, способствуют повышенной истираемости пломбы. Маленькие частицы позволяют сделать композит полируемым, более устойчивым к истиранию. При этом ввести большое количество мелкого наполнителя в состав материала невозможно, так как маленькие частицы обладают большой площадью поверхности. Поэтому ухудшаются основные физические показатели, такие как прочность, водопоглощение, цветостабильность.

2. *Материал, из которого изготовлен наполнитель.* В качестве наполнителя применяют плавный и кристаллический кварц, цирконий, алмазную пыль, алюмосиликатное, боросиликатное и бариевое стекло, различные модификации

диоксида кремния, аэросил, предварительно полимеризованный дробленый композит и другие вещества.

3. *Форма частиц.* Наполнитель может быть молотый, сферический, в форме «усов», иголок, палочек или стружки. В большинстве композитов используются молотые частицы рентгенконтрастного бариевого стекла, однако некоторые фирмы-производители отдают предпочтение синтетическим наполнителям со сферическими частицами.

Поверхностно-активные вещества (силаны, или межмолекулярная фаза)

Поверхностно-активные вещества называются также аппретирующими (от франц. «apprêter» – пропитывать, придавать другие свойства).

Обеспечение стабильной, устойчивой связи между наполнителем и полимерной матрицей является необходимым условием получения прочных и устойчивых КМ. Если такая связь отсутствует или выражена недостаточно, то вдоль границы «наполнитель/полимерная матрица» легко проникают влага и красящие вещества, а наполнитель легко выбивается с поверхности материала.

Чтобы избежать этого явления, поверхность наполнителя обрабатывается силанами. Силан – биполярный связующий агент, состоящий из кремнийорганического соединения. Он образует химическую связь, с одной стороны, с неорганическим наполнителем, а с другой – с органической матрицей. Благодаря наличию силанов композиты приобретают улучшенные свойства:

- частицы наполнителя становятся водоотталкивающими (гидрофобными);
- снижается водопоглощение материала, улучшается его цветостабильность;
- резко повышаются прочность и износостойкость.

Таким образом, **композитный материал** – комплексное соединение, основу которого составляет органическая полимерная смола, в которую для улучшения свойств введен неорганический наполнитель, эти компоненты химически связаны друг с другом с помощью биполярных молекул поверхностно-активных веществ – силанов. В результате материал приобретает улучшенные свойства, которые не могут быть получены при применении каждого из этих компонентов в отдельности.

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ КОМПОЗИТОВ

Полимеризация – взаимодействие молекул мономеров с образованием высокомолекулярных полимерных молекул, не сопровождающееся выделением побочных низкомолекулярных продуктов.

Процесс полимеризации композитов происходит путем соединения относительно больших молекул эпоксидной смолы в трехмерную высокомолекулярную структуру. Связь между этими полимерными молекулами осуществляется за счет реакционноспособных метакриловых групп при помощи свободных радикалов и ионов кислорода.

Полимеризация композитных материалов может инициироваться следующими способами:

1. Тепловой реакцией (нагреванием).
2. Химической реакцией.
3. Фотохимической реакцией.

Полимеризация композитов никогда не происходит на 100 %, что обеспечивает послойное соединение, а также возможность восстановления старых реставраций.

Инициация нагреванием в настоящее время в терапевтической стоматологии практически не применяется из-за неудобства и наличия других, более простых методик. Исключение составляют случаи, когда производится восстановление зубов лабораторно изготовленными вкладками или винирами (адгезивными облицовками), дополнительно подвергаемыми воздействию температуры для увеличения степени полимеризации композита, что способствует повышению его прочности.

Композиты химической активации (химические, самоотверждаемые) представлены системами паста-паста или порошок-жидкость. Один из компонентов содержит химический активатор, другой инициатор полимеризации. При смешивании двух компонентов образуются свободные радикалы, инициирующие реакцию полимеризации. Качество композита зависит от точности дозировки компонентов и тщательности их перемешивания. Цвета каталитической и базовой паст различаются. Создание при их перемешивании однородного цвета свидетельствует о готовности

композита для внесения в полость зуба. Время работы такими материалами всегда ограничено: уменьшается при повышении температуры, увеличивается при ее понижении.

Преимущества химической реакции: равномерная полимеризация независимо от глубины полости и толщины пломбы.

Недостатки химической реакции:

1. Требуют препарирования полости по Блеку, так как адгезивные системы имеют адгезию только к эмали.
2. Даже при среднем кариесе требуют изолирующие подкладки (токсичны).
3. Требуют обязательного проведения скашивания и протравливания эмали (правило «1 мм окружения»).
4. Требуют смешивания компонентов, вследствие этого возможна пористость материала
5. По окончании полимеризации в пломбе остается активатор (термоамин), который со временем вызывает потемнение пломбы (так называемое аминовое окрашивание).
6. Полимеризация начинается сразу после смешивания компонентов, изменяя вязкость материалов в процессе пломбирования. Если «просрочить» время внесения материала в полость, то меняются его свойства: прочность и адгезия. Такое ограниченное время работы с композитами химического отверждения ухудшает манипуляционные свойства материала, затрудняет работу врача.
7. Сложно рассчитать количество материала, необходимое на реставрацию.
8. Невысокая эстетика.
9. Реакция полимеризации ингибируется эвгенолом, перекисью, спиртом.
10. Не всегда достаточное рабочее время.

Композиты световой активации (светоотверждаемые, фотополимеры, гелиоматериалы). Представляют собой однокомпонентные пасты, изготовленные и упакованные в заводских условиях. Реакция полимеризации инициируется видимым голубым спектром галогеновой лампы. Для светополлимеризации используются специальные активируемые лампы высокоинтенсивного голубого света длиной волны 400–500 нм. В качестве инициатора полимеризации используются светочувствительные вещества: камфорохинон и аминный

активатор. Скорость полимеризации зависит от количества инициатора, времени отверждения и интенсивности света. Глубина полимеризации в определенной степени зависит от цвета и прозрачности композита и может составлять от 2 до 10 мм.

Светоотверждаемые композиты имеют существенные *преимущества* перед химически отверждаемыми:

1. Однокомпонентность.
2. Высокая прочность и эстетичность.
3. «Командная» полимеризация.
4. Быстрая, глубокая, надежная полимеризация.
5. Высокая цветостабильность.
6. Экономия материала в процессе работы.
7. Возможность моделирования пломбы длительное время.

Световое отверждение материалов дает возможность моделировать формы и подбирать необходимые оттенки цветов без ограничения во времени. Прямая реставрация проводится в одно посещение, т.е. значительно экономится время за счет исключения лабораторных этапов изготовления, примерок, фиксаций.

При применении композитов поверхность становится идентичной эмали по внешнему виду. Коррекцию небольших дефектов и сколов композитных пломб можно осуществить в одно посещение. Композиты имеют хорошую адгезию к твердым тканям зуба, выделяют ионы фтора, что уменьшает вероятность развития вторичного кариеса и укрепляет структуру ослабленных депульпированных зубов. Благодаря способности адсорбировать ионы фтора из окружающей среды и выделять их в соседние ткани зуба эти материалы обладают выраженным противокариозным эффектом.

Недостатки светоотверждаемых композитов:

1. Увеличение времени реставрации.
2. Необходимость использования дополнительного оборудования (полимеризационный прибор, защитные очки, экран).
3. Высокая стоимость пломбировочного материала и галогеновой полимеризационной лампы.

КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А. Размер частиц наполнителя (рис.2)

1. Макронаполненные (размер частиц 8–45 мкм)
2. Микронаполненные (размер частиц 0,04–0,4 мкм)
3. Композиты с малыми частицами (мининаполненные) (размер частиц 1–5 мкм)
4. Гибридные (смесь частиц различного размера: от 0,04 до 5 мкм, средний размер частиц 1–2 мкм)
5. Микрогибридные (гибридные композиты с размером частиц от 0,04 до 1 мкм, средний размер частиц 0,5–0,6 мкм).
6. Нанонаполненные – нанокомпозиты (созданные с использованием нанотехнологий): истинные нанокомпозиты; микрогибридные композиты, модифицированные нанонаполнителем (наногибридные).

Б. Способ отверждения:

1. Химического отверждения – тип I.
2. Теплового отверждения – тип IA.
3. Светового отверждения – тип II.
4. Двойного отверждения:
 - световое + химическое;
 - световое + тепловое.

В. Консистенция:

1. «Традиционные» композиты обычной консистенции.
2. Жидкие (текучие) композиты.
3. Конденсируемые (пакуемые) композиты.

Г. Назначение:

I. Композиты для постоянных пломб

1. Для пломбирования жевательных зубов.
2. Для пломбирования фронтальных зубов.
3. Универсальные композиты.

II. Композиты для пломбирования корневых каналов (filling).

III. Стоматологические герметики (силанты) – материалы, используемые для профилактики кариеса путем запечатывания фиссур интактных зубов.

IV. Материалы для изготовления шин (Ribbond и др.).

V. Для облицовок (виниры).

VI. Для изготовления коронок.

VII. Вспомогательные:

- для фиксации ортопедических конструкций;
- для основы пломб.

Д. По степени прозрачности:

1. Прозрачные.
2. Средней прозрачности (обычные).
3. Непрозрачные (опаковые).

Е. По объему наполнителя:

1. Низконаполненные (< 66 %).
2. Средненаполненные (66–75 %).
3. Высоконаполненные (>75 %).

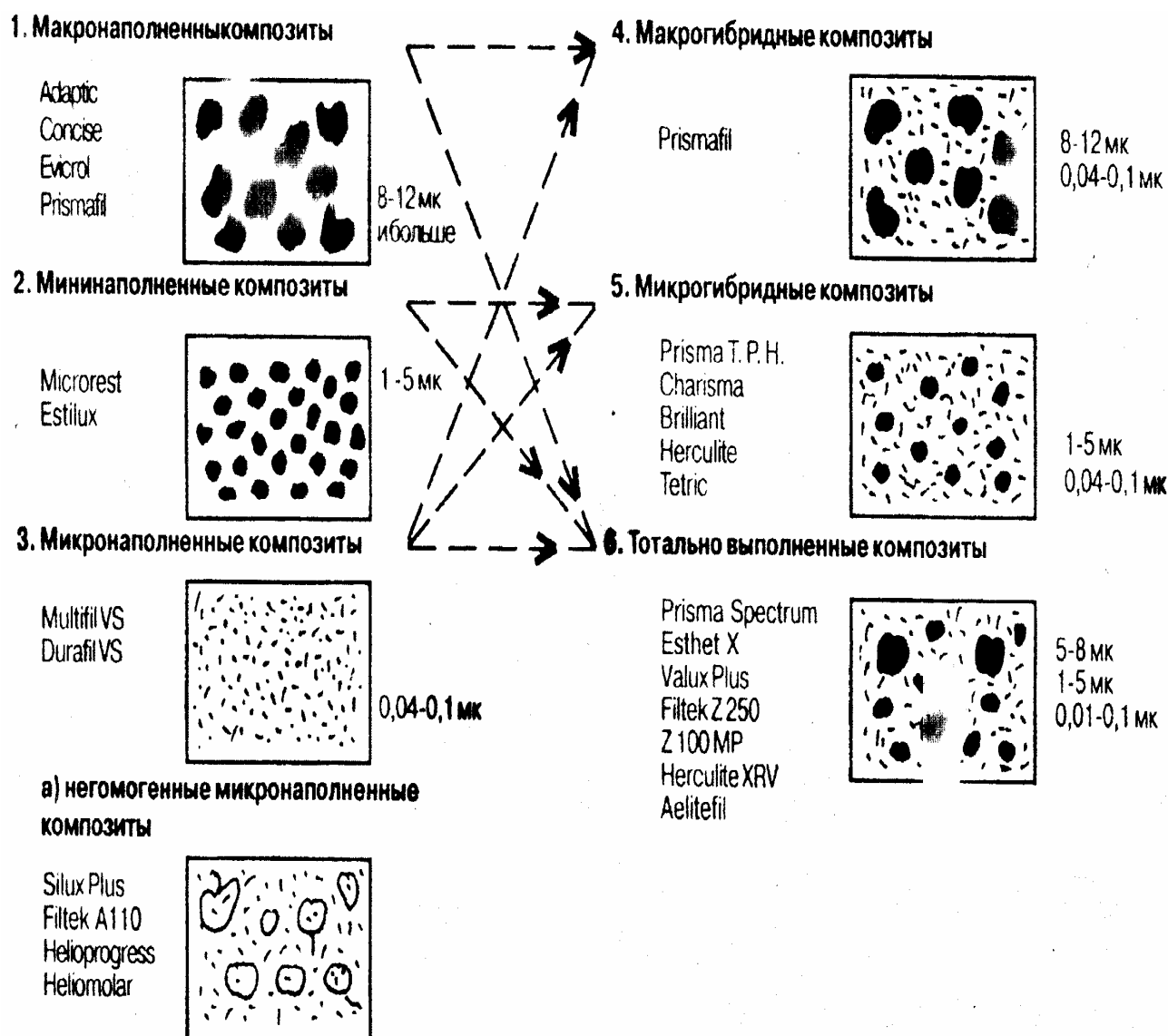


Рис.2. Классификация композитов.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Макронаполненные композиты (макрофилы)

