

СОВРЕМЕННЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ, РЕСТАВРАЦИОННЫЕ) В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ.



80% манипуляций на терапевтическом приёме составляет пломбирование зубов

- ◎ **Пломбирование** – заключительный этап лечения кариеса, некариозных поражений, пульпитов и периодонтитов.
- ◎ **Задачи пломбирования** – восстановление анатомической формы, функциональной и эстетической значимости зуба.

**К выбору материала для пломбы
нужно подходить очень внимательно и
взвешенно.**

Качество пломбы зависит:

от корректно
выбранного
пломбировочного
материала

от правильной и
качественной
установки пломбы

Композит – сочетание как минимум 2-х компонентов с чёткой поверхностью раздела каждого из них.

Содержит максимальное количество минерального наполнителя с минимальным количеством органической фракции.

◎ **Фазы композита:**

- органическая (матрица, смола);
- неорганическая (наполнитель);
- связующая субстанция (поверхностно-активные вещества).

◎ **Органическая фаза:**

- мономеры (БИС-ГМА, УДМА, ДМА, ТЕГДМА, Силоран);
- инициаторы полимеризации (камфорохинон, перекись бензоила и третичные амины);
- стабилизаторы;
- красители и пигменты.

◎ **Неорганическая фаза** - кремнезем, бариевое стекло, молотый кварц, фарфоровая мука, двуокись циркония, цинковое стекло, алюмоборосиликатный стронций.

◎ **Связующая субстанция** – диметилдихлорсилан и силан-ВИНИЛ

Классификация стоматологических композитных материалов осуществляется по ряду признаков:

1. Классификация по размеру частиц наполнителя:

- макронаполненные композиты (размер частиц = 8 - 45 мкм);
 - микронаполненные композиты (размер частиц = 0,04 - 0,4 мкм);
 - мининаполненные композиты (размер частиц = 1 - 5 мкм);
 - гибридные композиты (смесь частиц различного размера, от 0,04 до 5 мкм).
- нанонаполненные

2. Классификация по способу отверждения:

- композиты химического отверждения;
- композиты светового отверждения.

3. Классификация по консистенции вещества:

- традиционные композиты, обычной консистенции;
- жидкие (текучие) композиты;
- конденсируемые (пакуемые) композиты.

4. Классификация по назначению:

- для пломбирования жевательных зубов;
- для пломбирования передних зубов;
- универсальные композиты.

Требования к пломбировочным материалам

Биологические требования:

1. материал должен обладать антисептическим бактерицидным свойством
2. материал должен не конфликтовать с окружающими пломбу тканями зуба и десны
3. не вызывать аллергические реакции

Физико-химические требования:

1. материал не должен окрашивать зуб
2. растворяться
3. вызывать какие бы то ни было химические реакции при соприкосновении со слюной
4. не должен обладать усадкой

Технологические требования:

пломбировочный материал должен быть пластичным и удобным в использовании, недорогим, с длительным сроком годности.

Макронаполненные (макрофильные) композиты

Содержат частицы неорганического наполнителя большого размера (размер частиц от 1 до 100 мкм; средний размер частиц 5-30 мкм; содержание наполнителя 75-87% по весу). Наполнителем обычно служит кварц, молотое стекло, керамика.

Положительные свойства макронаполненных композитов:

- высокая прочность;
- приемлемые оптические свойства;
- рентгеноконтрастность.

Однако в процессе длительных клинических наблюдений выявился **ряд отрицательных свойств** этой группы композитов:

- трудность полирования, отсутствие «сухого блеска»;
- высокая шероховатость поверхности;
- выраженное накопление зубного налета;
- плохая цветостойкость.



Показания к применению

1. Пломбирование полостей I и II классов.
2. Пломбирование полостей V класса в жевательных зубах.
3. Пломбирование полостей в передних зубах, если не требуется эстетический эффект (например, при локализации кариозной полости на язычной поверхности).
4. Восстановление сильно разрушенных коронок фронтальных зубов с последующей облицовкой вестибулярной поверхности более эстетичным, например, микронаполненным композитом.
5. Моделирование культи зуба под коронку.

