МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Кафедра терапевтической стоматологии с курсом ФПК и ПК

Обсуждено на заседании кафедры

# Протокол № 1 от 01.09.2023 года

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**для проведения практического занятия**

по дисциплине «Консервативная Стоматология»

для специальности 179 01 07 «Стоматология»

3 курс VI семестр стоматологический факультет

дневная форма обучения

**Тема № 12:** **«ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РЕСТАВРАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**В РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ»**

Составитель: доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ФПК и ПК, к.м.н., доцент Сахарук Н.А.

Витебск 2023

**Тема № 12: «Возможности применения современных реставрационных материалов**

**в различных клинических ситуациях»**

**Цели занятия:**

1. Рассмотреть основные принципы реставрационной терапии.
2. Рассмотреть классификацию современных пломбировочных материалов.
3. Изучить свойства и показания к применению различных групп современных пломбировочных материалов.

**Задачи занятия**

В результате освоения теоретической части темы студент должен знать классификацию современных реставрационных материалов, состав, свойства, показания к применению на стоматологическом терапевтическом приеме всех групп современных реставрационных материалов, обоснование выбора современных материалов для лечения различных форм кариеса и некариозных поражений.

В результате выполнения практической части занятия студент должен уметь подбирать различные реставрационные (пломбировочные) материалы в зависимости от клинической ситуации.

**Мотивационная характеристика необходимости изучения темы**

Совершенствование стоматологических материалов значительно расширило возможности реставрационной терапии дефектов твердых тканей зубов. На данном практическом занятии подробно разбираются классификации, особенности состава, свойства, показания и противопоказания к применению современных реставрационных материалов. Высокий уровень знаний по данному разделу позволит правильно обосновать выбор материала в конкретной клинической ситуации, что является важным условием обеспечения надежности и долговечности реставрации.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Анатомическое строение зуба.
2. Эмаль, дентин, цемент: гистологическое строение, химический состав.
3. Клиника и диагностика кариеса и некариозных поражений зубов.
4. Планирование обследования и лечения пациента с заболеваниями твердых тканей зубов.

**Вопросы для аудиторного контроля знаний:**

1. Восстановление зубов (реставрация) и принципы реставрации.
2. Классификация пломбировочных материалов.
3. Особенности клинического применения амальгамы в реставрационной терапии.
4. Реставрационные СИЦ. Представители, состав, свойства, методика применения.
5. Композиционные материалы. Свойства, показания к применению.
6. Материалы для прямой и непрямой реставрации.
7. Обоснование выбора реставрационного материала.
8. Преимущества и недостатки различных реставрационных материалов.

**Тесты для проверки уровня знаний**

1. К основным характеристикам реставрационных СИЦ относятся:

1. удовлетворительная прочность
2. низкая растворимость
3. простота применения
4. удовлетворительная эстетика
5. возможность окончательного шлифования и полирования в первое посещение.

2. К реставрационным СИЦ (эстетические материалы химического отверждения) относят:

1. «Ketac-Fil Plus» (3M ESPE)
2. «Chelon» (3M ESPE)
3. «Lonofil» (Voco)
4. «Ketac-Molar» (3M ESPE)
5. «Ionofil Molar» (Voco)

3. Пакуемые СИЦ характеризуются:

1. быстротой затвердевания
2. устойчивостью к воздействию влаги
3. возможностью окончательного шлифования и полирования в первое посещение
4. удовлетворительной эстетикой

4. Когда рекомендуется проводить окончательную обработку пломб из эстетических реставрационных СИЦ:

1. сразу после постановки пломбы
2. через 24-48 ч
3. через 72 ч

5. К упрощенным СИЦ относятся следующие материалы:

1. «Chelon-Silver» (3M ESPE)
2. «Argion» (Voco)
3. «Ionofil Molar» (Voco)
4. «Стион РХ» (Влад МиВа)

6. Наименьшей цветостабильностью обладает:

1. микрофилы
2. микрогибриды
3. мининаполненнные композиты
4. марофилы

7. Основной объем полимеризационной усадки под действием светоактиватора происходит за:

1. 10-15 с
2. 20-25 с
3. 40 с
4. первые сутки

8. Наибольшей биосовместимостью с твердыми тканями обладает:

1. микрогибридные композиты
2. ормокеры
3. жидкотекучие композиты
4. пакуемые композиты

9. Постпломбировочную гиперчувствительность предупреждают:

1. краевое прилегание
2. гибридный слой
3. рем. терапия

10. Время протравливания дентина должно быть:

1. не менее 15 с
2. не более 15 с
3. не более 30 с

**Ситуационные задачи**

1. При лечении кариеса дентина (среднего кариеса) 16 (II класс по Блэку) в качестве постановочного пломбировочного материала врачом-стоматологом был выбран «Aqua Ionofil» (Voco). Согласны ли Вы с выбором врача. Ваша тактика в данном случае.
2. После эстетической реставрации 11 (IV класс по Блэку) между порциями пломбировочного материала появились «белесоватые полосы». Как вы считаете, в результате каких ошибок возникло такое осложнение? Каким образом, возможно, его предотвратить?
3. В первые же сутки после реставрации 15 (кариеса дентина (среднего кариеса),II класс по Блэку) у пациента появились кратковременные, быстро проходящие после устранения действия раздражителя боли от холодного. Что могло послужить причиной возникновения таких жалоб? Ваша тактика в данном случае.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вопросы для УСР** | **Срок выполнения УСР** | **Формы контроля УСР** |
|  |  |  |

**Список литературы.**

*Основная:*

1. Практическая терапевтическая стоматология: учеб. пособие / под ред. А.И. Николаева, Л.М. Цепова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2018. – Т. 1. – 624 с.
2. Чернявский, Ю.П. Курс лекций по терапевтической стоматологии: для студентов 3 курса стоматол. фак.: пособие. Ч. 1 / Ю. П. Чернявский. - Витебск: ВГМУ, 2013. - 377 с.

*Дополнительная:*

1. Полянская, Л.Н. Реставрационная терапия. Современные пломбировочные материалы: учеб.-метод. пособие / Л. Н. Полянская, Г. П. Богдан, О. В. Макарова. – Минск: БГМУ, 2009. – 55 с.

**УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ**

**ВОПРОС 1. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗУБОВ (РЕСТАВРАЦИЯ)**

**И ПРИНЦИПЫ РЕСТАВРАЦИИ**

В настоящее время практикующие стоматологи используют термины «реставрация», «восстановление зубов». Уходит в прошлое понятие «заполнение, запечатывание дефектов или углублений пломбировочными материалами, механически удерживающимися в кариозных полостях». Под термином «реставрация» подразумевают процесс восстановления разрушенных зубов, коррекцию их эстетических, функциональных и анатомических параметров. Таким образом, если при пломбировании как при чисто лечебной процедуре учитываются лишь функциональные характеристики, то реставрация предусматривает восстановление формы, функции и эстетических качеств зубов.

Реставрационные конструкции должны поддерживать достаточно длительное время ослабленные эмалевые структуры и края, не ограниченные эмалью. Значительные разрушения жевательной поверхности зубов ведут к возникновению дизокклюзионных взаимоотношений между антагонистическими зубными рядами. Могут создаться предпосылки к развитию дефектов зубных рядов и патологии височно-нижнечелюстного сустава. Поэтому при восстановлении нужно учитывать возраст пациента, форму и наличие антагониста, уровень размещения соседних зубов и их стираемость. Важным результатом процесса реставрации является полноценное участие зуба в акте жевания.

Отточенная адгезивная техника постановки прямых и непрямых реставраций необходима для создания микромеханической ретенции, что является важным условием хорошей краевой адаптации, отсутствия постоперационной чувствительности и вторичного кариеса.

Создание межзубных контактов имеет принципиальное значение при восстановлении формы зубов. Отсутствие плотного контакта и избыток материала в проксимальной десневой области ведут к травме межзубного десневого сосочка и впоследствии к возникновению пародонтологического кармана. Восстановление контактного пункта идет по экватору, который также является физиологическим фактором защиты тканей пародонта. Создание контакта в области края может привести к сколам и трещинам реставрационной конструкции.

Дефекты краевой адаптации, особенно в области проксимальной десневой стенки, способствуют возникновению вторичного кариеса. В межзубном промежутке с апроксимальных сторон в результате стираемости эмали могут быть различные виды контактных пунктов. В норме у зубов можно создать точечный или линейный контактный пункт, а при заболеваниях пародонта – плоскостной с хорошо выполненным пространством в придесневой части. При воссоздании эстетических качеств и цвета нужно подбирать оттенки в соответствии с естественным цветом твердых тканей зуба, их прозрачностью, учитывать индивидуальные особенности (фиссуры, пятна и др.). Подбор оттенков реставрационных материалов лучше производить после препарирования и подготовки полости, перед подсушиванием.

Современные универсальные микрогибриды способны рассеивать свет и качественно полироваться, в результате чего можно добиться естественного блеска, прозрачности и гладкости поверхности. Некоторые новые композиты имеют постоянный коэффициент прозрачности, подобный натуральным зубам, который не меняется в зависимости от вида освещения. Погрешности в подборе непрозрачных и прозрачных композитных масс приводят к появлению тусклых, темных или серо-голубых оттенков, а некачественное полирование и финиширование – к шероховатостям поверхности и отсутствию блеска.