Были первыми коммерческими пломбирочными композитами. В качестве наполнителя применялся измельченный до 10–25 мкм кварц, его содержание достигало 70–80 % по массе. Макронаполненные композиты характеризуются высокой прочностью, малой усадкой, рентгенконтрастностью, но в то же время низкой абразивной устойчивостью, плохой цветостойкостью, шероховатой поверхностью, на которой накапливается налет. Шероховатость пломбы сопровождается повышенным стиранием зуба-антагониста и самой пломбы. При замешивании химически отверждаемых композитов этой группы не рекомендуется использовать металлические шпатели, так как происходит втирание в пасту металлических частичек, которые изменяют цвет.

Показания к применению макронаполненных композитов:

- Пломбирование полостей I, II и V классов в жевательных зубах.
- Пломбирование полостей в передних зубах, если не требуется эстетический эффект.
- Восстановление сильно разрушенных коронок фронтальных зубов с последующей их облицовкой вестибулярной поверхности более эстетичным материалом (например, микронаполненным композитом).
- Моделирование культи зуба под коронку.

Микронаполненные композиты (микрофилы)

Размер частиц композитов этой группы значительно меньше – от 0,04 до 0,4 мкм. Сорбция воды у микрофилов – 1,5–2,0 мг/см. В качестве наполнителя используется оплавленный кремний. Главный недостаток микрофилов заключается в низком содержании наполнителя от 40 до 50 %. Они прекрасно полируются до зеркального блеска, что обеспечивает им схожесть с эмалью. Высокая усадка обычно компенсируется за счет введения в состав полимеризованных частичек того же композита (преполимеризат). Однако следствием низкого содержания неорганического наполнителя становятся небольшая прочность и высокий

коэффициент термического расширения. Микрофилы, как материалы с меньшим процентом наполнителя, обладают большой сорбцией воды. Есть различия в коэффициенте теплового расширения. Поэтому композиты с микронаполнителем не рекомендуется использовать для реставрации жевательных зубов. Преимущественной областью использования микрофилов являются передние зубы и зоны без высокой жевательной нагрузки. Благодаря свойству композитов соединяться послойно микрофилы могут использоваться в сочетании с более прочными гибридными материалами.

Мининаполненные композиты

Разрабатывались в основном для получения возможности пломбирования полостей I и II классов. В течение некоторого времени эти композиты были единственными для пломбирования жевательных поверхностей. Однако из-за недостаточной прочности и цветостабильности широкого распространения не получили. В качестве примеров можно назвать BisFil II (Bisco), VisioFil S (3MESPE), Marathon V (DenMat).

Гибридные композиты

Содержание наполнителя по массе составляет 75–80 %, а размер частиц – 0,04–5 мкм. Частицы наполнителя различного химического состава (бариевое и стронциевое стекло, обожженный оксид кремния, соединения фтора). Сорбция воды у гибридов – 0,2–1,1 мг/см. Материалы этой группы устойчивы к истиранию, приемлемы для восстановления дефектов жевательных поверхностей. Показания к применению включают пломбирование полостей всех классов.

Положительные свойства гибридных композитов:

- приемлемые эстетические свойства;
- достаточная прочность;
- качество поверхности пломбы лучше, чем у макронаполненных композитов;
- рентгенконтрастность.

Отрицательные свойства:

- неидеальное качество поверхности и как следствие изменение в цвете;
- недостаточная полируемость, низкая стойкость сухого блеска.
- вызывают стираемость зубов-антагонистов.

Материалы этой группы в настоящее время почти полностью вытеснены со стоматологического рынка микрогибными и наноуполненными композитами.

Микрогибридные КМ

Более удачным оказалось сочетание микро- и мини-частиц (1–2 мкм) неорганического наполнителя, что позволило создать новый вид микрогибридных композиционных материалов. Микрогибриды отличаются разнообразными наполнителями, высокой их концентрацией в материале (70–80 %), великолепными физическими свойствами, высокой вязкостью, полируемостью, резистентностью к отлому, стабильностью цвета, универсальным использованием, рентгенконтрастностью, широкой шкалой оттенков цвета материала, довольно простой методикой применения. Микрогибриды более гидрофобны, поэтому они дольше сохраняют прочность на изгиб и растяжение, модуль упругости, адгезию, прозрачность. Модуль упругости у микрогибридов – 14 ГПа. Микрогибридные композиты имеют различный размер частиц наполнителя (0,4–1,3 мкм), составляющего 74–79 % по весу и 59–65 % по объему. Микротвердость – 75–112 кг/мм, вертикальный износ – 90–160 мкм за 5 лет, ударопрочность — 2,0 кДж/м, прочность на изгиб – 86–150 МПа. Микрогибриды более устойчивы к деформациям, связь неорганического компонента с органической матрицей более прочная. Различный состав частиц у гибридов и их процентное содержание ослабляют напряжение вокруг материала и эмали антагониста. У малых частиц соотношение площади поверхности и объема лучше, поэтому их использование дает возможность качественного полирования, блеск, хорошие эстетические качества благодаря равномерному отражению света.

Дальнейшее развитие гибридных КМ привело к созданию тотально выполненных гибридных композитов. Они характеризуются оптимально подобранным составом частиц неорганического наполнителя различных размеров: микро-, мини- и макрочастиц. Это позволяет достичь еще лучших физико-механических свойств и полируемости материала. К тотально выполненным гибридам относятся такие популярные в настоящее время материалы: Spectrum (Dentsply), Valux Plus, Filtek Z 250, Z 100 MP (3M ESPE), Herculite XR V (Kerr) и др. Результатом

последующего развития тотально выполненных гибридных материалов явились микроматричные композиты, например, Estet-X (Dentsply). Он имеет оптимизированную систему неорганического наполнения, содержащую очень мелкие (субмикронные) частицы барий-алюминийфторсодержащего стекла в сочетании с диоксидом кремния. Это позволяет еще более улучшить полируемость и стойкость отполированной поверхности композитов. Высокая вязкость материала дает возможность провести качественную пластическую обработку, формирование и конденсацию материала без образования пор в реставрации.

До последнего времени микрогибридные композиты были наиболее распространенными реставрационными материалами. Сейчас они вытесняются наноуполненными композитами.

Показания к применению:

- пломбирование всех полостей по Блеку во фронтальных и жевательных зубах;
- изготовление вестибулярных эстетических адгезивных облицовок (виниры);
- реставрация сколов фарфоровых коронок.

Недостатки микрогибридных композитов:

- Неидеальное качество поверхности. Отполировать пломбу из микрогибридного композита до «сухого блеска» довольно трудно, а если это удастся, то стойкость такого полирования непродолжительная, и через 3–6 месяцев высушенная поверхность композита вновь выглядит матовой. Поэтому реставрацию из микрогибридного композита рекомендуется шлифовать и полировать примерно каждые полгода.
- Недостаточная прочность и пространственная стабильность.
- Недостаточная плотная консистенция значительно затрудняет моделирование пломбы.
- Высокая полимеризационная усадка. У различных материалов она колеблется от 2 до 5 %.
- Недостаточная эластичность. Низкая эластичность микрогибридных композитов приводит к нарушению краевого прилегания пломб, разрушению пломб и виниров в области шеек зубов.

Нанонаполненные композиты

Термин «нанотехнологии» (от греч. «Nanos» – карлик) предложен в 1974 году и используется для описания процессов, происходящих в пространстве с линейными размерами от 01 до 100 нм. Нанотехнологии предполагают манипулирование материей и построение структур на атомном уровне. При этом размер частиц, с которыми происходят управляемые, целенаправленные превращения, составляет несколько нанометров, что соответствует размерам атомов и молекул.

Создание КМ с использованием нанотехнологий в настоящее время идет двумя путями:

1. Совершенствование микрогибридных композитов путем модифицирования их структуры наполнителем.
2. Создание истинных нанокompозитов на основе нанонаполнителей различных типов.

Нанотехнологии были использованы, чтобы добиться гомогенного распределения и полного смачивания смолой ультрамелких частиц наполнителя в микрогибридном композите (размер наночастиц – 20–70 нм). Работы в этом направлении привели к созданию микрогибридных композитов, модифицированных нанонаполнителем, – **наногибридных композитов**. По сравнению с «традиционными» микрогибридными композитами, наногибриды имеют улучшенные прочностные и эстетические характеристики. Но в связи с тем, что состав наногибридных композитов входят частицы наполнителя большого размера (более 0,5 мкм), их поверхность в процессе абразивного износа так же, как поверхность «традиционных» микрогибридных композитов, неизбежно будет терять «сухой блеск».

Более перспективным направлением представляется создание композитов на основе только лишь нанонаполнителей различных типов. Эти композиты получили название **истинные нанокompозиты**.

Наполнитель истинных наномеров представлен частицами наноразмера от 20 до 75 нм. Часть наномеров при помощи нанотехнологий агломерирована в нанокластеры частицы величиной 1 мкм. Пространства между нанокластерами равномерно заполнены свободными наномерами. Монолитные частицы размером более 0,1 мкм при производстве истинных нанокompозитов не используются. Истинные нанокompозиты иногда

называют нанокластерными КМ (рис. 3). Сочетание ультрамелких наномеров и нанокластеров большого размера в одном материале позволило получить материал с высокой наполненностью (78,5 %).

Положительные качества истинных нанокомпозитов:

- Механическая прочность.
- Высокая эстетичность.
- Отличная полируемость и стойкость блеска реставрации.

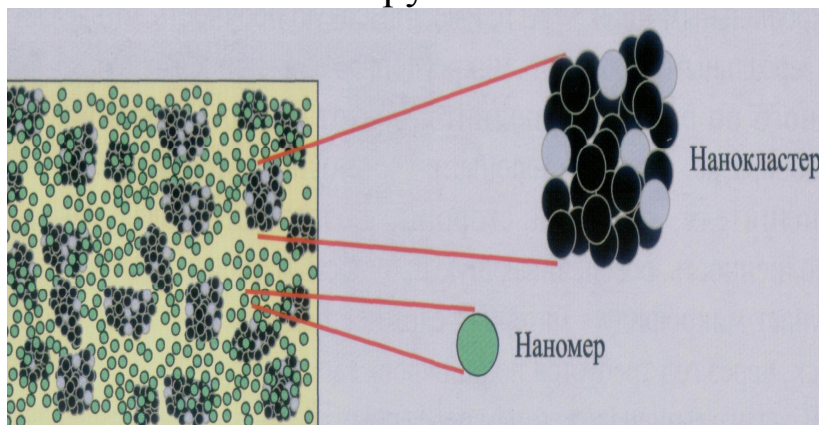


Рис. 3. Схема структуры истинного нанокомпозита.