Макронаполненные композиты

№ п/п	Название	Фирма- производитель	Механизм отверждения
1.	Adaptic (1970 г.)	DeTrey/Dentsply	химич.
2.	Evicrol	Spofa Dental	химич.
3.	Concise(1970 г.)	3M ESPE	химич.
4.	Simulate	Kerr	химич.
5.	Комподент	Краснознаменец	химич.
6.	Фолакор-С	Радуга	светоотв.

Микронаполненные (микрофиллы) композиты

Положительные свойства:

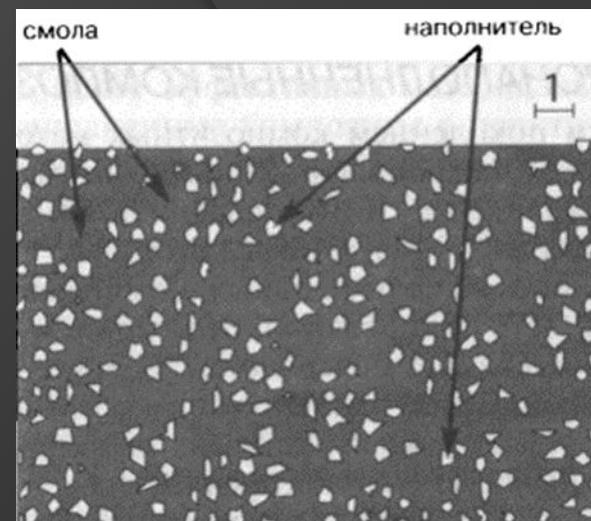
- хорошая полируемость
- стойкость глянцевої поверхности
- высокая эластичность материала
- высокая цветостойкость
- отличные эстетические качества
- низкий абразивный износ

Отрицательные свойства:

- недостаточная механическая прочность

Показания к применению:

- высокие эстетические требования к пломбе
- пломбирование полостей 3 и 5 классов
- пломбирование полостей 4 класса
(или травматических дефектов) в сочетании
с гибридными или микрогибридными композитами.
- устранение дефектов некариозного происхождения



размер частиц от
0,007 до 0,4 мкм;
содержание
наполнителя –
36-79 % по весу

Микронаполненные композиты

№ п/п	Название	Фирма- производитель	Механизм отверждения, особенности
1	Degufill-SC	Degussa	химич.
2	Isopast	Vivadent	химич.
3	Estelite Σ	Tokuyama	светоотв
4	Estelite Flow Quick	Tokuyama	светоотв., текучий
5	Filtek A110	3M ESPE	светоотв.
6	Silux Plus	3M ESPE	светоотв.
7	Durafill	Heraeus/Kulzer	светоотв.
8	Durafill VS	Heraeus/Kulzer	светоотв.
9	Helio Progress	Vivadent	светоотв.
10	Heliomolar Radiopaque	Vivadent	светоотв.
11	Amelogen Microfill	Ultradent	светоотв.
12	Micronew	Bisco	светоотв.
13	EcuSphere-Shine	DMG	светоотв.

Мининаполненные композиты

Мининаполненные композиты обычно имеют размер частиц наполнителя, равный 1—5 мкм. По своим свойствам они занимают промежуточное положение между микро- и макронаполненными композитами.

Эти материалы обладают удовлетворительными эстетическими и физико-механическими свойствами.

Предназначены композиты этой группы для реставрации жевательных зубов (небольшие полости) и фронтальных зубов.