*Показания* к проведению реставрации обширны. Они касаются как интактных (коррекция цвета, формы, размера, положения в зубном ряду), так и кариозных зубов, осложнений кариеса, некариозных поражений и последствий травм. *Относительным противопоказанием* может быть сочетание патологической стираемости и прямого прикуса и трудность изоляции от влаги. К *абсолютным противопоказаниям* следует относить аллергическую реакцию у пациента на компоненты адгезива или самого реставрационного материала, а также наличие у него водителя ритма сердца.

Реставрация при помощи композитных материалов является хорошей альтернативой протезированию металлокерамическими конструкциями. При этом нет необходимости депульпировать зубы, препарировать, в результате чего теряется большое количество твердых тканей. Значительно легче осуществляется и починка композитных реставрационных конструкций по сравнению с коронками. Существуют прямой метод реставрации – непосредственно в полости рта пациента – и непрямой, когда на отлитой модели изготавливаются эстетические вкладки, накладки для моляров и премоляров или виниры для передних зубов. Для непрямых конструкций используются композитные материалы, стеклополимеры, керомеры, керамика или керамические массы. Чтобы выбрать правильный метод реставрации, необходимо учитывать пригодность зубов и степень их разрушения, состояния тканей пародонта, а также гигиенический уход за полостью рта самим пациентом.

**ВОПРОС 2. КЛАССИФИКАЦИИ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Пломбировочные материалы можно классифицировать следующим образом:

1) По срокам применения:

* постоянные;
* временные.

2) По назначению:

* материалы для повязок и временных пломб;
* материалы для пломбирования и реставрации твердых тканей зуба (для герметизации фиссур);
* материалы, используемые в качестве изолирующих подкладок;
* материалы для лечебных подкладок;
* материалы для пломбирования корневых каналов;
* материалы для фиксации коронок и мостовидных протезов.

3) По химическому составу (для пломбирования кариозной полости зуба):

металлические;

* цементы;
* полимерные (пластмассы, композиты, компомеры);
* ормокеры;
* кальцийсодержащие.

4) По способу изготовления:

* прямые (реставрации, виниры);
* непрямые (вкладки, накладки, виниры).

Пломбировочные материалы каждой фирмы-производителя представлены в следующем порядке:

I. Постоянные пломбировочные материалы.

1. Цементы:

* цинк-фосфатные;
* бактерицидные;
* силикатные;
* силикофосфатные;
* поликарбоксилатные;
* стеклоиономерные;
* полимерные.

2. Компомеры.

3. Металлические материалы.

4. Пластмассы и полимерные материалы.

5. Стоматологические адгезивы и герметики.

6. Композитные материалы.

7. Средства, необходимые для работы с композитами:

* агенты для протравливания;
* красители;
* полировочные пасты;
* силаны;
* целлулоидные колпачки.

II. Временные материалы.

III. Лечебные прокладки.

IV. Средства для подготовки зуба к пломбированию:

* пасты для снятия налета;
* кариес-детекторы;
* средства, снимающие гиперчувствительность.

V. Средства для профилактики кариеса.

**ВОПРОС 3. ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ АМАЛЬГАМЫ В РЕСТАВРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ.**

Серебряную амальгаму применяют в качестве пломбировочного материала уже более 100 лет. Амальгама это сплав металлического порошка с ртутью.

Сплав состоит из лигатуры серебро-олово-медь с добавками цинка и ртути. Состав исходной лигатуры со временем значительно изменился. Если первоначально амальгама содержала не менее 65% серебра, и не более 6% меди, 29% олова, 2% цинка, то состав современной лигатуры без гамма-2 отличается повышенным содержанием меди (до 12-30%) и серебра (до 30-40%).

В настоящее время наиболее распространенным составом амальгамы можно признать следующий:

**Состав и характеристика элементов амальгамы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хим. элемент | Элемент | Положительные свойства | Отрицательные свойства |
| Серебро | Ag | Придает прочность и защищает от коррозии | Вызывает объемное расширение амальгамы |
| Олово | Sn | Замедляет твердение амальгамы и увеличивает пластичность | Снижает прочность |
| Медь | Cu | Придает прочность и является основой защиты от коррозии, придает антибактериальные свойства | Увеличивает объемное расширение и ускоряет отверждение |
| Цинк | Zn | Повышает смачиваемость ртутью компонентов при приготовлении сплава |  |
| Ртуть | Hg | Является собственно основным агентом вызывающую химическую реакцию | При увеличении количества более необходимого снижает прочность и вызывает токсические и аллергические реакции |

При смешивании металлического порошка с ртутью образуется пластическая масса, затвердевающая при комнатной температуре. Однако пластичность, необходимая для конденсирования, уже через 1020 минут исчезает. Скорость связывания амальгамы зависит от состава лигатуры, формы и размера частиц, а также величины естественного и искусственного старения. Через 10 часов амальгама достигает твердости, которая в последующем незначительно изменяется (90% конечной твердости). С увеличением содержания серебра повышается поглощаемость ртути. При низком содержании серебра время затвердевания увеличивается.

Амальгаму можно приготовить разными способами. Компоненты сплава взвешивают, расплавляют и заливают в формы. После охлаждения слитки распиливанием превращают в стружки. Образуются иглообразные частицы различной величины (осколкообразная амальгама). Расплавленную массу можно также разбрызгать в среде защитного газа. При резком охлаждении образуются шарообразные или каплеобразные частицы. Известны сплавы, содержащие различное количество как осколкообразных, так и шарообразных частиц (смешанная амальгама).

***Свойства амальгамы в зависимости от формы частиц***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма частиц** | **Положительные свойства** | **Отрицательные свойства** |
| Опилки | Повышает плотность амальгамы и краевое прилегание. | Увеличивают количество ртути необходимое для смачивания и обладают большим объемным расширением |
| Сферические частицы | Снижает плотность и краевое прилегание частиц. Уменьшают объемное расширение | Снижает массовое соотношение ртути для достижения рабочего состояния |
| Смесь в различных пропорциях первого и второго | Свойства соответственно зависят от соотношения количества компонентов в порошке | |

Форма и величина опилок влияют на опилочный объем порошка (объем 100 г опилок в см3). Опилочный объем учитывается при определении соотношения ртути и порошка при смешивании. Смешивание с применением дозирующих приборов следует проводить, строго придерживаясь установленного изготовителем соотношения. Шарообразные амальгамы имеют меньший опилочный объем и меньшую удельную поверхность, чем осколкообразные амальгамы. Для их амальгамирования необходимо меньшее количество ртути.

После распиливания или разбрызгивания частицы металла получают внутреннее напряжение. При смешивании с ртутью происходит быстрая реакция, поэтому время обработки сокращается. Посредством искусственного старения (термообработки в среде защитного газа или протравливания разбавленной кислотой) скорость реакции можно регулировать, увеличивая время обработки.

**Существуют два основных вида амальгамы**

С низким содержанием меди (менее 12 объемных процентов от состава)

С высоким содержанием меди (более 12 процентов)

Низкомедные амальгамы реагируют следующим образом:

Ag3Sn + Hg > Ag3Sn + Ag2Hg3 + Sn7Hg

Высокомедные амальгамы реагируют следующим образом:

Ag3Sn + AgCu + Hg > Ag3Sn + AgCu + Ag2Hg3 + Cu6Sn5

Прореагировавшие с ртутью составляющие амальгамы образуют так называемые фазы амальгамы, в составе затвердевшей амальгамы они сосуществуют все вместе. Каждая фаза имеет свои определенные свойства (см. таблицу).

***Свойства фаз амальгамы***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фазы реакции** | **Хим.состав** | **Свойства** |
| Гамма | Ag3Sn | Очень устойчивая и прочная смесь |
| Гамма1 | Ag2Hg3 | Достаточно прочная и устойчивая к коррозии смесь |
| Гамма2 | Sn7Hg | Вещество неустойчивое к коррозии и имеющее пониженную прочность и увеличенное объемное расширение |
| Эпсилон | Cu6Sn5 | Обладает антисептическими свойствами, и устойчивости к истиранию |

Следует отметить, что в высокомедных составах (более 12 процентов меди), гамма-2 фаза практически не образуется, поскольку медь связывает олово, входящее в амальгаму. Соответственно резко повышается корозионная стойкость и прочность амальгамы. Поэтому большинство производителей сейчас стремятся выпускать так называемую **Non-Gamma 2 амальгаму.**

**Амальгама, не содержащая γ2 фазу**

Эра современных амальгам или амальгам, не содержащих γ2 фазу началась в 1968 г. в Канаде, когда впервые в клинической практике была использована амальгама «Disperalloy» с повышенным содержанием меди без γ2фазы. Состав современной лигатуры без гамма-2 отличается повышенным содержанием меди (до 12-30%) и серебра (до 30-40%).

Современные амальгамы очень похожи на традиционные и имеют схожие положительные и отрицательные качества.

Клинические особенности этого класса пломбировочных материалов:

1) большой ассортимент амальгам разных производителей;

2) выбор вида и размера частиц порошка в зависимости от предпочтений стоматолога в клинике;

3) выбор рабочего времени амальгамы: медленно схватывающиеся, быстро схватывающиеся, стандартные;

4) ассортимент капсул с разным объемом порошка минимизирует отходы амальгамы;

5) более высокая начальная прочность - меньшее количество сколов;

6) современные амальгамы значительно меньше окрашивают ткани зуба, более эстетичны из-за большей устойчивости к коррозии, добавления ряда химических элементов (индий, ванадий);

7) доступны разные техники работы с амальгамой;

8) доступны методики финишной обработки в 1 и 2 посещения;

9) выпуск амальгам только в стандартизированной капсульной форме с цветовой или цифровой кодировкой.