Материалы низкой плотности, или текучие композиты

Жидкие композиты (герметики) имеют модифицированную полимерную матрицу на основе высокотекучих смол. Степень наполненности у них обычно составляет 55–60 % по весу. В них используется микрогибридный (Filtek Flow, Aeliteflo, Arabesk Flow) или микрофильный (Durafill Flow, Glase) наполнитель. Некоторые материалы выделяют в окружающие ткани ионы фтора (Ultrasal XT plus, Tetric Flow). В последние годы на стоматологическом рынке появились *жидкие композиты на основе нанонаполнителей*: истинный нанокомпозит «Filtek Supreme XT Flowable» и наногибридный текучий композит «Grandio Flow». Жидкие композиты обладают достаточной прочностью, хорошими эстетическими характеристиками, рентгенконтрастностью, высокой эластичностью. Они легко вводятся в кариозную полость из шприца через игольчатый аппликатор. Благодаря высокой тиксотропности (способности растекаться и не стекать с обработанной поверхности, образуя тонкую пленку) материал хорошо проникает в труднодоступные участки, создавая надежный слой сцепления со стенками зуба. Текучие композиты с малым процентом наполнителя и более низким модулем упругости (6 ГПа) создают

амортизационный слой, ослабляющий напряжение при жевательной нагрузке и препятствующий возникновению деформаций, фрактур. Главным достоинством материалов этой группы является удобство в работе. Несмотря на относительно невысокие прочностные характеристики и значительную усадку, текучие композиты нашли широкое применение в технологии минимально инвазивных реставраций. Некоторые фирмы производят композиты различной степени текучести: среднетекучие (Flow-it LF, Aeliteflo) и сильнотекучие (Flow-it, Aeliteflo LV). Недостатком жидких композитов является довольно значительная полимеризационная усадка (около 5 %).

Показания к применению жидких композитов:

- пломбирование пришеечных полостей, клиновидных и абфракционных дефектов, эрозии эмали и т.д.;
- реставрация мелких сколов эмали;
- пломбирование небольших полостей на жевательной поверхности;
- инвазивное и неинвазивное закрытие фиссур (герметизация);
- пломбирование полостей III и IV классов по Блеку;
- пломбирование полостей II класса по Блеку при «туннельном» препарировании;
- пломбирование зубов «методом слоеной реставрации» – создание «начального» («суперадаптивного») слоя;
- реставрация сколов фарфора и металлокерамики;
- создание культи зуба под коронку;
- восстановление краевого прилегания композитных пломб;
- фиксация фарфоровых вкладок и виниров;
- фиксация волоконных шинирующих систем (например, Ribbond, FiberSplint и т.д.).

Материалы высокой плотности (пакуемые композиты - «packable»)

Эти материалы изготавливаются на основе модифицированной «густой» полимерной матрицы и гибридных наполнителей с размером частиц до 3,5 мкм, содержащих фтор. Содержат игольчатый наполнитель микростекло со средним размером частиц 0,7 мкм и диоксид кремния с размером частиц 2–20 мкм. Нанонаполнитель увеличивается в размерах при твердении, поэтому

можно применять прямую светополимеризацию. Стеклонаполненные полимерные материалы содержат 70 % неорганического компонента по весу, имеют модуль упругости 10 ГПа, прочность на изгиб – 110–130 МПа, ударопрочность – 3,5 кДж/м, стираемость – 40–70 мкм за 5 лет. По сравнению с микрогибридами они имеют в два раза большую прочность на излом. Материал хорошо пакуется обычными инструментами. Применяется для эстетического пломбирования жевательных зубов. Наносится послойно, полимеризуется светом. Конденсируемые стеклонаполненные имеют минимальную усадку, высокую устойчивость к жевательной нагрузке и низкую стираемость. Они прочны и надежны даже в случаях восстановления обширных полостей II класса.

Основные свойства конденсируемых композитов:

- высокая прочность, близкая к прочности амальгамы;
- устойчивость к стиранию;
- плотная консистенция: материал конденсируется в кариозной полости, не течет, не прилипает к инструментам;
- низкая полимеризационная усадка (1,6–1,8 %): не требуется применения «композитных технологий» (направленной полимеризации);
- улучшенные манипуляционные свойства, простота работы: пломбирование полости конденсируемым композитом занимает примерно на 30 % меньше времени, чем «традиционным» микрогибридным композитом или компомером; при этом сокращаются не только затраты времени, но и психоэмоциональная нагрузка и утомляемость врача-стоматолога;
- недостаточная эстетичность: хотя эти материалы и имеют цвет естественных зубов, по своим эстетическим качествам (прозрачность, полируемость) они не могут быть применены для эстетических реставраций фронтальных зубов, за исключением случаев, когда они применяются в качестве основы для более эстетичных материалов (моделирование культи, применение в качестве опакующего слоя и т.д.). Таким образом, основное преимущество конденсируемых композитов – возможность наложить пломбу, по прочности не уступающую амальгаме, а по эстетичности близкую к композиту.

Показания к применению конденсируемых композитов:

- I, II, V класс по Блеку;
- пломбирование зубов «методом слоеной реставрации»;
- пломбирование молочных зубов;
- моделирование культи зуба;
- шинирование зубов;
- изготовление непрямых реставраций: вкладок, накладок и т.д.

Ормомеры

Название произошло от комбинации слов «Органически Модифицированная Керамика». ОРМОКЕР состоит из трех связанных компонентов: органических смол (аддитивные алифатические и ароматические диметакрилаты), микрогибридного стеклокерамического наполнителя и кремнийорганических соединений – полисилоксанов. Полисилоксаны обеспечивают пластичность материала, поверхностно активные свойства незатвердевшего материала при его внесении в полость, а также характеристики поверхности при окончательной обработке реставрации.

В ОРМОКЕРАХ отсутствуют остаточные мономеры после полимеризации. Материал выделяет фосфаты, ионы кальция и фтора, способствующие реминерализации эмали. ОРМОКЕРы отличаются биосовместимостью, значительной прочностью, низкой усадкой, высокой устойчивостью к истиранию. Физико-химические свойства ОРМОКЕРов превосходят пакуемые КМ и максимально приближаются к характеристикам твердых тканей зуба. (табл. 1) У ОРМОКЕРов усадка на 50 % меньше, чем у микрогибридных композитов. Коэффициент теплового расширения также меньше, что приближает их к природной твердой ткани зуба. Наличие в наборах материалов опакowych, эмалевых и прозрачных оттенков позволяет использовать их при реставрации как фронтальных, так и жевательных зубов.

Таблица 1

Физико-механические свойства ормокеров Definitea и Admira
(по данным фирм-производителей Degussa и Voco)

Свойства	Definitea	Admira
Прочность на сжатие	400 Н/мм	128 Н/мм
Прочность на изгиб	410 МПа	143 МПа
Твердость по Викерсу (5Н)	80	
Усадка при полимеризации	1,88 об %	1,97 об %
Средняя глубина затвердевания	> 4,5 мм	Нет данных
Поглощаемость влаги	10,4 мкг/мм ²	Нет данных
Растворимость в воде	< 0,5 мкг/мм ²	< 0,1 мкг/мм ²
Адгезия эмали и дентина с Admira bond после термической реакции	Нет данных	25,8–27,6 МПа
Модуль упругости (модуль Юнга)	7300 Н/мм ²	Нет данных

Новые пластические керамические материалы (Tetric Ceram – Vivadent) позволяют снизить полимеризационную усадку, повысить механические свойства, стабилизировать структуру. Включенный в их состав специальный модификатор обеспечивает высокую пластичность материала и хорошую адаптацию к поверхности полости.

Показания к проведению реставрации ОРМОКЕРами:

- восстановление кариозных полостей всех классов;
- некариозные поражения;
- травмы твердых тканей зуба;
- абфракционные дефекты;
- прямой (непосредственно в полости рта пациента) и непрямой (на модели изготавливаются вкладки, накладки, виниры) методы реставрации.

Противопоказания к проведению реставрации ОРМОКЕРами:

Абсолютные противопоказания:

- аллергическая реакция пациента на компоненты адгезива или самого реставрационного материала, а также наличие кардиостимулятора.

Относительные противопоказания:

- сочетание патологической стираемости и прямого прикуса;
- трудность изоляции от влаги;
- низкая гигиена полости рта.

Компомеры

Материалы этой группы получили свое название в результате комбинирования слов КОПОзит и стеклоионоМЕР. По свойствам и структуре компомеры ближе к композитам, чем к стеклоиономерам, и обладают свойствами полимерных материалов. Органическая матрица компомеров состоит из обычного для композитов мономера, модифицированного поликарбоксилатными кислотными группами. Неорганический наполнитель представлен в виде частиц стронций-фторсиликатного стекла и фторида стронция, измельченных до 0,8–1,0 мкм. Содержание наполнителя составляет 70–73 % по массе.

Компомеры имеют двухэтапный механизм отверждения. Сначала, после инициации светом, активируется полимеризация композитного компонента. Это обеспечивает первичную твердость материала. Затем компомер пропитывается влагой из полости рта и происходит кислотно-основная (стеклоиономерная) реакция. При этом внутри отвержденной полимерной композитной матрицы образуется тонкая стеклоиономерная структура. Стеклоиономерная реакция ведет к усилению структуры материала за счет дополнительного поперечного связывания полимерных молекул, а также обеспечивает пролонгированное выделение в окружающие ткани ионов фтора. Полимеризационная усадка составляет около 3 % и компенсируется объемным гигроскопическим расширением.

Компомеры имеют модуль упругости 3–12 ГПа, прочность на изгиб – 90–140 МПа, на сжатие – 200 МПа, на разрыв – 40 МПа. Компомеры обладают меньшими, чем у композитов, прочностью, полируемостью и износостойкостью. Более высокая тиксотропность, низкая вязкость и малая начальная чувствительность при полимеризации компомеров по сравнению с композитами способствует уменьшению давления на дентин в процессе реставрации. Потому использование компомеров, особенно текучих, предпочтительно при необходимости создания хорошей адаптации материала к дентину. Они значительно уступают стеклоиономерам по выделению фтора, химической

адгезии к тканям зуба и биологической совместимости. Компомеры обязательно применяются с адгезивной системой.

Показания к применению компомеров:

- пломбирование кариозных полостей всех классов в молочных зубах, если возможно обеспечить абсолютную сухость полости в течение времени пломбирования;
- пломбирование кариозных полостей III, V классов по Блеку, клиновидных дефектов, эрозий эмали постоянных зубов;
- временное пломбирование полостей при травме зубов;
- наложение базовой подкладки под композит при пломбировании методом сэндвич-техники («открытый» или «закрытый» сэндвич);
- для пломбирования небольших кариозных полостей I, II классов по Блеку (см. инструкцию к материалу).

ТЕХНИКИ ПЛОМБИРОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫМИ ПЛОМБИРОВОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Бондинг-техника

Применяется при наличии хороших условий фиксации пломбы в кариозных полостях, имеющих эмаль по всему периметру, а также при отсутствии подкладочных СИЦ и дентинных адгезивов.

Накладывается лайнерная прокладка из цинк-фосфатного или поликарбоксилатного цемента до эмалево-дентинной границы. Пломба контактирует непосредственно с зубом только в области эмали (рис. 4).

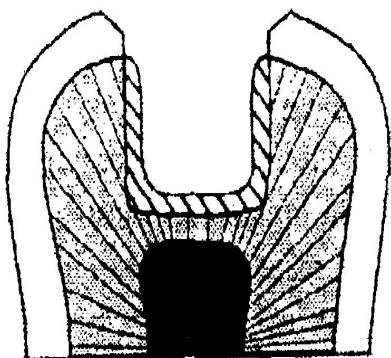


Рис. 4. Бондинг-техника.