Гибридные композиты

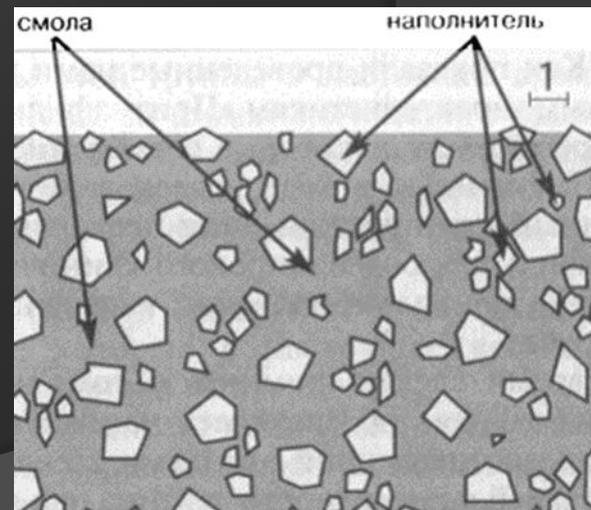
Гибридные композиты содержат смесь частиц наполнителя различных размеров (0,04—5 мкм) и различного химического состава (бариевое и стронциевое стекло, обожженный оксид кремния, соединения фтора)

Положительные свойства гибридных композитов:

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

Отрицательные свойства:

- не идеальное качество поверхности (хуже, чем у микронаполненных композитов);
- недостаточная полируемость, низкая стойкость сухого блеска.



Гибридные композиты

№ п/п	Название	Фирма- производитель	Механизм отверждения
1	Alfacomp	VOCO	химич.
2	Alfacomp Molar	VOCO	химич.
3	P-10 RBC	3M ESPE	химич.
4	Compolux	Septodont	химич.
5	Призма	СтомаДент	химич.
6	P-50 RBC	3M ESPE	светоотв.
7	Pertac-Hybrid	3M ESPE	светоотв.
8	Visio Molar	3M ESPE	светоотв.
9	Polofill	VOCO	светоотв.
10	Polofill Molar	VOCO	светоотв.
11	Glacier	SDI	светоотв.
12	Призмафил	СтомаДент	светоотв.

Нанонаполненные композиты

Размер наночастицы 20-70 нм = 0,02—0,07 мкм. Работы в этом направлении привели к созданию микрогибридных композитных материалов, модифицированных нанонаполнителем — наногибридных композитов. Следует отметить, что эти композиты имеют улучшенные, по сравнению с «традиционными» микрогибридными композитами, прочностные и эстетические характеристики.

№	Название	Фирма-производитель	Механизм отверждения
1	Filtek Supreme XT	3M ESPE	светоотв.
2	Ceram X	Dentsply	светоотв.
3	Grandio	VOCO	светоотв.
4	Herculite XRV Ultra	Kerr	светоотв.
5	Premise	Kerr	светоотв.
6	Tetric EvoCeram	Vivadent	светоотв.
7	Simile	Pentron	светоотв.
8	Sapphire	TBI Compani	светоотв.
9	NanoPaq	Schutz Dental Group	светоотв.

Техника пломбирования современными композитными материалами

- ❑ пломбировочный материал вносится в полость порциями и равномерно распределяется в ней;
- ❑ отверждается светом лампы
- ❑ слой за слоем заполняется вся полость;
- ❑ толщина каждого слоя не превышала 2-х мм;
- ❑ предварительная обработка пломбы осуществляется при помощи алмазных или твёрдосплавных боров;
- ❑ удаляются излишки пломбировочного материала;
- ❑ сглаживаются острые края, пломбе придаётся рельефность, характерная для данного зуба;
- ❑ для контроля полноценного контакта между восстановленным зубом и антагонистом (аналогичным зубом противоположной челюсти) используют копировальную бумагу;
- ❑ для окончательной обработки пломбы применяют полировочные резинки, абразивные диски и полоски;
- ❑ пломба полируется специальной полировочной пастой и покрывается защитным лаком.

Полимерные цементы

1. Стеклоиономерные цементы:

Положительных свойств – прочностью, долговечностью, хорошим прилипанием к зубу. Они абсолютно нетоксичны по сравнению с фосфатными цементами.

Немаловажным фактом стало то, что длительность выделения фтора из этого материала выступает в качестве хорошей профилактики вторичного кариеса.