Показания и противопоказания для использования современных амальгам

Современные амальгамы, несмотря на ряд недостатков и сильную конкуренцию со стороны композиционных материалов, имеют достаточно широкий спектр клинических показаний и могут применяться:

– для лечения кариозных дефектов I и II классов среднего и большого размера в постоянных зубах, в том числе в областях, подвергающихся большой жевательной нагрузке;

– для лечения полостей V класса моляров и премоляров при отсутствии высоких эстетических требований;

– как материал для восстановления культи зуба под искусственные металлические и металлокерамические коронки;

– у пациентов с неудовлетворительной гигиеной;

– в случаях, когда контроль сухости рабочего поля затруднен или невозможен;

– в случаях, когда цена является определяющим моментом в выборе пломбировочного материала.

Клинические противопоказания:

– аллергия на ртуть или любой металл, входящий в состав порошка;

– клинические случаи в видимых при улыбке областях, когда основным требованием является высокая эстетичность реставраций.

**СВОЙСТВА АМАЛЬГАМ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Положительные свойства амальгам*** | ***Отрицательные свойства амальгам*** |
| 1. Высокая механическая прочность;  2. Устойчивость к истиранию;  3. Длительный срок службы (до 30 лет);  4. Пластичность;  5. Достаточно хорошие манипуляционные свойства;  6. Устойчивость к растворению в ротовой жидкости;  7. Неплохая полируемость;  8. Относительно низкая стоимость. | 1. Высокая теплопроводность;  2. Отсутствие химической адгезии к твёрдым тканям зуба;  3. Высокий коэффициент термического расширения, не соответствующий таковому у твёрдых тканей зуба;  4. Большой процент усадки, что ухудшает краевое прилегание пломбы  5. Несоответствие по цвету твёрдым тканям зуба;  6. Токсичность;  7. Источник явлений гальванизма в полости рта;  8. Может приводить к амальгамированию золотых протезов в полости рта. |

**Показания и противопоказания к применению амальгам**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Показания*** | ***Противопоказания*** |
| A. Пломбирование полостей 1 и 2 класса  B. Пломбирование полостей 5 класса на молярах и премолярах  C. Пломбирование поддесневых полостей на молярах  D. Полости в зубах которые идут под покрытие коронками  E. Ретроградное пломбирование верхушек корней при проведении операции резекции верхушки корня | 1. Хроническая ртутная интоксикация организма  2. Аллергическая реакция на амальгаму и её компоненты  3. Не следует применять при лечении детей, беременных и кормящих женщин  4. Не использовать у пациентов с заболеваниями почек  5. Непосредственный контакт с металлическими реставрациями (вкладками, полукоронками, коронками), так как вследствие электрогальванической коррозии происходит повышенное высвобождение ртути.  6. Дискутируется вопрос о целесообразности использования амальгамы женщинам детородного возраста, хотя факты повреждения плода ртутью отсутствуют. |

**Особенности препарирования кариозных полостей под амальгаму**

Принципы препарирования вытекают непосредственно из физических свойств амальгамы и связаны в основном с возможностью ее объемного расширения.

1. Полости должны быть отпрепарированы под прямым углом и иметь ящикообразную форму.

2. Дно кариозных полостей не должно иметь острых углов.

3. Соотношение высоты к ширине в идеале не должно быть менее чем 2:3

4. Для усиления ретенции можно использовать выступы и пины.

5. Необходимы дополнительные ретенции для удержания амальгамы

6. Края эмали должны быть скошены под углом 45 градусов

7. Весь кариес должен быть безусловно удален.

8. Должны быть снята эмаль без поддержки дентина и нависающие края эмали.

**ВОПРОС 4. РЕСТАВРАЦИОННЫЕ СИЦ. ПРЕДСТАВИТЕЛИ, СОСТАВ, СВОЙСТВА, МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ.**

А. Эстетические материалы

К ним относятся следующие материалы химического отверждения:

"Ketac-Fil Plus" (ЗМ ESPE);

"Chelon" (ЗМ ESPE);

"Fuji II» (GC);

"ChemFil Superior" (Dentsply);

"lonofil" (VOCO);

"Aqua lonofil" (VOCO);

"Glass-ionomer" (Heraeus Kulzer);

"Glassionomer type II" (Shofu);

"Стомафил" (Мед полимер);

"Стион РХ" (ВладМиВа).

***СИЦ этого типа характеризуются:***

* + более высоким соотношением порошка и жидкости– 3:1;
  + удовлетворительной прочностью;
  + низкой растворимостью;
  + простотой применения;
  + удовлетворительной эстетикой (цветостойкостью).

***Показания к применению реставрационных СИЦ следующие:***

* + реставрация некариозных поражений, пломбирование окклюзионных ямок и фиссур;
  + пломбирование полостей всех классов временных зубов;
  + пломбирование кариозных полостей V класса по Блэку;
  + пломбирование полостей III класса по Блэку при наличии доступа с лингвально-палатинальной стороны;
  + пломбирование кариеса корня;
  + отсроченное (1-3 года) пломбирование постоянных зубов;
  + применение при туннельной технике лечения кариеса (латеральный и вертикальный туннель);
  + изготовление штифтовых надстроек;
  + изготовление культи зуба под коронку (при наличии 50% собственных тканей зуба);
  + временное восстановление зуба при травме;
  + применение в ART-технологии (atraumatic restorative treatment).

**"lonofil" (VOCO)** – стеклоиономерный постоянный пломбировочный материал, обладающий химической адгезией к дентину и эмали, стабилен, устойчив к истиранию, нерастворим. Препятствует развитию вторичного кариеса вследствие выделения ионов фтора в ткани зубов. Обладает хорошим прилеганием. Рентгеноконтрастный. Выпускается трех оттенков: универсального (U), желтого (Y), светлого (L).

Показания к применению:

* лечение кариеса временных зубов (в том числе дефектов I класса);
* лечение кариеса постоянных зубов, включая дефекты V и III класса;
* реставрация при некариозных поражениях зубов (эрозии, клиновидные дефекты, вертикальная форма патологической стираемости);
* герметизация фиссур;
* пломбирование зубов под коронку;
* фиксация штифтов и ортодонтических конструкций.

Методика применения:

Перед применением флакон с порошком необходимо хорошо встряхнуть. Рекомендуется использовать 1 мерник порошка на 1 каплю жидкости. При получении жидкости дозатор следует держать в вертикальном положении и, нажимая на пипетку, получать каплю за каплей. Не надо использовать для замешивания капли, которые получены при наклоне емкости. Замешивать следует дробно, добавляя порошок в жидкость. Для замешивания рекомендуется использовать пластмассовый шпатель. Время замешивания не должно превышать 1 мин. Рабочее время после приготовления материала, при комнатной температуре, составляет 2 мин. Время твердения в кариозной полости – 2,5 мин. Во время пломбирования необходимо следить, чтобы рабочая поверхность полости зуба сохранялась сухой. В фазе затвердения "Ионофил" восприимчив к влаге, поэтому его следует после внесения в полость покрывать лаком "Финал Варниш".

После затвердения через 15 мин. излишки цемента могут быть удалены, а затем проведена предварительная шлифовка пломбы. Полировка пломбы производится на другой день. После этого вновь следует нанести лак "Финал Варниш".

**"Aqua lonofil" (VOCO)** – стеклоиономерный рентгеноконтрастный постоянный пломбировочный материал, замешиваемый на воде. Обладает химической адгезией к дентину и эмали, устойчив к истиранию, практически нерастворим. Препятствует вторичного кариеса за счет выделения ионов фтора и хорошего краевого прилегания. Выпускается шести цветовых оттенков: универсального (U), желтого (Y), светлого (L), светло-желтого (Ш), темно-желтого (DY), коричневого (В).

Показания к применению:

* лечение кариеса молочных зубов (особенно дефектов I класса);
* лечение кариеса постоянных зубов, включая дефекты V и III классов;
* пломбирование дефектов при некариозных поражениях зубов (эрозии, клиновидные дефекты, вертикальная форма патологической стираемости);
* герметизация фиссур;
* пломбирование зубов под коронку;
* фиксация штифтов и ортодонтических конструкций.

Методика применения:

На стеклянную пластинку наносится один мерник (без верха) порошка и одна капля воды из капсулы-дозатора. Ингредиенты тщательно смешиваются в течение 30 сек. пластмассовым шпателем. Материал вводится в подготовленную полость с небольшим избытком и закрывается пластиковой матрицей или колпачком на 3-5 мин. При этом обходимо тщательно изолировать пломбу от возможного попадания слюны. После удаления матрицы излишки материала сошлифовываются. Целесообразно покрыть пломбу лаком "Финал Варниш". Окончательную полировку рекомендуется проводить через 24-48 часов.

*II тип. Б. Пакуемые СИЦ*

К ним относятся следующие материалы:

«Fuji IX GP" (GC);

«Ketac -Molar" (3М ESPE);

"ChemFlex" (Dentsply);

"lonofil Molar" (VOCO).

Эта группа материалов появилась недавно. В ее составе изменен вид стекла, что позволило увеличить прочностные характеристики. Все материалы данной группы относятся к водным системам.