2. Сэндвич-техника

Применяется для уменьшения стресса во время полимеризации композита.

Полуоткрытый сэндвич – СИЦ сообщается с полостью рта сквозь небольшое отверстие в центре композита, что обуславливает накопление в СИЦ ионов фтора из зубных паст.

Закрытый сэндвич – прокладка доходит до эмалево-дентинной границы краев кариозной полости и после наложения композита не контактирует со средой полости рта. (рис. 5 б).

Применение сэндвич-техники в одно посещение возможно при использовании гибридных СИЦ двойного – Fuji II LC (GC), Kavitan LC (Spofa Dental) и тройного – Vitremer TC (3M ESPE) отверждения. Гибридный СИЦ протравливать не нужно.

Открытый сэндвич применяют в полостях II класса. Прокладка выполняет апроксимальную стенку до экватора, контактируя после наложения композита со средой полости рта. Контактный пункт восстанавливается композитом (рис. 5 а). Эта методика применяется при поддесневом расположении кариозной полости и невозможности ее полноценного высушивания из-за десневой жидкости.

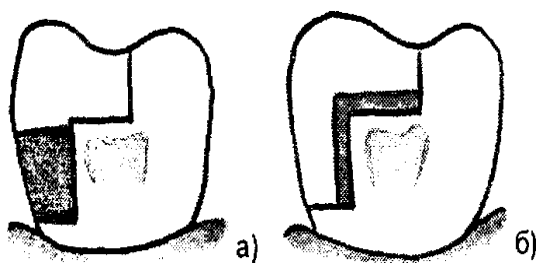


Рис. 5: а) открытый сэндвич, б) закрытый сэндвич.

3. Техника направленной усадки по Бертолотти

Ее принцип заключается в использовании особых свойств самополимеризующегося композита (химического отверждения) в качестве первого слоя, до 2/3 глубины полости, а оставшаяся часть заполняется фотополимером.

Самоотверждаемый композит полимеризуется быстрее, усадка его направлена в сторону высокой температуры к пульпе зуба и область десны.

4. Техника направленной полимеризации

Поскольку усадка светоотверждаемого композита происходит в сторону источника света, отверждение каждой порции осуществляют в заданном направлении путем облучения светом фотополимеризатора через сохраненные структуры зуба (рис. 6).

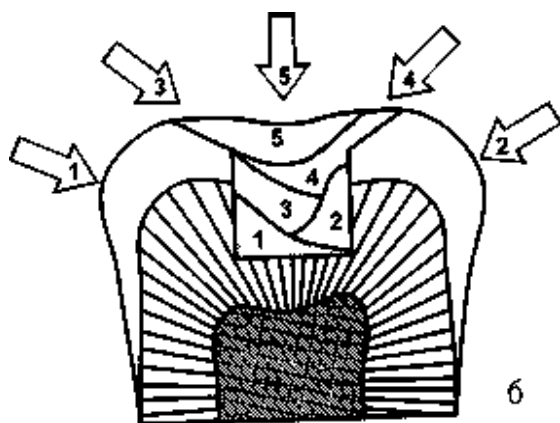


Рис.6. Техника направленной полимеризации.

В первые 10–15 с нужно применять направленную полимеризацию, так как происходит основная усадка полимеризуемой порции (развивается полимеризационный стресс). В оставшееся до полной полимеризации время (20–30 с) поток света направляют непосредственно на композит. Время полимеризации слоя композита обычно указывается в инструкции фирмы-производителя. Оптимальная толщина каждого слоя составляет 1,5–2 мм. При этом толщина первой порции должна быть еще меньше – 0,5 мм. Каждый слой полимеризуется отдельно (рис. 6). Более толстый слой композита в результате усадки приводит к дебондингу, болевым ощущениям, горизонтальной трещине, отлому бугров.

После удаления матрицы с контактной поверхности рекомендуется дополнительно светооблучение межзубного промежутка со щечной и язычной (небной) поверхности по 20 с (рис. 7).

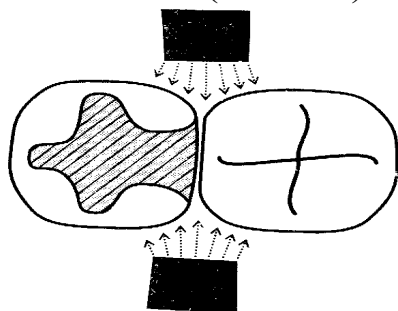


Рис. 7. Светооблучение контактной поверхности зуба.

Расстояние между излучателем и пломбировочным материалом должно быть минимальным и не более 55 мм. При наложении последнего (поверхностного) слоя моделируется рельеф реставрируемой части зуба (бугры, бороздки, валики и т.д.).

5. Техника U-образного внесения материала

Метод U-образного внесения материала рассчитан на трехточечную фиксацию композита и предотвращение стягивания бугров зуба (рис. 8).

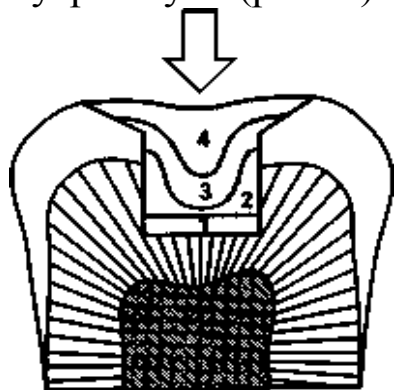


Рис. 8. U-образное внесение материала: направление облучения (1, 2, 3, 4).

6. Техника работы композитом с редуцированной усадкой

В последние годы вместо амальгамы для пломбирования жевательных зубов широко применяются пакуемые композиты. Полимеризация слоя толщиной 4 мм за 20 с при рабочем времени 100 с. Эти материалы после применения адгезивной системы вносят в полость горизонтальными слоями, световод при этом располагают на минимально возможном расстоянии и перпендикулярно поверхности композита (рис. 9).

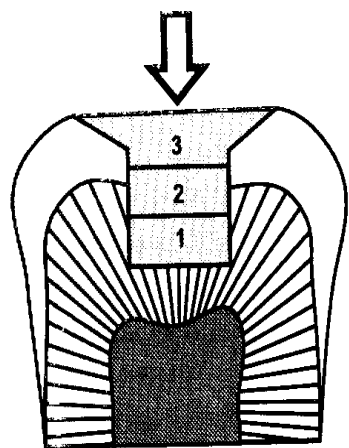


Рис. 9. Техника работы композитом с редуцированной усадкой.

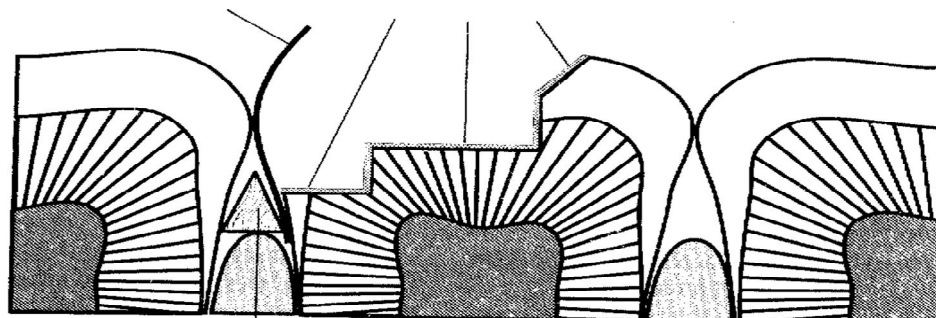
7. Техника слоеной реставрации

Техника включает применение дентинных адгезивов (рис. 10 а), текучих, конденсируемых и «традиционных» композитов. При этом максимально используются их положительные качества.

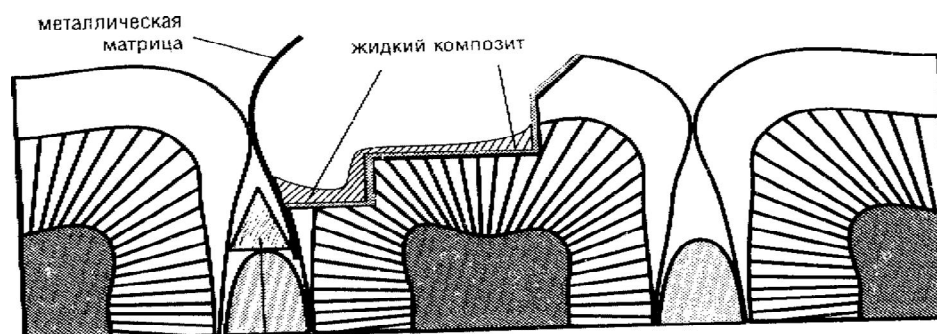
Стенки покрывают тонким слоем жидкого композита для создания начального суперадаптивного слоя (рис. 10 б). После фотополимеризации жидкий композит надежно заполняет все микрошероховатости, углы и неровности, обеспечивая идеальное краевое прилегание пломбы. Кроме того, он создает под пломбой эластичную «подушку», компенсирующую напряжения, возникающие при окклюзионных нагрузках.

Затем проводится послойное заполнение полости конденсируемым композитом горизонтальными слоями толщиной 2–4 мм (рис. 10 в). На данном этапе восстанавливаются контактные пункты. Конденсируемый композит обеспечивает прочность и пространственную стабильность пломбы.

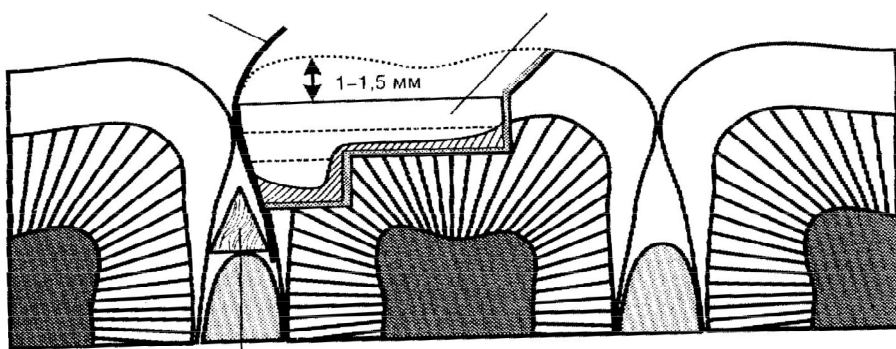
Оставшиеся 1–1,5 мм заполняются «традиционным» универсальным микрогибридным композитом (рис. 10 г). Поверхность пломбы моделируется в соответствии с рельефом окклюзионной поверхности. В данном случае проведение направленной полимеризации из-за тонкого слоя материала уже не требуется.



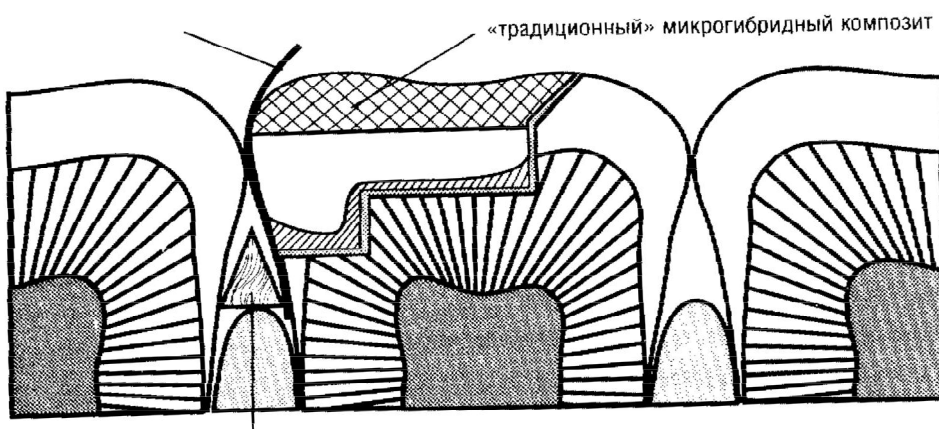
а)



б)



в)



г)

Рис. 10. Техника слоеной реставрации:

а) применение адгезивной системы; б) создание суперадаптивного слоя; в) пломбирование конденсируемым композитом; г) пломбирование «традиционным» микрогибридным композитом.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗУБОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вне зависимости от вида методики применения КМ этапы восстановительного лечения не меняются.