Отрицательные свойства - обладают повышенной истираемостью и физической хрупкостью. Поэтому их используют, как правило, в пломбах под коронку, при закреплении вкладок, а также в качестве изолирующих прокладок.

Примеры: Фуджи 1

Фуджи Плюс

Кетак



2. Поликарбоксилатные цементы

состоят из порошка (модифицированный оксид цинка с добавлением оксида магния) и жидкости (водный раствор 37% полиакриловой кислоты).

⊙ **Положительные свойства поликарбоксилатных цемента:**

- обеспечивает химическую адгезию к твердым тканям зуба;
- образует прочную связь с металлами;
- обладает меньшей токсичностью в отношении к пульпе по сравнению с фосфат-цементом);
- имеет высокую биосовместимость с тканями зуба.

⊙ **Отрицательные свойства поликарбоксилатных цемента:**

- растворяется в ротовой жидкости;
- имеет короткое рабочее время;
- подвержены дезинтеграции в зависимости от соотношения порошка и жидкости;
- слабо выделяет фтор.

⊙ **Применяют в качестве** изолирующих прокладок, для фиксации ортопедических и ортодонтических конструкций, при пломбировании молочных зубов (за 1-2 года до их смены), при пломбировании зубов, которые предполагается покрыть искусственными коронками.

Примеры: Carboso
Карбодент
Белокор



Техника пломбировки полимерными цементами

СИЦ обладает химической адгезией к твердым тканям зуба, однако для того, чтобы связь оказалась прочной, со стенок полости должен быть удален смазанный слой, образующийся в процессе препарирования. Прежде чем поместить цемент, полость зуба кондиционируется с помощью полиакриловой кислоты (не надо путать с протравливанием фосфорной кислотой, которая обеспечивает механическую связь). Полость зуба необходимо оградить от попадания ротовой жидкости на всех этапах пломбирования. Это достигается при использовании коффердама. После препарирования в полость зуба на десять секунд наносится полиакриловая кислота, затем полость промывается и перед нанесением СИЦ тщательно высушивается.

Замешивание

СИЦ может выпускаться в виде порошка и жидкости, которые смешиваются на бумажной пластинке. Обычно жидкость (полиакриловая кислота) обезвоживается и добавляется в порошок (например, Aqua-Fil), в таком случае порошок замешивается на воде. Кроме того, СИЦ выпускается и в капсулах, содержащих порошок и жидкость (например, ChemFlex), замешивание которых происходит при помощи механических смесителей.

Фирмы-производители, выпускающие СИЦ для ручного замешивания, прилагают специальные мерные ложки для того, чтобы было взято необходимое количество материала для получения желаемой консистенции (сметанообразной для запечатывания фиссур или более густой для прокладки или пломбы). СИЦ - твердый материал, поэтому для его замешивания используются абразивостойкие шпатели, например из агата или нержавеющей стали.

Техника пломбировки полимерными цементом

● **Внесение СИЦ в полость**

Перед кондиционированием стенок глубоких полостей следует положить прокладку на основе гидроксида кальция. СИЦ, замешанный вручную, помещается в полость с помощью пластмассовых инструментов, а СИЦ, замешанный механически, - с помощью специального пистолета. Для создания правильного контура контактной поверхности применяются матрицы, фиксируемые зубчатым зажимом. Для моделирования пломбы в пришеечной области выпускаются матрицы специальной формы.

Очень важно, чтобы во время затвердевания материала на его поверхность не попадала влага и чтобы после его затвердевания не происходила дегидратация. Для этого сразу после удаления матричной ленты на СИЦ наносится водонепроницаемое покрытие. Для этих целей очень удобен светоотверждаемый ненаполненный композит (например, Ketac Glaze).