*Пакуемые СИЦ характеризуются*:

* высоким соотношением порошка и жидкости;
* удобством в работе, пакуемостью;
* подвышенной прочностью;
* износоустойчивостью;
* быстротой затвердевания;
* устойчивостью к воздействию влаги;
* возможностью окончательного шлифования и полирования в первое посещение.

**"lonofil Molar" (VOCO)** – рентгеноконтрастный пакуемый стеклоиономерный цеменг. Химически отверждаем. Густая консистенция, удобная для заполнения дефектов. Высокая адгезия к тканям зуба, устойчивость к давлению и изгибу, низкая стираемость. Три прозрачных цвета (А1, A3, В3), постоянное выделение фторидов и быстрое отверждение дополняют преимущества.

**"lonofil Molar Capsules (Jumbo Mix)" (VOCO)** – рентгеноконтрастный стеклоиномерный цемент в капсулах для пломб в области моляров и наращивания культи зуба. Порошок и жидкость в капсулах перемешивают в высокочастотном миксере, благодаря чему материал всегда имеет одинаковую консистенцию и качество. Легко вынимается из капсулы в виде шарика и вносится в дефект. Химически отверждаем, высоко адгезивен к дентину и эмали, что значительно снижает опасность образования трещин.

**'lonofil Molar AC" (VOCO)** – конденсируемый стеклоиономерный цемент в АС для прямой аппликации, предназначен для пломбирования моляров и восстановления культей зубов, получивший высокую клиническую оценку. Специальная собственная конструкция капсул позволяет легко и просто вносить амальгамоподобный материал из аппликационной канюли непосредственно в подготовленную кариозную полость. В настоящее время выпускается новая версия этого материала с улучшенными свойствами – "lonofil Molar AC Quick".

**"Ketac-molar" (3M ESPE)** – пакуемый СИЦ. Отличается более высоким соотношением порошка и жидкости. Характеризуется повышенной прочностью на излом и на сжатие. Фактор износа равен 2,5 (для обычных СИЦ этот показатель составляет 3,7). Цемент можно формировать сразу после замешивания, он пластичен, сохраняет все преимущества СИЦ. Выпускается в 4-х цветовых оттенках: А1, A3, А4, DYO (темно-желтый опаковый).

**"ChemFlex" (Dentsply)** – стеклоиономерный пломбировочный материал двойной прочности. Удобно, что жидкость для замешивания является одновременно и кондиционером. Время отверждения – 5-7 минут, удобен в работе, возможно влажное полирование сразу после отверждения. Имеет 6 цветовых оттенков: А2, A3, А4, ВЗ, С4, WO (белый опаковый).

**"Fuji IX GP" (GC)** – водная система. Имеет три расцветки: А2, A3, ВЗ.

Показания к применению этой группы материалов:

* использование в ART-технологии;
* пломбирование небольших полостей 1,2 классов в постоянных зубах без окклюзионной нагрузки;
* пломбирование полостей 5 класса;
* применение в технике открытого и закрытого сэндвича;
* восстановление культи зуба под коронку;
* пломбирование полостей всех классов временных зубов;
* временное пломбирование полостей I, П класса по Блэку в постоянных зубах (3-5 лет);
* герметизация фиссур.

**II тип. В. Упроченные СИЦ (керметы – "Ceramic-metal mixture").**

К составу порошка этой группы материалов добавлены металлические компоненты (серебро – около 17,5% по объему). Выделяют три типа керметов:

I тип – смесь стекла и серебра (недостатки: отсутствие связи серебра с матрицей цемента, прокрашивание твердых тканей и возможное прокрашивание десневого сосочка);

II тип – серебро инкорпорировано в стекло;

III тип – к серебру добавлен палладий, образующий хелатные соединения с ПАК (за счет оксида палладия).

К ним относятся:

"Chelon- Silver" (3M ESPE);

"Ketac-Silver" (3M ESPE);

"Miracle Mix" (GC);

"Argion" (VOCO);

"Argion Molar" (VOCO);

"High-Dense" (Shofu);

"Alpha Silver" (DMG);

"Аргецем" (ВладМиВа).

Эта группа материалов обладает следующими свойствами:

* более коротким временем отвердевания;
* повышенной прочностью;
* повышенной устойчивостью к истиранию;
* рентгеноконтрастностью;
* повышенным коэффициентом термического расширения.

Показания к применению:

* пломбирование небольших полостей 1 и 2 классов по Блэку в постоянных зубах;
* восстановление культи зуба;
* пломбирование временных зубов;
* в сэндвич-технике;
* ART-технологии.

**"Argion" (VOCO)** – стеклоиономерный цемент для постоянных пломб, замешиваемый на воде. Содержит серебро, отличается хорошей адгезией к эмали и дентину, рентгеноконтрастен, практически нерастворим. Постепенно выделяет ионы фтора и серебра, что препятствует развитию вторичного кариеса зубов.

Показания к применению:

* пломбирование временных зубов;
* герметизация фиссур;
* наращивание культи зуба;
* в качестве подкладки для пломб в молярах.

Методика применения:

Толщина пломбы не должна быть меньше 1 мм, при глубине кариозной полости 1 до 1,5 мм в дополнительной прокладке нет необходимости. Однако следует помнить, что наличие серебра в материале исключает его применение в группе фронтальных I зубов из-за возможного прокрашивания твердых тканей. Материал замешивается пластмассовым шпателем на стекле (1 мерник порошка I на 1 каплю воды). Время замешивания при комнатной температуре (18-20°С) не должно превышать 50-60 сек. Рабочее время использования материала составляет 2-3 мин., I время затвердения в кариозной полости – 4-5 мин. Во время пломбирования не допускается попадание влаги на стенки кариозной полости. Возможно использование матриц по показаниям. После формирования пломбы ее следует покрыть лаком "Финал Варниш" и выдержать в течение 10-15 сек. После затвердения пломбы (15-20 мин.) следует провести ее шлифовку, а затем вновь покрыть лаком "Финал Варниш". Полировку пломбы следует проводить на другой день.

**"Argion Molar" (VOCO)** – замешиваемый на воде стеклоиономерный цемент, содержащий серебро. Химически отверждаем, имеет плотную консистенцию, удобен в работе. Рекомендуется в качестве постоянного пломбировочного материала в случае небольших кариозных полостей в области постоянных моляров и для наращивания культи зуба. Из-за особой твердости и устойчивости к истиранию может с успехом применяться для пломбирования моляров молочного прикуса и в геродонтии. Рекомендовано использование в ART-технологии и в сэндвич-технике. Рентгеноконтрастен благодаря содержанию серебра. Обладает выраженным кариеспрофилактическим действием.

**«Argion Molar Capsules" (VOCO)** – стеклоиономерный цемент, содержащий серебро, используется для постоянных пломб и наращивания культи зуба. Капсулы активируют в высокочастотном смесителе. Порошок и жидкость смешиваются так, что материал имеет всегда одинаковую консистенцию и качество. Шарик цемента легко вынимается из капсулы и используется для заполнения полости. Химически отверждаем, хорошая адгезия к дентину и эмали, низкие показатели усадки. Обладает повышенной твердостью и устойчивостью к истиранию. Показания те же, что и для "Argion Molar".

*Недостатки керметов*:

* отсутствие химической связи с металлом;
* возможное прокрашивание твердых тканей и десневого сосочка;
* неэстетичность (серый оттенок).

*Противопоказания к применению реставрационных СИЦ*:

* большие повреждения лабиальных зон V класса;
* обширные полости I и II классов по Блэку;
* реставрация вершин бугров;
* реставрация полостей IV класса.

**ВОПРОС 5. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СВОЙСТВА.**

**ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ.**

Согласно ISO, основными характеристиками композитов являются:

* полимерная матрица на основе сополимеров акриловых и эпоксидных смол;
* наличие более 50% по массе неорганического наполнителя;
* обработка наполнителя силанами.

**ПОЛИМЕРНАЯ МАТРИЦА**

Наиболее часто представлена Bis-GMA (ypeтандиметилметакрилат) - мономер с высоким молекулярным весом. Это молекула, в которой к эпоксидной смоле присоединены реакционноспо-метакриловые группы. UDMA – подобна Bis-GMA обеспечивает наименьшую полимеризационную усадку, большую густоту и прочность. Использование декандиолдиметакрилата (D3МА) или триэтиленгли-кольдиметакрилата (ТЕGDMA) позволяет снизить вязкость и время полимеризации мономера.

**НАПОЛНИТЕЛ**Ь

Это неорганические (минеральные) вещества: алюмосиликатное и борсиликатное стекло, плавленый и кристаллический кварц, фарфоровая мука, различные модификации двуокиси кремния, алмазная пыль и др.

Материал из которого приготовлен наполнитель, форма его частиц (молотые, сферические, в виде усов, палочек, стружки) и размер (0,04-45 мкм) определяют свойства композиционного материала. В зависимости от размера наполнителя композиты делятся на:

I. Макронаполненные

Они имеют большой размер (8-45 мкм) и «нерегулярность» форм частиц наполнителя, приводящие к трудности полирования и обуславливают низкие эстетические характеристики материала.