1-Й ЭТАП. Оценка тканей пародонта, гигиенического состояния полости рта и планирование реставрации

Чтобы выбрать правильный метод реставрации, необходимо учитывать пригодность зубов и степень их разрушения, состояние тканей пародонта, а также гигиенический уход за полостью рта самим пациентом. Перед построением реставрации проводится составление общего плана. Значительные разрушения жевательной

поверхности зубов ведут к возникновению дисокклюзионных взаимоотношений между верхним и нижним зубными рядами. Могут создаваться предпосылки для развития дефектов зубных рядов и патологии височно-нижнечелюстного сустава. Поэтому при восстановлении нужно учитывать возраст пациента, форму зуба и наличие антагониста, уровень размещения соседних зубов и их стираемость. Важным результатом процесса реставрации является полноценное участие зуба в акте жевания. Учитывается анатомическая диагностика зуба, включающая оценку:

- размеров;
- наружных контуров зуба, топографии контактных пунктов, формы режущего края;
- морфологических особенностей зуба, выраженности кривизны коронки, рельефа шейки и т. д.;
- окклюзионных взаимоотношений реставрируемого зуба.

Намечается план препарирования твердых тканей зуба; выбираются пломбировочные материалы, применение которых наиболее обоснованно с медицинской и эстетической точек зрения; определяется целесообразность применения парапульпарных и внутриканальных штифтов.

При неудовлетворительном гигиеническом состоянии полости рта важно обучить пациента правилам гигиены.

Следует учитывать, что заболевания пародонта (гингивит, пародонтит) затрудняют работу, ухудшают конечный результат пломбирования, поэтому рекомендуется сначала провести лечение патологии пародонта, а затем проводить лечение зубов с применением композитных технологий. План и цели лечения необходимо обсудить с пациентом, предупредить его о возможных осложнениях.

2-Й ЭТАП. Анестезия и гигиеническая очистка поверхности зуба

Перед реставрацией обязательно проводят обезболивание зубов. Очищают поверхности зубов специальными абразивными пастами на основе силиката циркония, не содержащими фтор: Zircate (Dentsply), Cleant (VOCO), Proxyl (Vivadent), Detartrine (Septodont). Пасту наносят на специальную щетку или резиновую чашечку и на малых оборотах бормашины снимают мягкий зубной налет. Также применяют специальные скалеры, работающие по

принципу пескоструйной и ультразвуковой технологии (аппарат «Сирофлоу» фирмы «EMS», «Хенди-Бластер» фирмы «Bisco», Prophy flex 2 фирмы «KAVO»; Air-Flow handy фирмы «EMS»; Prophy EST Geosoft-PRO и другие). После снятия мягкого зубного налета, зубной бляшки и пелликулы обнажается поверхность эмали, имеющая естественный цвет.

3-Й ЭТАП. Подбор цвета зуба и прозрачность эмали

Рекомендуется привлекать к подбору цвета реставрации пациента, помощника врача, медсестру. Окончательное решение и ответственность за эстетический эффект реставрации остаются за врачом. Необходимо использовать 3 разных источника света – дневной, искусственный, флуоресцентный. Определение оттенка необходимо производить скользящим взглядом, не более 20 с под различными углами зрения на расстоянии ≈ 50 см. Во время определения оттенка зубы и образец (эталон расцветки) должны быть увлажнены.

При проведении цветовой диагностики учитываются:

- основной цвет зуба и его «насыщенность»;
- индивидуальные цветовые особенности: определение оттенка шейки зуба, режущего края, контактных поверхностей;
- топография прозрачных участков: у верхних резцов, например, встречаются 4 варианта расположения участков прозрачности (рис. 11);
- индивидуальные особенности морфологического строения поверхности эмали, влияющие на процессы отражения и преломления света.

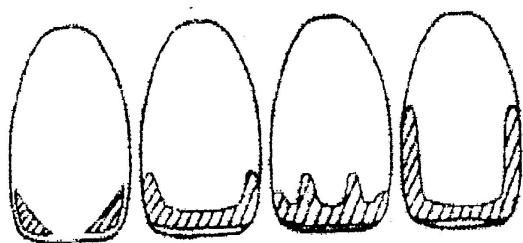


Рис. 11. Варианты расположения участков прозрачности режущего края верхних резцов.

Искажают цветовосприятие яркая косметика или одежда, окраска стен, потолка и штор в кабинете. Оптимальный фон для

цветодиагностики серый, с этой целью фирма «Heraeus Kulzer», например, комплектует свои материалы серыми пластинками с прорезью – Pensler Shields.

Определение цвета реставрации производится при помощи специальных расцветок. Лучше использовать цвета различных расцветок. В комплект КМ входит собственная расцветка, которая наиболее полно отражает его цветовую гамму. Универсальной считается расцветка Vita Shade (Vita). Согласно этой шкале, зубы могут иметь 4 варианта оттенков:

А – красновато-коричневатый — в зависимости от «насыщенности» цвета имеет обозначения А1, А2, А3, А3,5, А4.

В – красновато-желтый – в зависимости от «насыщенности» цвета имеет обозначения В1, В2, В3, В4.

С – серый – в зависимости от «насыщенности» цвета имеет обозначения С1, С2, С3, С4.

Д – красновато-серый – в зависимости от «насыщенности» цвета имеет обозначения D2, D3, D4.

Обычно цветовые шаблоны располагаются в шкале по цветам, например, А1, А2, А3, А3,5, В2, В3, С2, D3. Более удобно расположить шаблоны по «насыщенности» оттенка в следующей последовательности: В1; А1; В2; D2; А2; С1; С2; D4; А3; D3; В3; А3,5; В4; С3; А4; С4. различные участки зуба имеют свой определенный цвет и прозрачность. С учетом этого приходится комбинировать несколько различных цветов и степеней прозрачности. В зависимости от прозрачности современные реставрационные материалы выпускаются в следующих вариантах:

а) «Эмаль» (Enamel, Schmelz) – прозрачность и цвет соответствуют эмали зуба;

б) «Дентин» (Dentin, Opaque, Opaq) – имитирует непрозрачность и цвет дентина зуба; применяется для блокирования просвечивания пломбы, маскировки пятен, штифтов и т.д.;

в) «Режущий край» (Incisal, Inzisal) – обладает высокой прозрачностью и просвечиваемостью; применяется при реставрации режущих краев, а также в тех случаях, когда предъявляются высокие требования к прозрачности. Может применяться для восстановления незначительных дефектов, когда не требуется изменять оттенок.

Необходимо также помнить, что интенсивность окраски пломбы зависит от ее толщины. Поэтому большинство фирм делают

цветовые шаблоны различной толщины. Для поверхностного пломбирования должен использоваться тонкий участок цветового шаблона. Фирмы «Vivadent» (Лихтенштейн) и «3M ESPE» (США) к наборам материалов прилагают расцветку со ступенчатыми клиньями разной толщины (1, 2, 3 мм) (рис. 11). Фирма «Dentsply» к универсальному микроматричному КМ Estet X разработала шкалу расцветок TruMatch.

Для полноценной эстетической реставрации обычно требуется 1–2 опакowych цвета (дентин), еще один цвет прозрачный для восстановления режущего края и 3–4 оттенка для восстановления эмали, т.е. всего 3–7 композитных составляющих различных цветов и степеней прозрачности.

Цвет композита не всегда идеально соответствует расцветке. Поэтому в сомнительных случаях рекомендуется использовать «макет». Для этого материал выбранного оттенка помещается на необработанный, непротравленный зуб. Толщина его доводится до приблизительной толщины пломбы. Материал отверждается, и при различном освещении оценивается соответствие цвета, затем снимается с зуба стоматологическим зондом.

Различие в восприятии цвета человеческим взглядом привело к созданию электронных систем цветоизмерения, которые долгое время применялись в промышленности. Цветоизмеряющее устройство позволяет сделать точный подбор цвета без субъективных впечатлений, вызванных обстановкой. Фирма Shofu Dental выпускает аппарат для компьютерного определения цвета зубов. Он представляет информацию о расцветках «Вита классик», «Вита 3D Мастер», «Биодент», «Хромаскоп». Прост в использовании, имеет вес 200 г.

Преимущества:

- точный анализ цвета;
- нейтральное определение цвета;
- данные о расцветке других систем;
- передача данных в программное обеспечение;
- возможность цифрового документирования;
- повышение качества услуг для врача-стоматолога.

4-Й ЭТАП. Оперативная техника подготовки твердых тканей зубов

Использование КМ позволило отказаться от техники препарирования полостей по Блеку и применять более щадящую технику препарирования (рис. 12) и оптимальные методы ретенции (адгезивная техника).

Кариес эмали

Кариес дентина

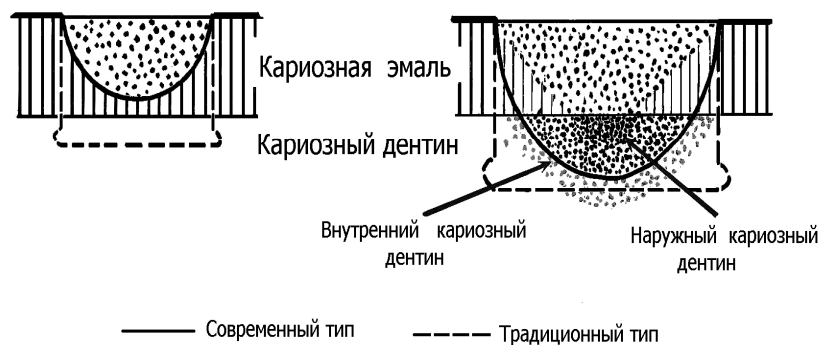


Рис. 12. Щадящая техника препарирования.

Качество удаления размягченного дентина проверяют детекторами кариеса – Caries Marcer (VOCO), на основе 1 % кислого красного в пропиленгликоле; Caries Finder (Ultradent), Колор-тест (ВладМиВа). Раствор детектора вносят в кариозную полость на 5–10 с, промывают водой и осматривают зуб. Некротизированный дентин остается окрашенным после повторного промывания кариозной полости. В стандартные наборы КМ химического отверждения входят эмалевые адгезивы, а дентинные адгезивы отсутствуют. Поэтому препарирование кариозных полостей II и IV классов лучше проводить традиционным способом с формированием дополнительных ретенционных элементов:

- Бокс-техника – создание дополнительной полости на окклюзионной поверхности (двуповерхностная полость) (рис. 13).
- Слот-техника – создание подрезок и пазов (рис. 14).
- Пин-техника – применение парапульпарных штифтов или пинов (рис. 15).