Основные положения, характерные для макронаполненных композитов:

1) Матовость или глянцевостъ поверхности пломбы зависят от величины неровностей на ней. Если неровности меньше длины волны падающего на них света, то лучи отражаются правильно, т.е. сохраняя углы взаимного наклонения, какие они имели до отражения. Это полированная поверхность. Если неровности больше длины волны падающего света то лучи «разбрасываются» ею неправильно - получается матовая поверхность. Для лучей видимого света, средняя длина волны которого равна 0,5 мкм, поверхность с неровностями менее указанного размера (0,5 мкм) будет полированной. Поэтому макронаполненные композиты не дают при полировке глянцевую эстетичную поверхность.

2) Шероховатость пломбировочного материала обусловливает высокий абразивный износ органической матрицы и выпадению из нее частиц наполнителя: по мере того, как матрица между соседними наполнителями стирается, наполнитель выпадает из сцепления, образуется «Выбоина». Соседние наполнители располагаются после этого свободно и в процессе дальнейших движений точно также могут выпасть из сцепления. Вследствие изначальной потери наполнителя возникает своего рода потеря поверхностной стабильности, что влечет за собой потерю пломбировочного материала и клинически выражается как стираемость. Это в свою очередь сопровождается потерей межзубных контактов, истиранием окклюзионной поверхности и развитием горизонтального и вертикального перемещения зубов;

3) Низкая цветостабильность. Органическая матрица при потере наполнителя более активно адсорбирует различные пигменты, что ведет к окрашиванию материала.

Показаниями к применению макронаполненных композитов являются:

* кариозные полости 1-го класса; 2-го класса на премолярах (на молярах - материал выбора); 5-го класса на жевательных зубах;
* пломбирование передних зубов, если не требуется эстетика (пломбирование оральной поверхности);
* восстановление сильно разрушенных коронок зубов с последующей облицовкой вестибулярной поверхности микронаполненным материалом;
* моделирование культи зуба под коронку.

II. Микронаполненные

Данные материалы имеют малые частицы наполнителя (0,04-0,4 мкм) и поэтому обладают:

* хорошей полируемостъю;
* стойкостью глянцевой поверхности;
* высокой цветостойкостью;
* высокими эстетическими качествами;
* низким абразивным износом (так как обладают небольшой ретенционной поверхностью для вырывания наполнителя из его сцепления);
* более высокой, по сравнению с гибридными композитами, собственной эластичностью.

30-60% по мacce содержания наполнителя приводит к недостаточной механической прочности и высокому коэффициенту теплового расширения. Выраженная эластичность материала оказывает значительно меньшую нагрузку адгезивного сцепления на твердые ткани зуба. По этой причине композиты с микронаполнителями хорошо подходят именно для пришеечной области зубов.

**Показания к применению:**

* высокие эстетические требования к пломбе;
* восстановление кариозных полостей 3,4,5-го класса (передняя группа зубов);
* абфракционные дефекты.

К данной группе относится «композит с наполнителями» (Filtelc Supreine). В его матрице полагаются свободные, не агломерированные нанонаполнители, благодаря чему удалось достичь значительного повышения доли наполнителей по сравнению с традиционными композитами с микронаполнителями, которая соответствует таковой у гибридных композитов. В связи с эти материал имеет значительно более высокие физические свойства: прочность, меньшая поли-меризационная усадка и стираемость.

Ш. Мининаполненные (1-5 мкм)

По свойствам занимают промежуточное положение между микро-и макронаполненными ком-позитами. Недостаточная прочность и цветостабильность этой группы композитов ограничивают их широкое применение.

IV. Гибридные (0,04-5 м)

Содержат смесь частиц наполнителя различных размеров и различного химического состава (бариевое и стронциевое стекло, обожжёный оксид кремния и др.). Оптимальные физические свойства использованных в качестве макронаполнителей стекол с превосходной способностью к полированию микронаполнителей пирогенной кремниевой кислоты обеспечили сочетание преимуществ обеих групп материалов без каких-либо недостатков. Несмотря на неидеальное качество поверхности, данные материалы обладают приемлемыми эстетическими характеристиками и достаточно прочные.

V. Микрогибридные (0,04-1 мкм)

Наиболее распространенные, имеют высокие прочностные характеристики и эстетические возможности. Включают в себя ультра мелкий гибридный наполнитель и модифицированную мерную матрицу.

Характеристики материалов:

* хорошие эстетические качества;
* хорошие физические свойства;
* высокая полируемостъ;
* хорошее качество поверхности;
* отличная цветостойкость.

Показания к применению:

пломбирование полостей всех пяти жевательных классов по Блэку во фронтальных и жевательных зубах;

изготовление вестибулярных эстетических адгезивных облицовок (виниров);

очинка (реставрация) сколов фарфоровых коронок.

VI. Нанокомпозиты

Нанокомпозиты - класс реставрационных материалов, в которых использован принципиально новый вид неорганического наполнителя, изготовленного на основе нанотехнологий.

Нанотехнологии оперируют величинами порядка нанометра, 1 нанометр = 10–9 м. Это ничтожно малая величина, в сотни раз меньшая длины волны видимого света и сопоставимая с размерами атомов.

Нанокомпозиты включают частицы кремниево-циркониевого наполнителя сферической формы (наномеры) размером от 1 до 100 нм. В принципе, материалы с наполнителем такого размера известны достаточно давно, т. к. уже упоминавшиеся микрофильные композиты оперируют размерами частиц, укладывающимися в этот диапазон значений (0,01 мкм = 10 нм). Од-

нако частицы наполнителя в микрофилах склонны к склеиванию друг с другом и образованию волокнистых структур. Это не позволяет хорошо наполнить органическую матрицу, с чем связаны невысокие механическиесвойства и сильная усадка микрофилов.

В нанокомпозитах частицы наполнителя химически модифицированы таким образом, что их самопроизвольное склеивание становится невозможным. Следовательно, наполненность композита может быть существенно увеличена, что улучшает физические свойства материла и снижает полимеризационную усадку (1,5–2,3 %). Нанокомпозиты легко и быстро полируются до «сухого» зеркального блеска и сохраняют этот блеск в течение длительного времени. Это объясняется тем, что в условиях абразивного износа по мере истирания органической матрицы теряются отдельные наночастицы, «не распознаваемые» лучом видимого света. С другой стороны, высокая плотность наполнения нанокомпозитов обеспечивает высокие прочностные характеристики, что делает эти материалы универсальными.

В нанонаполненных композитах наполнитель представлен исключительно наночастицами. Часть наномеров агломерирована в комплексы – нанокластеры. Размер нанокластеров варьирует от 0,6 до 1,4 мкм. Благодаря такой структуре нанокомпозиты сочетают эстетику микрофильного и прочность микрогибридного композитов. Представителем этой группы материалов является Filtek Supreme XT (3M ESPE).

В то же время, с использованием нанотехнологий производятся так называемые наногибридные композиты, которые наряду с традиционными более крупными частицами наполнителя (до 3 мкм) содержат наночастицы: Premise (Kerr), Ceram-X (Dentsply), Synergy Nano Formula (Coltène Whaledent), Grandio (VOCO).

**Силораны**

Основная проблема композиционных материалов – усадка – необратимое уменьшение объема материала за счет образования внутренних химических связей в процессе полимеризации. Объемный процент усадки для большинства современных композитов составляет 2–4 %. При этом возникают силы, воздействующие на стенки кариозной полости, которые могут привести к образованию краевой щели или повреждению здоровых тканей зуба в результате деформации. Эти напряжения определяются термином «полимеризационный стресс». Следствием полимеризационной усадки и стресса являются:

– микроподтекание;

– краевое окрашивание;

– вторичный кариес;

– микротрещины эмали;

– послеоперационная чувствительность.

Поскольку усадка является свойством исключительно полимерной матрицы, модификация последней представляется весьма перспективным направлением развития композиционных материалов.

Силораны – совершенно новый класс веществ в стоматологии. Название «силоран» происходит от наименований его химических составляющих: силоксанов и оксиранов. Силоксаны широко применяются в промышленности и хорошо известны своей гидрофобностью. Оксираны характеризуются низкой усадкой и высокой стабильностью к воздействию различных факторов. Комбинация этих двух веществ обеспечивает создание биосовместимого, гидрофобного материала с низкой усадкой.

Первым представителем класса силоранов является Filtek Silorane (3M ESPE), который был представлен на рынок стоматологических материалов в 2007 г. Материал содержит 76 % наполнителя, 23 % силорановой матрицы, 0,13 % стабилизаторов, 0,9 % инициаторов, 0,005 % пигментов. По качеству наполнителя Filtek Silorane относится к микрогибридным композитам со средним размером частиц 0,47 мкм.

Матрица материала основана на химии силоранов и не содержит метакрилатов. Процесс полимеризации начинается под действием инициаторов. При этом образуются реактивные катионные группы, запускающие раскрытие колец с последующим образованием химических связей. Такой тип полимеризации отличается весьма незначительной усадкой материала – менее 1 %. Filtek Silorane используется исключительно со специальной 2-шаговой самопротравливающей адгезивной системой Silorane System Adhesive. Материал отвердевает под действием света галогеновых или диодных ламп. В качестве базового слоя под реставрацию из силорана можно использовать СИЦ, но нельзя применять компомеры или текучие композиты (по причине несовместимости с их адгезивными системами). Filtek Silorane выпускается в 4 оттенках одинаковой опаковости: А2, А3, В2, С2.

Показания к применению Filtek Silorane: реставрации кариозных полостей I и II классов.

По данным производителя Filtek Silorane имеет следующие преимущества:

– низкая полимеризационная усадка (<1 %);

– биосовместимость;

– низкое водопоглощение;

– рентгеноконтрастность;

– устойчивость к воздействию света – рабочее время составляет до 9 мин при полном освещении;

– хорошие рабочие характеристики (не липнет к инструменту, хорошо адаптируется к стенкам полости, хорошо сохраняет придаваемую форму, легко полируется);

– хорошее краевое прилегание.

На сегодняшний день еще нет отдаленных клинических результатов применения силоранов для реставрации зубов, однако принципиально новый химический состав и свойства позволяют надеяться на высокую перспективность данного класса материалов.

**МЕХАНИЗМ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ**

Под действием лучей (длина волны=400-500 нм) лампы для полимеризации происходит активация камфарохинона и запускается процесс полимеризации. Камфарохинон образует с третичными алифатическими аминами нестойкое соединение. В последующем под влиянием фотополимеризатора это соединение подвергается фотофрагментации с образованием свободных радикалов, которые и вызывают реакцию полимеризации.

Методика полимеризации

1) Сначала луч полимеризационной лампы необходимо направлять на материал через эмаль или режущий край. Обычно направление светового потока перпендикулярно склеиваемой поверхности. Требуется 10-15 секунд облучения. За это время происходит основная усадка полимеризуемой порции (развивается полимеризационный стресс).

2) Затем световод располагают на минимально возможном расстоянии перпендикулярно поверхности композита, расстояние между излучателем и материалом должно быть минимальным и не больше 0,5 см. Оптимальная величина порции композита 1,5– 2 мм, при этом толщина первой порции должна быть не более 0,5 мм. Более толстый слой композита в результате усадки приводит к:

* дебондингу;
* болевым ощущениям;
* горизонтальной трещине;
* отлому бугров.

***Особенности режима фотополимеризации***

Проникающая способность лампы снижается при условии:

а) если используется материал темной окраски или опак – интенсивность света, проходящего через 1 мм цвета А4 составляет только 50% по сравнению с А1.

б) увеличения толщины слоя материала – при толщине слоя до 2 мм проникновение лучей падает до 30%.

Проникающая способность лампы повышается если:

а) толщина слоя при использовании темных тонов композита не больше 1 мм;

б) увеличено время действия активирующей лампы.

*Примечание*

Применение фотокомпозитов имеет ограниченное время для манипуляции с ним в полости рта, так как при длительной работе материал теряет манипуляционные свойства и становит непригодным для пломбирования. Медленная полимеризация в полости рта может инициироваться:

* солнечным светом,
* светом ламп в кабинете (особенно ламп дневного света),
* светильником стоматологической установки (особенно если в нем установлена галогеновая лампа).

Следует помнить, что увеличение степени полимеризации композита способствует повышению его прочности, поэтому лучше увеличить время воздействия света, особенно при темных тонах материала. Совершенно справедливой представляется в этой связи рекомендация А.Ж. Петрикаса (1994): «.. .передержать лучше, чем недодержать».

**Таким образом, внутреннее напряжение пломбировочного материала при световой полимеризации можно нивелировать адекватной толщиной новых порций или применять лампы с так называемым «мягким стартом».**

Лампы «мягкого старта»– soft start – в первые 10 секунд дают световой поток пониженной интенсивности, при этом начинается полимеризация, но «напряженность» полимеризационной усадки в данном случае меньше, чем при обычном режиме светооблучении. Затем интенсивность светлого потока увеличивается. Это позволяет снизить риск постпломбировочных осложнений.

***Примечание***

Установлено, что положительный эффект от применения лампы «мягкого старта» не слишком велик и показан не для всех пломбировочных материалов (например, для микронаполненных композитов или компомеров).

Эффект «мягкого старта» можно получить и при помощи простого трансдентального освещения в качестве первого этапа полимеризации пломбы. Интенсивность излучаемого света после прохождения им зубных тканей настолько ослаблена, что в результате происходит «Soft-start -полимеризация». Однако на втором этапе пломбу всегда необходимо подвергнуть непосредственному прямому тщательному досвечиванию. На качество восстановления анатомической формы зуба композиционным материалом влияет наличие ингибированного слоя.

***Положение об ингибированном слое***

Это поверхностный слой отвержденного композита. Процесс полимеризации ингибируется в нем кислородом воздуха. По составу – это ненаполненная адгезивная система. Выглядит как блестящая липкая пленка, легко снимается с поверхности.

***Особенности работы с ингибированным слоем***

1) Этот слой создает условия для качественного соединения новой порции материала с ранее полимеризованной. При пломбировании вносимая порция композита приклеивается к поверх-ности, отрываясь от инструмента. При попытке отделить ее, порция должна деформироваться, но не отделяться. Это важный диагностический тест.

2) Если в процессе пломбирования в полость попадает кровь или ротовая жидкость, свойства ингибированного слоя нарушаются, поверхности даже после тщательного высушивания утрачивает способность соединяться со следующим слое композита. В таком случае требуется очищающее 10-секундное протравливание и нанесение адгезивной системы. После чего пломбирование продолжается.

3) Индикатор ингибированного слоя: белые полоски 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. Наиболее сложным при пломбировании является восстановление зубов с кариозными полостями II класса по Black.

***Особенности пломбирования полостей на контактных поверхностях зубов***

1) При пломбировании контактной поверхности для полимеризации первой порции световой поток целесообразно направить из межзубного промежутка. Здесь целесообразно дополнительно применять конусовидную насадку на световод, которая не только способствует надежному формированию контактного пункта, но и увеличивает глубину полимеризации.

2) После наложения пломбы и удаления матрицы и клина рекомендуется дополнительно провести облучение межзубного промежутка с оральной и вестибулярной сторон по 20 секунд.

Особенности окончательной обработки пломбы из композита

За время облучения композита активирующей лампы полимеризция происходит лишь на 50%, в последующие сутки - еще на 40% и на 10 в течение недели, поэтому:

1) проведение окончательной обработки пломбы рекомендуется в следующее посещение (не ранее чем через сутки).

2) не рекомендуется пользоваться губной помадой, курить, принимать красящие пищевые продукты (голубика, черемуха, крепкий чай, кофе и т.д.) особенно в течение первых суток после наложения пломбы, и желательно - в течение недели.

*Наличие недостатков композиционных материалов стимулирует разработку нового арсенала реставрационных средств: жидкотекучие, пакуемые, ормокеры.*

ЖИДКОТЕКУЧИЕ КОМПОЗИТЫ

Материалы имеют модифицированную полимерную матрицу на основе высокотекучих смол. Степень наполнености у них составляет 55-60% по весу. Наполнитель-микрогибридный или микрофильный. Вводятся в кариозную полость из шприца через игольчатый аппликатор. Свойства жидкотекучих композитов:

1) высокая тиксотропность (способность растекаться по поверхности, образуя тонкую пленку), материал хорошо проникает в труднодоступные участки и не стекает с обработанной поверхности;

2) достаточная прочность;

3) высокая эластичность – имеют низкий модуль упругости (Low-Modulus Composites).

Недостаток: значительная полимеризационая усадка (около 5%).

Показания к применению:

1) пломбирование кариозных полостей V класса по Блэку, некариозных поражений, в том числе

абфракционных дефектов.

2) герметизация фиссур;

3) техника слоеной реставрации;

4) реставрация мелких сколов эмали, фарфора, металлокерамики;

5) методика «туннельного» пломбирования;

6) стекловолоконное шинирование;

7) фиксирование фарфоровых вкладок и виниров.

КОНДЕНСИРУЕМЫЕ КОМПОЗИТЫ

(«пакуемые» - packable)

Состоят из модифицированной «густой» матрицы и гибридных наполнителей с размером частиц до 3,5 мкм.

Свойства материалов:

* очень прочные и плотные материалы (близки к амальгаме),
* легко моделируются;
* имеют низкую полимеризационную усадку (1,6-1,8%);
* не требуют применения методики направленной полимеризации;
* обладают достаточной эстетикой (однако по эстетическим свойствам уступают микрогибридным композитам).

Показания к применению:

* пломбирование кариозных полостей I-II класса по Black;
* техника слоеной реставраций;
* моделирование культи зуба;
* изготовление непрямых реставраций

**Компомеры**

В 1993 г. компания Dentsply выпустила реставрационный материал нового класса «Dyract», сочетающий в себе свойства композиционных материалов и стеклоиономеров. Он был классифицирован как компомер (термин, производный от двух слов «КОМПОзит» и «стеклоионоМЕР»).

Компомеры представляют собой композиционные материалы, в которых модифицирован как сам наполнитель, так и полимерная матрица.

Неорганический наполнитель содержит кремниевые соединения, аналогичные тем, которые используются при изготовлении СИЦ. Но главное отличие заключается в составе полимерной матрицы, которая наряду с традиционными мономерами содержит кислотно-модифицированные группы. Первоначальная реакция отвердевания происходит как у композитов, за счет светоинициируемой полимеризации мономера. Затем при воздействии воды активируется второй механизм отвердевания – кислотно-основная реакция. Принципиальным отличием компомеров от гибридных СИЦ является значительно большее количество полимерной матрицы и меньшее – поликислотного компонента, что делает невозможным отвердевание материала без фотополимеризации.

По эстетическим характеристикам (цвету, прозрачности, качеству поверхности реставрации) компомеры значительно превосходят СИЦ, однако все же уступают композиционным материалам.