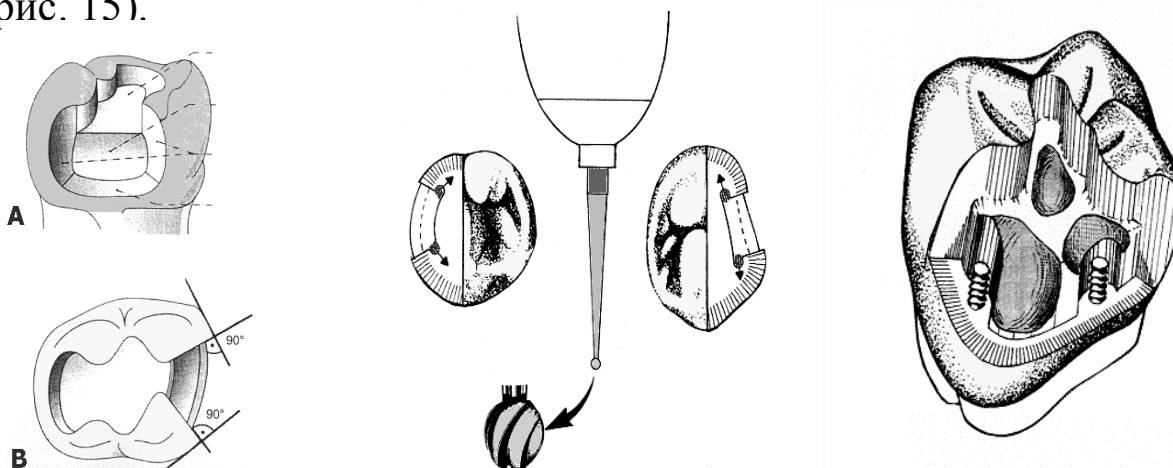


Рис. 13. Бокс-техника

Рис. 14. Слот-техника

Рис. 15. Пин-техника

При эстетическом восстановлении кариозных полостей IV класса во время препарирования необходимо закруглить углы, полностью убрать разрушенную эмаль. Скашивание краев полости под углом 45° с вестибулярной поверхности помогает скрыть краевой переход. Если дефект доходит до дентинно-цементной границы, с целью предупреждения микроподтеканий придесневая область должна быть подсечена небольшой канавкой. Финирование краев полости проводится специальными алмазными головками (красная, желтая полоса). При применении адгезивных систем четвертого-пятого поколений скос эмали под углом 45° создавать не обязательно, так как тонкий слой композита на границе с зубом при жевательной нагрузке может отколоться и образовавшиеся ретенционные пункты будут служить причиной развития вторичного кариеса.

Щадящая методика «тоннельного препарирования»

СИЦ и текучие КМ позволяют уменьшить количество удаляемых интактных тканей зуба при препарировании кариозных полостей II класса. Вместо широкого раскрытия кариозной полости со стороны жевательной поверхности к ней создается переход в виде тоннеля.

Его осуществляют через фиссуру и треугольную ямку на жевательной поверхности моляров (соответственно в премолярах через медиальную или дистальную ямку) (рис. 16). Он позволяет сохранить неповрежденным эмалевый валик в месте перехода жевательной поверхности в контактную, который соединяет вестибулярную и язычную стенки. Это усиливает жевательную поверхность зуба и уменьшает риск возможного раскалывания его коронки.

Применение текучих КМ при этой методике имеет то преимущество, что они легко заполняют все неровности и подвнутрия полости. С. В. Радлинский (1999) предлагает проводить тоннель только через треугольную ямку жевательной поверхности моляров (рис. 16), придавая сформированному тоннелю вертикальное направление или создание оперативного доступа к кариозной полости со стороны вестибулярной или

язычной поверхности зуба. Она получила название «латерального тоннеля»

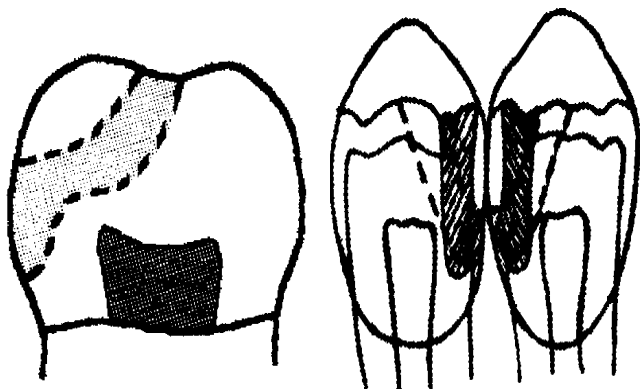


Рис. 16. Методика тоннельного пломбирования по С. В. Радлинскому.

5-Й ЭТАП. Обеспечение сухости операционного поля

Обеспечение сухости создается постоянной работой слюноотсоса, пылесоса, коффердама (квикдама), а также при необходимости при применении ретракторов и ретракционных нитей, которые используются при восстановлении зубов в пришеечной области или при кровоточивости десен.

6-Й ЭТАП. Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости

Цель этого этапа – удаление из полости дентинных опилок, микроорганизмов, слюны и высушивание ее стенок. Традиционно стоматологи для этого используют 3 % раствор перекиси водорода, 96 % спирт. Однако применение раствора перекиси водорода может привести к ингибированию полимеризации адгезивной системы и композита. Спирт применять не рекомендуется из-за низкой высушивающей способности. Следует согласиться с мнением о достаточности промывания полости водой и высушивания ее теплым воздухом.

7-Й ЭТАП. Наложение изолирующих подкладок

При глубоких кариозных полостях на участок, ближайший к пульпе зуба, накладывается минимальное количество материала на основе гидроксида кальция (например, Life) и покрывается изолирующим материалом, лучше гибридным СИЦ (например, Vitrebond (3M ESPE)). При применении современных адгезивных систем изолирующую прокладку при среднем кариесе можно не

накладывать, так как гибридный слой обеспечивает надежную изоляцию пульпы от токсического действия компонентов пломбировочного материала и бактериальной инвазии.

8-Й ЭТАП. Протравливание твердых тканей зубов

В зависимости от применяемых адгезивных систем проводят либо тотальное протравливание ортофосфорной кислотой (эмаль и дентин), либо обрабатывают специальным кондиционером (разрыхлителем — ЭДТА, малеиновая кислота) и затем наносят праймер, адгезив и композит.

9-Й ЭТАП. Нанесение адгезивной системы

В зависимости от типа адгезивной системы возможно различное поэтапное ее применение (рис. 17).

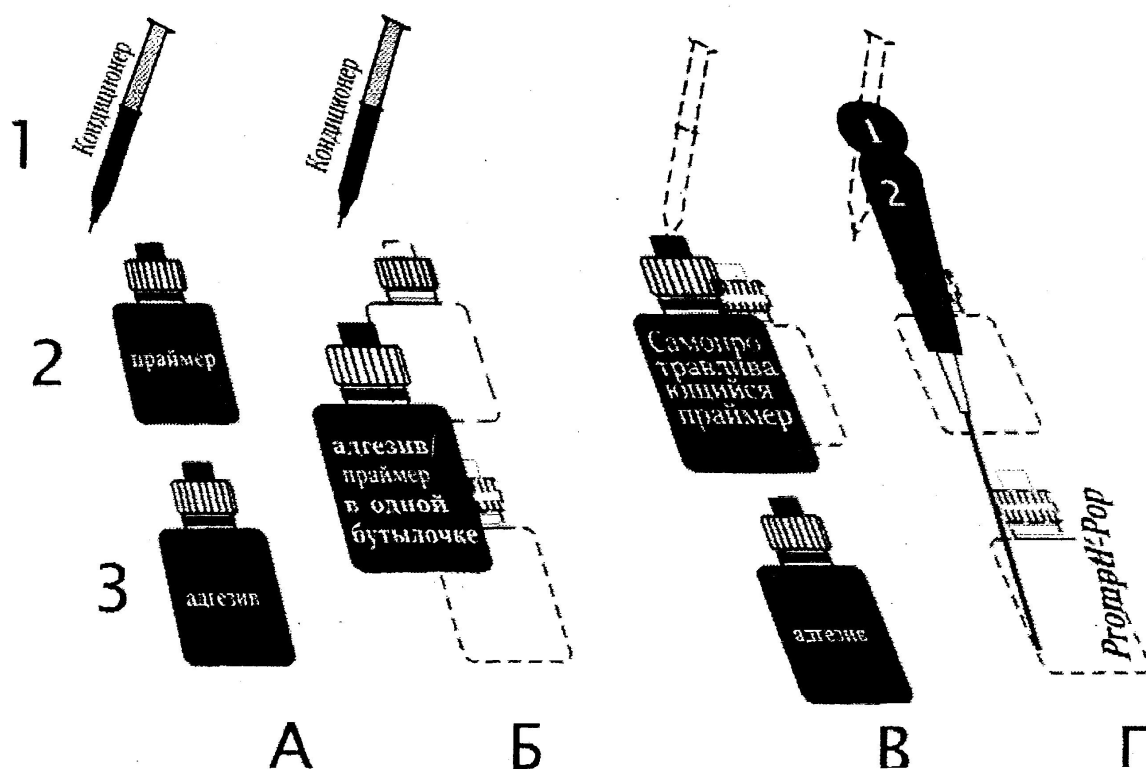


Рис. 17. Последовательность нанесения АС.

I. Удаляющие «смазанный слой»

А. 3 клинических этапа: 1 – нанесение протравки, смывание водой; 2 – нанесение праймера, распределение воздухом; 3 – нанесение адгезива, полимеризация.

Б. 2 клинических этапа: 1 – нанесение протравки, смывание водой; 2 – праймер/адгезив в одном флаконе.

II. Растворяющие и модифицирующие «смазанный слой»:

В. 2 клинических этапа: 1 – самопротравливающий праймер; 2 – адгезив.

Г. 1 клинический этап: АС – самопротравливающий праймер и адгезив в одном флаконе.

10-Й ЭТАП. Внесение КМ в кариозную полость и его полимеризация

Перед внесением композита в кариозную полость при необходимости устанавливаются специальные фигурные, прозрачные или металлические матрицы.

Композиты химического способа отверждения вносят одной порцией. Для фотокомпозитов используются различные техники пломбирования (см. выше).

11-Й ЭТАП. Окончательная обработка пломб и реставраций

Шлифование и полирование пломбы проводятся обязательно, даже если она удовлетворительно восстанавливает анатомическую форму зуба и не завышает прикус. Это диктуется неполноценной полимеризацией материала в участках, контактирующих с воздухом. Поверхностный слой, ингибированный кислородом имеет низкие эстетические и прочностные характеристики.

Окончательная обработка композитной пломбы проводится алмазными головками различной зернистости, финишными и карбидными борами с обязательным охлаждением и включает:

- 1) макроконтурирование коррекция формы пломбы с учетом окклюзионных соотношений;
- 2) микроконтурирование, создание гладкой поверхности пломбы;
- 3) шлифование и полирование пломбы с целью придания ей идеально гладкой и блестящей поверхности, имитирующей вид эмали.

Окончательную обработку пломбы лучше проводить после завершения процесса полимеризации материала в следующее посещение. Сначала моделируют апроксимальную поверхность реставрации от пришеечной части до экватора. Затем от режущего края до экватора коронки зуба. Контактные поверхности пломбы полируются при помощи *штрипсов* – металлических, пластиковых или текстильных полосок с нанесенным на них абразивным

веществом с разной степенью зернистости. Шлифовка пломб и реставраций выполняется *силиконовыми* или *резиновыми головками* различной формы (чашеобразная, конусовидная, дискообразная). Для полировки поверхности реставраций до зеркального блеска используют *специальные пасты* с мелкими и очень мелкими частичками окиси алюминия. Качественная отделка пломб и реставраций обеспечивает цветостойкость, биологическую совместимость и износоустойчивость.

12-Й ЭТАП. Постбондинг

После наложения и окончательной обработки пломбы на ее поверхность, а также на эмаль в радиусе 22 мм наносится гель для травления на 30 с, в течение 15 с смывается водой и поверхность высушивается. Покровный лак (глазурь) наносится тонким слоем на протравленные поверхности кисточкой или специальным аппликатором и отверждается светом активирующей лампы.