Основными достоинствами компомеров являются:

– бóльшая эластичность по сравнению с гибридными композитами;

– способность выделять определенное количество ионов фтора, которое, хотя и ниже, чем у СИЦ, все же значительно превосходит возможности гибридных композитов;

– простота в использовании (могут применяться без кислотного протравливания, вноситься толстым слоем, меньше реагируют на направление света полимеризационной лампы).

Важным недостатком компомеров является относительно высокое, в сравнении с традиционными композитами, водопоглощение и, как следствие, гигроскопическое расширение материала. Кроме того, высокое водопоглощение облегчает проникновение различных красителей в поверхностные слои реставрации, что может ухудшить ее эстетические характеристики.

По физико-механическим свойствам компомеры являются весьма неоднородной группой реставрационных материалов. Некоторые из них по показателям прочности и износостойкости не превосходят гибридные СИЦ. Эти компомеры – Dyract (Dentsply), Compoglass (Vivadent), F 2000 (3M ESPE) – предназначены:

– для реставрации полостей III и V классов в постоянных зубах;

– реставрации полостей всех классов во временных зубах;

– использования в качестве адаптивного слоя в «C-b-C»-технике реставрации;

– герметизации фиcсур и трещин.

Компомеры нового поколения – Dyract eXtra (Dentsply), Elan (Kerr) – имеют улучшенные физико-механические свойства, что делает возможным их универсальное применение для реставрации полостей всех классов.

Разработки в области компомерных технологий направлены на создание фиксирующих материалов с химическим механизмом отвердевания – Dyract Cem (Dentsply), а также компомеров низкой вязкости – Dyract Flow (Dentsply), Compoglass Flow (Vivadent).

ORMOCER/ОРМОКЕРЫ - ОРГАНИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННАЯ КЕРАМИКА

Появление композитов с редуцированной усадкой позволило значительно облегчить и удешевить процесс пломбирования. Эти материалы не требуют применения методики направленной полимеризации. В марте 1998 года фирма Degussa представила на рынок новый материал Definite, который считается альтернативой амальгаме и композитам. Фирма назвала материал ормокером (ОРганически МОдифицированная КЕРамика). Основа его - ормокер-матрица - керамический полисилоксан (цепь кремния-кислорода) и уже до полимеризации является биосовместимой и малоусадочной макромолекулярной сетью. Эта новая получена на основе неорганических полимеров в качестве которых выступают поликонденсированные силоксаны. Образование неорганической происходит путем гидролиза и поликонденсации Si(OH)3 групп: из силана образуются полисилоксаны с полимеризованными группами. По сути, матрица ормокера состоит из длиных цепочек неорганических молекул полисилоксана, с которыми ковалентно соединены органические группы или мономеры (например, Bis-GHA), Прочное химическое соединение ормокера позволяет:

* удерживать органические мономеры в матрице даже при неполной ее полимеризации;
* ограничивать выделение остаточного мономера у ормокеров (в сотни раз меньше, чем у композитов);
* значительно уменьшить полимеризационую усадку: 1,8 % против 2,5-5,6% у композитов;
* снизить водопоглощение материала и плотного наполнения материала и отсутствия значительных межмолекулярных пространств в матрице.

Наличие в составе неорганического наполнителя модифицированного фтораппатита позволяет отнести ормокеры также и к группе «разумных» реставрационных материалов («SMART restorative materials»). Это позволяет материалу быть источником ионов фтора, кальция или фосфата в зависимости от состояния рН слюны (особенно при ее снижении). К материалам данной группы относится также «Admira» (VОCО), «Ariston рНс» – Vivadent. Последний обладает способностью при снижении рН выделить гидроксильные ионы; при нейтральном рН выход ионов прекращается.

Вместе с тем существует мнение, согласно которому ни один из имеющихся на рынке пломбировочных материалов Ormocer не смог реализовать в клинически значимом объеме свой потенциал для редукции полимеризационной усадки. С точки зрения физических свойств органически модифицированная керамика в лучшем случае оказалась по рангу в среднем звене традиционных гибридных композитов. Данные материалы имеют наибольшую возможность для биосовместимости с твердыми тканями зуба, благодаря своей частично неорганической матричной структуре в отличие от традиционных композитов с их органической матрицей. Не рекомендуется применение данной группы материалов у пациентов у имеющих аллергию на составные части композитов. В матрице ормокеров помимо неорганической составляющей содержится и традиционные органические компоненты (СН2), обладающие свойствами аллергенов. Кроме того, в состав ормокеров входят традиционные реактивные разбавители и инициаторы фотополимеризации.

**ВОПРОС 6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРЯМОЙ И НЕПРЯМОЙ РЕСТАВРАЦИИ**

С 1985 т., когда стал и производиться более совершенные мелкодисперсные гибридные композиты, показания к их применению расширились. Появилась возможность использовать эти композиты для прямых реставраций жевательных зубов. В настоящее время различают композиты, компомеры, ормокеры. Композитные материалы, имеющие органические и неорганические компоненты, Tpaдиционно классифицируются по составу, количеству и размеру наполнителя. Для реставраций представляют интерес универсальные микрогибриды, микронаполненные, текучие и конденсируемые композиты.

Современные универсальные микрогибриды отличаются разнообразием оттенков непрозрачных дентиновых, прозрачных и суперпрозрачных эмалевых масс. Они позволяют добиться качественной реставрации полостей всех классов. Композитные материалы р микронаполнителем («Heliomolar», «Helioprogress», «Vivadent»; «Spectrum», «Estet X», «Dentsply») эстетичны, прекрасно полируются. Они применяются в основном для реставраций передней группы зубов, поскольку недостаточно прочны и подвержены износу.

Текучие, композиты («Revolution», «Kerr»; «Tetric Flow», «Vivadent»; «Aelitflow», «Biseo») c объемом наполнителя менее 45%-в основном используются в качестве первого тонкого адаптационного слоя при восстановлении обширных полостей.

Конденсируемые композиты объемом >80% («Pyramid», «Bisco»; «Solitaire», «Heraeus Kulzer») обладают прочностью, не уступающей амальгаме. Их плотность и пространственная стабильность позволяют создавать оптимальные апроксимальные контакты при реставра¬циях II класса. Компомеры (F2000 ЗМ; «Dyract», «Dentsply»; «Elan», «Kerr») сочетают в себе основные свойства стеклоиономеров; они биосовместимы, способны химически связываться с твердыми тканями зуба и выщелять фтор, прочны и пластичны. Текучие компомеры («Dyract Flow», «Dentsply»; «Compoglass Flow», «Vivadent», «Primal-Flow», DMG) могут использоваться для восстановления апроксимальных стенок полостей II класса, не ограниченных эмалью, в качестве СЬ-С-техники (композит, связанный компомером). Существует новый класс полимерных восстановительных материалов на основе органически модифицированной керамики ормокеры («Definite», «DegussaAG»; «Admira», «Vоco»,). Показания к их применению широки - они используются для восстановления полостей всех классов.

Большой интерес в последнее десятилетие вызывают непрямые эстетические реставрации - вкладки, накладки, виниры. Для их изготовления применяются различные материалы. Это лабораторные композиты, стеклополимеры, керамика и керамические массы.

Материал «Targis» («Jvoclar Vivajdent») представляет собой лабораторныйсветоотверждаемый композит, являясь керамически оптимизированным полимером (керомер). В его состав входит силанизированый керамический наполнитель; кроме того, в набор входит «Vectris» – стекловолоконны и каркас для ортопедических конструкций. «Targis» имеет опаковые, базисные, дентиновые и эмалевые массы, которые позволяют искусственно воспроизводить оттенки естественных зубов. Полимеризация обеспечивается тремя условиями: температурой, давлением, светом. Восстановительные материады на основе полимерного стекла - стеклополимеры («Artglass», «Heraeus Kulzer»; «Belle Olass», «Belle de st. Claire», «Kerr») - имеют хорошие прочностные свойства, подобные таковым твердых тканей природных зубов, и позволяют производить эстетические непрямые адгезивные реставрации. Окончательная их полимеризация происходит в специальных приборах или печах в парах азота. Непрямые реставрации из керамики и керамических масс подразделяются на индивидуальные и стандартные. Индивидуальные реставрации осуществляются в лабораторных условиях на моделях или из произведенных промышленным способом заготовок («Mark I» «Mark II», 4iIPS-Empress», «Picor», «In Ceram», «Седее, Celay»).