Рекомендации пациенту

Учитывая динамику твердения КМ, пациенту рекомендовать не принимать пищу в течение двух часов, а в течение суток воздерживаться от разжевывания твердой, грубой пищи, а также исключить употребление крепкого чая, кофе, цветных соков и ягод (черная смородина, черноплодная рябина, красные сорта винограда, черника и т.д.) и не пользоваться губной помадой.

ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С КОМПОЗИТАМИ

При пломбировании и восстановлении зубов современными КМ и технологиями нужно строго выполнять последовательность манипуляций, подбирать по показаниям с учетом конкретной клинической ситуации. При необходимости применять альтернативные методы лечения. Отступление от этих правил обычно приводит к ошибкам и осложнениям (табл. 2).

Ошибки и осложнения при работе с композитами

Ошибки и осложнения	Причины	Меры устранения
Вторичный кариес	<p>Полимеризационная усадка КМ.</p> <p>Микроподтекание отрыв КМ в придесневой области.</p> <p>Недостаточная обработка кариозной полости.</p>	<p>Использование кариес-детектора.</p> <p>Соблюдение правил препарирования и пломбирования.</p> <p>Применение адгезивных систем.</p>
Плохое соединение КМ	<p>Наличие ротовой или десневой жидкости.</p> <p>Сохранение СИК.</p>	<p>Повторное протравливание выдавливать СИК к краям порции.</p>
Послеоперационная чувствительность зубов	<p>Перегрев при препарировании твердых тканей зуба.</p> <p>Неполная полимеризация КМ.</p>	<p>Препарирование с обезболиванием, охлаждением.</p> <p>Нанесение первой порции КМ толщиной 0,5–1,0 мм.</p>
	<p>Наложение прокладки СИЦ химического отверждения и фотокомпозита в 1 посещение.</p> <p>Отрыв гибридного слоя.</p>	<p>Сочетать гибридный СИЦ с фотокомпозитом.</p> <p>Применение адгезивной системы 4–5-го поколений.</p>
Возникновение или обострение хронического гингивита	<p>Наличие в десневой борозде затвердевшего адгезива или частиц КМ.</p> <p>Травма при обработке и полировке реставрации.</p> <p>Образование ступеньки в месте перехода КМ в цемент зуба.</p> <p>Отсутствие плотного контакта.</p>	<p>Правильное проведение финирирования эмали.</p> <p>Создание контактного пункта.</p>

Плохое затвердевание КМ	Ингибирование полимеризации: эвгеноловой пастой, пероксидом водорода.	Не применять эвгеноловую пасту. После отбеливания зубов пломбировать через несколько дней.
Эмаль плохо протравливается	При нанесении протравливающего геля на влажный зуб снижается его концентрация.	Наносить гель на высушенную поверхность.
Выпадение пломбы	Нанесение эмалевого адгезива на структуру дентина служит причиной плохого бондинга.	При пломбировании кариозных полостей II класса с использованием КМ типа «паста-паста» следует работать аккуратно с эмалевым адгезивом.
Чрезмерное травление СИЦ (особенно пересушенного)	Образование трещин на поверхности цемента, создание под пломбой депо кислоты.	Перед наложением КМ поверхность СИЦ протравливают 15 с, затем промывают и высушивают не пересушивая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко А. В., Неспрядько В. П. Композиционные пломбировочные облицовочные материалы в стоматологии: практическое пособие. – М., 2002.
2. Введенская С. В. Дайрект Экстра – высокотехнологичный компомерный материал нового поколения // Новости Dentsply. – 2004. – № 10 /апрель.
3. Дубова М. А., Салова А. В., Хиора Ж. П. Расширение возможностей эстетической реставрации зубов. Нанокompозиты: учебное пособие. – СПб., 2005. – 144 с.
4. Мороз Б. Т., Дворникова Т. С. Современные пломбировочные материалы и особенности их применения в клинической практике. Руководство для врачей-стоматологов. – СПб.: ООО «МЕДИИздательство», 2005. – 90 с.
5. Николаев А. И., Цепов Л. М. Практическая терапевтическая стоматология. – М.: МЕДпресс, 2007. – 928 с.
6. Николишин А. К. Восстановление (реставрация) и пломбирование зубов современными материалами и технологиями. – Полтава, 2001. – 176 с.
7. Оперативная техника в терапевтической стоматологии по Стюрдеванту / Теодор М. Роберсон, Гарольд О. Хейман, Эдвард Дж. Свифт / пер. с англ. / под ред. Е. В. Боровского. – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 504 с.
8. Радлинская В. Н., Радлинский С. В. Современные технологии реставрации зубов. – Полтава, 2002. – 59 с.
9. Суржанский С. К., Паламарчук Ю. Н., Строянская О. Н. и др. Реставрационные материалы и основы практической эндодонтии. – Киев: Книга плюс, 2004. – 320 с.
10. Цимбалистов А. В., Жидких В. Д., Шторина Г. Б. Светоотверждаемые композиционные материалы. – СПб.: СПБИС, 2001. – 96 с.
11. Чиликин В. Н. Новейшие технологии в эстетической стоматологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 96 с.
12. Шмидседер Дж. Эстетическая стоматология /пер с англ. / под ред. проф. Т. Ф. Виноградовой. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 320 с.
13. Devoto V. Цвет и свет в эстетической стоматологии // Новое в стоматологии. – 2003. – № 4 (112). – С. 23–27.
14. Operative Dentistry concepts / Ed. T. M. Schulein. – Dep. Of Operative Dentistry. The University of Iowa, 1998. – 199 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Композиты химического способа отверждения ведущих фирм-производителей, применяющиеся в терапевтической стоматологии

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	ТИП И КОЛИЧЕСТВО ОТТЕНКОВ	НАЗВАНИЕ И ТИП АДГЕЗИВНОЙ СИСТЕМЫ (АС)
Макрофильные («традиционные») композиты, величина зерна более 5 мкм			
Evicrol	Spofa Dental (Словакия)	4	Применяется без АС
Evicrol Anterior P/P, Posterior P/P	Spofa Dental (Словакия)	4	Evicrol Dual Bond (эмалевый адгезив)
Concise	Johnson/Johnson (США)	1	Dental Adgesive (эмалевый адгезив)
Adaptic	3M ESPE (США)	1	Adaptic (эмалевый адгезив)
Compolux Molaire	Septodont (Франция)	1	Compolux (эмалевый адгезив)
Величина зерна менее 5 мкм			
Compoline	Dentline (США)	1 (опак)	Compoline (эмалевый адгезив)
Compolux	Septodont (Франция)	4	Compolux (эмалевый адгезив)
Микрофильные композиты			
Призма-С	СтомаДент (Россия)	3 (светлый, промежуточный, темный)	Призма (эмалевый адгезив)
Degufill M	Degussa (Германия)	1	Degufill SC bond (эмалевый адгезив)
Charisma PPF	Kulzer (Германия)	3	Charisma PPF (эмалевый адгезив)
Composite	Alfa-Dent (США)	1	Composite (эмалевый адгезив)
Гибридные композиты (величина зерна более 1-2 мкм)			
ТаЛан содержит фтор	СтомаДент (Россия)	3	Призма (эмалевый адгезив)

Compolite Plus	Super-Dent (США)	1	Compolite Plus (эмалевый адгезив)
Uni-Fill	Uni-Dent (США)	1	Uni-Fill (эмалевый бонд)
Bisfil II	Bisco (США)		All-Bond II (двухкомпонентная) или One-Step (однокомпонентная) эмалево-дентинная АС
Alfaplast	DMG (Германия)	3	Alfaplast (эмалевый адгезив)
Superlux P/P	DMG (Германия)	1	Superlux Dual (эмалево-дентинный адгезив)
Superlux Universal Hybrid P/P	DMG(Германия)	5	Superlux Dual (эмалево-дентинный адгезив)
Crystalline II	Uni-Dent (США)	1	Crystalline (эмалевый бонд)
Комподент-М	Стомахим (Россия)	3	Комподент (эмалевый адгезив)
Терафил-20	Лаборатория «Стома-технология» (Украина)	3	Терафил-20 адгезив (эмалевый адгезив)
Микрогибридные (универсальные) композиты (величина зерна менее 1-2 мкм)			
Degufill SC Micro-Hybrid	Degussa (Германия)	2	
Латефил	Лаборатория «Стома-технология» (Украина)	6	

**Светоотверждаемые КМ ведущих фирм-производителей,
применяющиеся в терапевтической стоматологии**

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА- ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	ТИП И КОЛИЧЕСТВО ОТТЕНКОВ	НАЗВАНИЕ И ТИП АДГЕЗИВНОЙ СИСТЕМЫ (АС)
2.1. Микрофильные композиты			
SiluxPlus (содержит преполимеризаты величиной 1-3 мкм)	3M ESPE (США)	Опак – 7, эмаль – 8, прозр. – 3	ScotchBond Multipurpose (двухкомпонентный эмалево-дентинный адгезив)
Filtek A110	3M ESPE (США)	20 оттенков по Vita (дентин и эмаль)	SingleBond (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Helio Progress System Set	Vivadent (Лихтенштейн)	Эмаль – 7 расцветка типа Biochromatic	Syntac (трехшаговая АС)
Helio Progress System Set Cavifil	Vivadent (Лихтенштейн)	«	«
Heliomolar содержит макро-наполненные преполимеризаты величиной 18-20 мкм	Vivadent (Лихтенштейн)	Эмаль – 8	«
Durafill VS	Kulzer (Германия)	Опак – 5, эмаль – 5	Denthesive II (трехкомпонентная АС)
Degufill Mineral содержит ионы Са, Р, F. Накапливает Са и F из зубных паст	Degussa (Германия)	Опак – 1, эмаль – 10, прозр. – 1	Etch&Prime 3,0 Catalist (одноэтапная бондинговая система)
Призмафил	СтомаДент (Россия)	Эмаль – 4	Призмафил (адгезив)
Призмафил С	СтомаДент (Россия)	Эмаль – 4	Призмафил (двухкомпонентный адгезив)
Amelogen Microfil	Ultradent (США)		PermaQuick (двухшаговая система)

Evicrol Solar LC	Spofa Dental (Словакия)	Эмаль – 8, прозр. – 1	Evicrol Dual Bond (эмалевый адгезив)
2.2. Гибридные композиты (величина зерна более 2 мкм)			
AeliteFil	Bisco (США)	Опак – 2. эмаль – 12, прозр. – 1	One Step (однокомпонентный одношаговый адгезив)
ЭСТА - 3	ЭСТА (Украина)	Опак – 1. эмаль – 8, прозр. – 1	ЭСТА-сил (эмалево- дентинный адгезив)
Evicrol Molar LC	Spofa Dental (Словакия)	4 универс.	Evicrol Dual Bond
Терафил - 30	Лаборатория «Стома- технология» (Украина)	Дентин – 5, эмаль – 1, прозр. – 1	Праймер + светоотверждаемый адгезив
LC-MP Multipurpose	SDI (Австралия)	Эмаль – 8 выпускает ся также LC – opaque, LC-33, LC- 1000	LC-MP (эмалевый адгезив)
Visio-Fil	3M ESPE (США)	6 универс.	Visio-Bond (двухкомпонентный эмалево-дентинный адгезив)
Visio-Molar	3M ESPE (США)	2 универс.	Ketak-Bond (двухкомпонентный адгезив)
Filtek Z 250	3M ESPE (США)	Опак – 1. эмаль – 13, прозр. – 1	SingleBond (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Bisfil P Высоконаполнен- ный (до 86 об. %) рен- тгенконтрастн- ый материал для боковых зубов	Bisco (США)		All-Bond II (двухкомпонентная) или One-Step (однокомпонентная) эмалево-дентинная АС