Способы изготовления в лаборатории керамических конструкций («Biodent», «DeTrey»; «Vitadur», «AlphaVita») связаны с обжигом (зинтерированием) или литьем (прессованием). Более испытанным способом является обжиг керамических масс. При этом на жаропрочную модель послойно наносится шликер (смесь порошка и жидкости) и затем обжигается при температуре 16000C. Таким образом можно изготовить как цельнокерамическую вкладку, так и гибридную, когда фарфоровая масса наносится на литой металлический каркас. Другой способ изготовления связан с литьем («Cerapearl», Kyocera»; «IPS-Empress», «Yivadent») и осуществляется способом lost wax. Иа модели формируется вкладка из воска, затем она вносится и расширяющуюся паковочную массу, Далее воск выплавляется, а стекломасса кристаллизуется в течение 6 ч при температуре 1075-11500C и давлении около 5 бар. Относительно новым методом является промышленное производство керамических заготовок (Mark I», «Mark II», «Vita»; «Dicor», МОС) для компьютеризированго изготовления конструкций. Системы компьютеризированного конструирования различны: «Сerec», «Siemens»; «Cicero», «Procera», «Nobelphairna»). Принцип работы всех CAD/CAM-систем является получение оптического электронного отображения зуба или нескольких зубов, обработка информации по заданной программе в соответствии с имеющейся базой данных, получение виртуальной конструкции и фрезерование готового протеза на станке с ЧПУ. С 1987 г, компания «Siemens» выпускает систему «Сеrес», а с 1996 г. - «Ceiec II». С 1991 г. существует система Celay «Microna», где используется метод вытачивания копии. Вначале изготавливается гипсовая модель, затем формируются заготовки вкладок (Pro-Inlay) при помощи лабораторного композита. Заготовки исследуют специальным механизмом и затем фрезеровальным диском вытачивают вкладку из промышленных керамических шаблонов («Vita Celay Blancs»). Кроме индивидуально изготовляемых, существуют комбинированные вкладки. Они представляют собой стандартно изготовленные части форм (Inserts), являющихся недорогой альтернативой керамическим вкладкам («B-Quarts», «Lee Pharmaceuticals»; «Sono-inserts», «Vivadent»). Специальными насадками для наконечников нескольких размеров («Cerafil»» «Komet»; «Gerana», «Nordiska»; «Sonicsys appfox», «Kavo») подготавливают полость зуба и по соответствующему размеру подбирают готовую вкладку: «Sonicsys approx» имеет 3 размера насадок к наконечнику «Sonic» (по форме апроксимальной поверхности). Рабочая поверхность насадки имеет алмазное покрытие, другая ее сторона гладкая (во избежание повреждений контактной стороны соседнего зуба). Стандартные конструкции Sonoinserts соответствуют 3 размерам насадок, они заранее протравлены и силаниэнрованы, извлекаются специальным держателем из коробки. Бондинг проводится системой «Shifae». Вкладки фиксируются на клеевой композит «Tetric Row»; а остальной объем заполняется пластичным керамическим материалов «Tetric Ceram».

**ВОПРОС 7. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕСТАВРАЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.**

Анализируя рассмотренные данные о применении различных реставрационных материалов, можно сказать, что сегодня врач-стоматолог для выполнения одной и той же манипуляции должен делать выбор между несколькими различными материалами от 2 до 6 наименований (смотрите рисунок).



Кроме того, возможно комбинированное использование различных классов материалов. В связи с этим актуальными являются следующие рекомендации по использованию реставрационных материалов:

1. Амальгама по-прежнему является материалом выбора для восстановления жевательных зубов. Ее использование ограничивается в основном эстетикой. Во многих странах это основной материал в государственных программах стоматологической помощи (так называемая амальгамсанация).
2. Пакуемые композиты в будущем могут составить конкуренцию амальгаме. На сегодняшний день нет достаточно отдаленных результатов их применения. Данный класс материалов целесообразно применять при больших восстановлениях, в особенности с окклюзионной нагрузкой. За счет высокой вязкости паковка в малые полости, в особенности на аппроксимальных поверхностях, может быть затруднена. Улучшает результат применение текучих композитов в качестве адаптивного слоя.
3. Универсальные микрогибридные композиты с успехом могут быть использованы для реставрации жевательных зубов, но, вероятно, покажут меньшую долговечность по сравнению с амальгамой и пакуемыми материалами.
4. При эстетических реставрациях методом выбора является использование микрогибридных материалов и нанокомпозитов.
5. Микронаполненные композиты все больше уступают другим классам реставрационных материалов, в связи с чем актуальность их применения снижается. Тем не менее, использование микрофилов оправдано при восстановлении дефектов пришеечной области зуба.
6. Текучие материалы имеют специфические показания к применению, почти не дублирующие другие материалы.
7. Компомеры и стеклоиономерные цементы на сегодняшний день значительно уступают композитам по ряду параметров (прочность, эстетика и др.). С совершенствованием адгезивных систем композиционные материалы все более прочно связываются с дентином и цементом. Ряд исследователей отмечает, что ожидания, связываемые с компомерами и стеклоиономерами, оправдались не полностью. Однако, учитывая положительные стороны, их с успехом можно применять по ограниченным показаниям.
8. Силораны обладают новым уникальным составом и связанными с ним свойствами и являются перспективным классом реставрационных материалов.

**ВОПРОС 8. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗЛИЧНЫХ РЕСТАВРАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

Современные композитные материалы обладают хорошими физикo-химическими свойствами и эстетическими качествами, высокой адгезией к твердым тканям зуба. Универсальные микрогибриды при соблюдении всех технологических этапов позволяют с прекрасными результатами реставрировать переднюю и заднюю группы зубов. Световое отверждение материалов дает возможность моделировать формы и подбирать необходимые оттенки цветов без ограничения во времени, поскольку полимеризация происходит в нужный врача момент. Прямая реставрация проводится в одно посещение, т.е. значительно экономится время за счет исключения лабораторных этапов изготовления, примерок, фиксаций.

При применении композитов можно полировать до блеска отреставрированную поверхность, которая становится идентичной эмали по внешнему виду. Коррекцию Небольших дефектов и сколов композитных пломб можно также 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.

Новые конденсируемые стеклонаполненные материалы позволяют решить некоторые проблемы в реставрационных конструкциях применительно к «сэндвич-технике». Они имеют минимальную усадку, высокую устойчивость к жевательной нагрузке и низкую стираемость. Благодаря способности адсорбировать ионы фтора из окружающей среды и выделять их в соседние зубные ткани эти материалы обладают выраженным противокариозным эффектом. Новые пластические керамические материалы («TetrioCeram», «Vivadent) позволяют снизить лолимеризационную усадку повысить механические свойства, стабилизировать структуру. Включенный в их состав специальный модификатор из агломератных силикатных пластинок обеспечивает высокую пластичность материала и хорошую адаптацию к поверхности полости. Однако при всех положительных характеристиках композиты имеют и отрицательные качества. Обширные кариозные полости требуют затраты большого количества материала и значительного времени. При этом врач применяет послойную технику пломбирования с полимеризацией каждого слоя. Полимеризационная усадка и связанное с ней напряжение стенок зуба в результате стяжки остаются в таких случаях главной проблемой. Сжатие материала из-за изменения температур больше, чем твердых тканей зуба. При отрыве гибридного слоя возникает постоперационная чувствительность. Композиты не переносят влаги, поэтому необходимо хорошо изолировать область реставрации. В случае разгерметизации в результате нарушения краевого прилегания пломбы возможны окрашивание границ и рецидив кариеса. Композитные реставрационные конструкции нецветостабильны из-за постепенного вымывания красителя, подвержены быстрому износу. При остром кариесе, который может быть связан c соматическими заболеваниями (например, с дисфункцией щитовидной железы), наблюдается высокий процент его рецидивов. Патологический процесс идет под пломбой, в результате она перестает соответствовать размеру дефекта и выпадает. При сборе анамнеза это необходимо учитывать и применять «сэндвич-технику».При больших дефектах твердых тканей зубов и при индексе разрушения более 0,5-0,6 появляется необходимость избрать непрямой метод реставрации. K преимуществам непрямых вкладок относится стабильность, цвета, поскольку образуется гомогенная структура, краситель не вымывается. Вкладки имеют меньшую стираемость и усадку. При их использовании постполимеризационная стяжка исключена, поэтому реже возникает чувствительность после фиксации. Благодаря высокому модулю эластичности вкладки противостоят большой жевательной нагрузке и не передают ее на ослабленные стенки зуба. Все это дает возможность устранить большие дефекты тканей зубов. При пломбировании композитами происходит соприкосновение двух разных сред: композит-дентин. Поскольку композит является гидрофобным, а дентин – гидрофильным, происходит отталкивание двух сред в результате симптома поршня – движения пломбы на микроуровне.

При реставрации с использованием вкладок предусматривается краевая адаптация («IPS-Empress», «Vivadent») путем фиксации их с применением различных видов клеевых материалов. Адгезивная техника фиксации требует травления и бондинга твердых тканей зуба и керамической конструкции. После травления поверхность вкладки обрабатывается праймер-силаном и адгезивом из любой универсальной бондинговой системы. От типа клеевого материала зависит качество краевой адаптации и адгезии керамических вкладок, что было выявлено при сканирующей электронной микроскопии. Методы препарирования тканей зуба под вкладку более шадящи по сравнению с методом препарирования под амальгаму, не требуют создания дополнительных ретенционных точек, в связи с чем отпадает необходимость иссечения здоровых тканей зуба. Кроме того, в отличие от металлических пломб, вкладки являются плохими проводниками электрического тока, а поэтому не причиняют больному неприятных ощущений. Вкладки изготавливаются по индивидуальным слепкам, окклюзионная анатомия отрабатывается на окклюдаторе. Техническая конструкций более полноценно воссоздает экватор, амбразуру и контактные пункты.

К отрицательным моментам непрямых керамических реставраций относится жесткость керамики, что может привести к повышенной стираемости эмали зубов-антагонистов. При достаточной прочности хрупкость остается большой проблемой. В случае возникновения соколов и трещин возможность починки относительно трудна. Лабораторные этапы требуют от техника строгого соблюдения технологического процесса при изготовлении конструкций. От момента препарирования зуба до фиксации вкладки пациенту приходится несколько раз посещать врача. Ощутимым недостатком является высокая стоимость керамических реставраций.