Jen-Posterion LC	Jendental (США)	3 универс.	Jen-Unibond (однокомпонентный адгезив)
2.3. Микрогибридные композиты (величина зерна менее 1 мкм)			
Estet-X	Dentsply (США)	Опак – 7, эмаль – 19, прозр. – 5 шкала оттенков TruMatch	Prime&Bond (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Spectrum TPH	Dentsply (США)	Опак – 2, эмаль – 12, прозр. – 1	Prime&Bond 2,1 и NT (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Herculite XRV модификации Starter Kit, General Kit, Esthetic Kit	Kerr (США)	Гингив. – 2, цервик. – 3, дентин – 16, эмаль – 16, прозр. – 2	Optibond Solo (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Prodigy	Kerr (США)	Дентин – 1, эмаль – 16, прозр. – 1	Optibond Solo (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Point 4	Kerr (США)	Дентин – 4, эмаль – 12, светл. – 3, прозр. – 3	Optibond Solo plus (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Valux Plus. Содержит однородный наполнитель из сплава циркония и кремния	3M ESPE (США)	Опак – 1, эмаль – 9, прозр. – 1	ScotchBond Multipurpose (двухкомпонентный эмалево-дентинный адгезив)
Brilliant Esthetic Line	Coltene (Швейцария)	Дентин – 10, эмаль – 8, прозр. – 1	Coltene ART Bond (трехкомпонентная эмалево-дентинная бондинговая система)
Лателюкс. После шлифовки покрывается глазурью Латеглинт	Лаборатория «Стома-технология» (Украина)	Дентин – 2, эмаль – 6, прозр. – 1	Латобонд LC (эмалево-дентинный адгезив типа «2 в 1»)

Arabesk (caps)	VOCO (Германия)	Дентин – 2, эмаль – 7, прозр. – 1	Solobond M (Mono) (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Arabesk Top (caps)	VOCO (Германия)	Опак – 1, эмаль – 8, прозр. – 1	Solobond M (Mono) (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Degufill Ultra	Degussa (Германия)	Опак – 2, эмаль – 9, прозр. – 1	Degufill Contact Plus (двухкомпонентный эмалево-дентинный адгезив)
Charisma F Содержит микростекло	Kulzer (Германия)	Дентин – 4, эмаль – 12, прозр. – 2 красителя Charisma Creative	GLUMA One Bond (однокомпонентный адгезив) Solid Bond (двухкомпонентный адгезив)
Tetric	Vivadent (Лихтенштейн)	Опак – 3, эмаль – 10, прозр. – 1 Расцветка типа Cro- mascop	Syntac Single Component (однокомпонентный адгезив)
Tetric Cavifil	Vivadent (Лихтенштейн)	«	«
Megafill МН	Megadenta (Германия)	Опак – 2, эмаль – 13, прозр. – 2	Megafill (двухкомпонентный адгезив)
УниРест	СтомаДент (Россия)	Опак – 1, эмаль – 4	Праймер-Адгезив (однокомпонентный адгезив)
УниРест Плюс	СтомаДент (Россия)	Опак – 1, эмаль – 6	Праймер-Адгезив (однокомпонентный адгезив)
Композит	Оксомат (Украина)	Опак – 3, эмаль – 4, прозр. – 1	Однокомпонентный адгезив
Призмафил Плюс	СтомаДент (Россия)	Опак – 1, эмаль – 6	Призмафил (двухкомпонентный адгезив)

2.4. Наноккомпозиты

Filtek Supreme	3M ESPE (США)	Дентин – 7, Body - 13 Эмаль – 7, Прозрач. – 3	3M ESPE Adper Prompt 3M ESPE Single Bond 2
Filtek Supreme XT	3M ESPE (США)	Дентин – 7, Body – 13 Эмаль – 7, Прозрач. – 4	3M ESPE Adper Prompt 3M ESPE Single Bond 2
Ceram – X mono	Dentsply (США)	Опак – 7	Prime&Bond NT Xeno III (Dentsply (США))
Ceram – X duo	Dentsply (США)	Дентин – 5, Эмаль – 3	Prime&Bond NT Xeno III (Dentsply (США))
Grandio	VOCO (Германия)		Futurabond NR или Solobond M
Premise	Kerr (США)	Дентин – 3, Эмаль – 16, Прозр. – 4, Конденсир КОМПОЗИТ – 3	Optibond Solo plus, Optibond Solo plus SE, Optibond FL

**Текущие КМ, герметики ведущих фирм-производителей,
применяющиеся в терапевтической стоматологии**

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	НАЗВАНИЕ И ТИП АДГЕЗИВНОЙ СИСТЕМЫ (АС)
Dyrect Flow	Dentsply (США)	
Dyrect Seal	Dentsply (США)	
Tetric Flow	Vivadent (Лихтенштейн)	
Admira Flow на основе ормокера	VOCO (Германия)	Admira Bond (светоотверждаемый однокомпонентный эмалево-дентинный бонд на основе ормокера)
Revolution	Kerr (США)	Optibond Solo
Arabesk Flow Стеклокерамический микрогибридный композит	VOCO (Германия)	Solobond M (Mono) (однокомпонентный одношаговый адгезив)
Helioseal. Герметик на основе материала типа Isosit	Vivadent (Лихтенштейн)	
UltraSeal XT plus	Ultradent (США)	PrimaDry
PermaSeal. Для покрытия композитных пломб	Ultradent (США)	
Estiseal LC	Kulzer (Германия)	
Estiseal LC Pro-phylaxe - система содержит герметик, композит Durafill, протравливающий гель и фторсодержащий лак	Kulzer (Германия)	
Durafill Flow	Kulzer (Германия)	
Aelite Flo	Bisco (США)	
Дельтон С. Герметик для фиссур светового отверждения	СтомаДент (Россия)	
Денталекс-11 Ф. Герметик светоотверждаемый	Лаборатория «Стома-	

	технология» (Украина)	
ЭСТА - 3 ЖК. Рекомендуется для работы с шинирующей лентой «Полигласс»	ЭСТА (Украина)	
Фис-Сил-С	СтомаДент (Россия)	
Фиссулайт LC	ВладМиВа (Россия)	
Fissurit/Fissurit F. Герметик светоотверждаемый	VOCO (Германия)	
Visio-Seal	3M ESPE (США)	
Fortify Plus. Наполненный герметик	Bisco (США)	
Filtek Flow	3M ESPE (США)	
Deguseal Mineral. Выделяет ионы фтора, кальция и фосфата	Degussa (Германия)	
Helioseal	Vivadent (Лихтенштейн)	

Приложение 4

Пакуемые КМ, герметики ведущих фирм-производителей, применяющиеся в терапевтической стоматологии

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	ТИП И КОЛИЧЕСТВО ОТТЕНКОВ	НАЗВАНИЕ И ТИП АДГЕЗИВНОЙ СИСТЕМЫ (АС)
Solitaire	Kulzer (Германия)	5 цветовых оттенков (А10, А20, А30, В20, В30)	Gluma One Bond
SureFil	Dentsply (США)	Универс. – 3	Prime&Bond NT
Pyramid	Bisco (США)	Дентин – 6, эмаль – 3	One Step
Prodigy Condensable	Kerr (США)	8 оттенков по шкале Vita	OptiBond Solo
Filtek P60	3M ESPE (США)	Эмаль – 3	SingleBond
QuickFil	Dentsply (США)	1 оттенок	Prime&Bond NT

Приложение 5

ОРМОКЕРы ведущих фирм-производителей, применяющиеся в терапевтической стоматологии

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	ТИП И КОЛИЧЕСТВО ОТТЕНКОВ	НАЗВАНИЕ И ТИП АДГЕЗИВНОЙ СИСТЕМЫ (АС)
Definite. Разновидности: Definite 450 и Definite Flow	Degussa (Германия)	Опак – 2, эмаль – 9, прозр. – 1	Etch&Prime 3,0 (одношаговая двухкомпонентная бондинговая система)
Admira. Разновидности: текучий ормокер Admira Flow	VOCO (Германия)	Опак – 1, эмаль – 8, прозр. – 1	Admira Bond (однокомпонентный одношаговый основанный на ормокере адгезив)
Admira Caps	VOCO (Германия)	«	«

Приложение 6

Компомеры ведущих фирм-производителей, применяющиеся в терапевтической стоматологии

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	АДГЕЗИВНАЯ СИСТЕМА	ПРИМЕЧАНИЕ
Dyrect. Оригинальный светоотверждае мый одноком понентный материал	Dentsply (США)	Dyrect PSA	Применяется с однокомпонентным адгезивом Prime&Bond 2,1, без предварительного протравливания. Выделяет фтор
Dyrect AP. Новый универсальный упрочненный материал улуч шенной эсте тики для рестав рации полостей передних и боковых зубов	Dentsply (США)	Prime&Bond NT	На высушенную поверхность эмали и дентина наносят несмываемый конди ционер NRC на 20 с, обдувают воздушной струей и покрывают одним слоем адгезива. Полимери зуется светом 20 с.

Dyrect Flow. Новый компомерный текучий материал	Dentsply (США)	Prime&Bond NT	Применяется с несмываемым кондиционером NRC и AC Prime&Bond NT. Методика нанесения одинакова с Dyrect AP
Dyrect Seal	Dentsply (США)	Prime&Bond NT	Выпускается с аппликационными иглами. Применяется с несмываемым кондиционером NRC и AC Prime&Bond NT. Выделяет фтор. Полимеризация светом проводится 1 раз после введения Dyrect Seal.
F2000. Компомерная реставрационная система	3M ESPE (США)	Clicker или Single Bond	Применяется с праймер-адгезивной системой Clicker. При использовании системы Clicker протравливание не проводится. Кисточкой наносят на поверхность зуба, выдерживают 30 с, подсушивают воздушной струей, полимеризация 10 с.
Нутас Аплитип. Восстановитель ный компомер светового отверждения с выделением фтора	3M ESPE (США)	Нутас OSB	Применяется с однокомпонентной бондинговой системой Нутас OSB. После препарирования в кариозную полость на 30 с наносится 1-й слой Нутас OSB, полимеризация светом 10 с, наносится 2-й слой Нутас OSB,

			высушивается, полимеризация 10с. Нанесение компомера слоями, с полимеризацией каждого слоя 40 с.
Glasiote	VOCO (Германия)		
Compoglass F	Vivadent (Лихтенштейн)		
Elan	Kerr (США)		

Приложение 7

Покровные лаки, глазури и бондинговые системы для покрытия реставраций и устранения гиперестезии твердых тканей зубов

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ФИРМА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА)	ПРИМЕЧАНИЕ
OptiGuard	Kerr (США)	Выделяет фтор
Fortify. Светоотверждаемый, маловязкий, ненаполненный смолистый материал	Bisco (США)	Применяется с адгезивной системой All-Bond II
Fluorprotector. Фтор-силановый лак	Vivadent (Лихтенштейн)	
Heliobond. Адгезивное средство, отвердевающее под воздействием света	Vivadent (Лихтенштейн)	
Final Varnish LC	VOCO (Германия)	Для покрытия СИЦ
Protect-It. Светоотверждаемый лак для покрытия композитных реставраций	Jeneric/Pentron (США)	
Lateglint	Лаборатория Стома-технология (Украина)	Для покрытия светоотверждаемого КМ Latelux LC.
Аксил. Защитный светоотверждаемый лак	ВладМиВа (Россия)	Для изоляции пломб из СИЦ и КМ, а также из силикатных цементов

Учебное издание

**О.Д. Байдик, И.Д. Тазин,
Л.В. Болдырева, Л.А. Панов**

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Учебно-методическое пособие

Редакционно-издательский отдел СибГМУ
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107
тел. 8(382-2) 51-57-08
факс. 8(382-2) 51-53-15
E-mail: bulletin@bulletin.tomsk.ru
Корректор И.А. Зеленская
Технический редактор И.Г. Забоенкова

Подписано в печать 05.02.2008 г.
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Печать ризограф. Гарнитура «Times». Печ. лист. 3,6
Тираж 200 экз. Заказ №

Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии СибГМУ
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2