● **Финишная обработка**

Удаление излишков материала или полирование пломбы должно производиться не раньше чем через сутки после пломбирования, потому что из-за нагревания, появляющегося во время шлифования и полирования, может произойти дегидратация и ослабление пломбы. В идеале шлифование и полирование должны исключаться при внесении точного количества цемента и при использовании матриц, обеспечивающих гладкую поверхность пломбы. Однако это не всегда может быть достигнуто, и в таких случаях требуется финишная обработка. Фирмы-производители СИЦ рекомендуют использовать абразивные диски, штрипсы и карборундовые головки. Для того чтобы избежать дегидратации материала, абразивные инструменты смазываются вазелиновым маслом или ненаполненными смолами, о которых упоминалось в разделе про внесение СИЦ.

Компомеры

Компомеры -это композитно-иономерные материалы, комбинация кислотных групп стеклоиономерных полимеров и фотополимеризуемых групп композитных смол. Компомеры сочетают в себе положительные свойства композитов (удобство применения, эстетичность) и стеклоиономеров (химическая адгезия к твердым тканям зуба, биологическая совместимость). Сравнительными недостатками компомеров со свойствами композитов являются меньшая прочность и износостойкость.

Показания к применению компомеров:

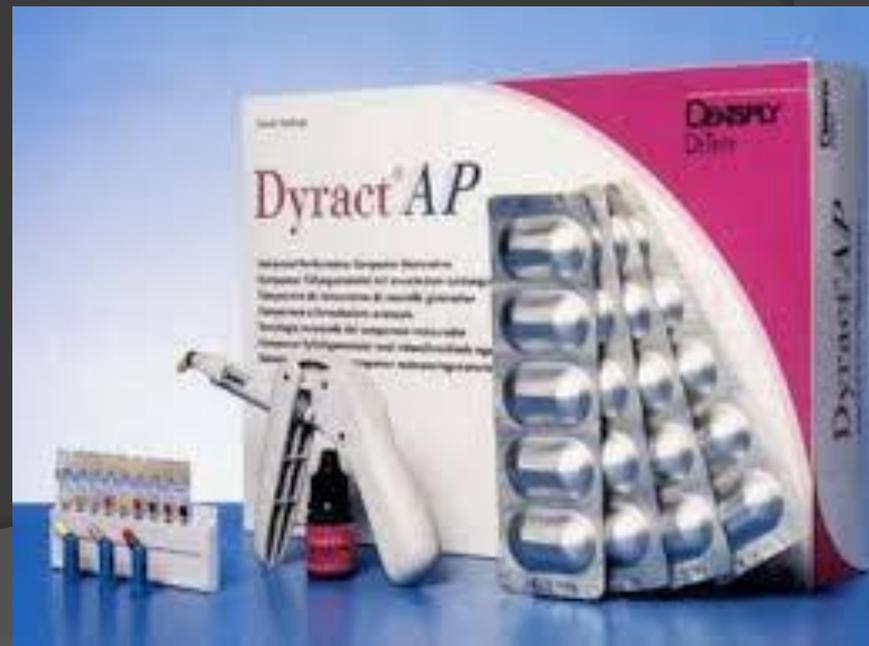
- пломбирование кариозных полостей всех классов в молочных зубах;
- временное пломбирование полостей при травме зубов;
- наложение базовой прокладки под композит при пломбировании методом сэндвич-техники;
- пломбирование полостей 3 класса в постоянных зубах.



«Dyract Flow» это светоотверждаемый жидкий компомер, который по свойствам и показаниям к применению аналогичен жидким композитам.

Для пломбирования компомерами рекомендуют:

«Dyract AP» – светоотверждаемый упроченный компомер, пригодный для пломбирования кариозных полостей всех классов. По физико-механическим характеристикам он аналогичен универсальным микрогибридным композитам;



Техника пломбировки компомерами

Компомеры имеют двойной (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. Адсорбция воды приводит к небольшому увеличению объема пломбы (до 3%), компенсируя в какой-то мере полимеризационную усадку. Однако увеличение объема компомера может негативно сказаться на краевом прилегании — могут появиться выступающие из полости края пломбы.

Материалы для временных пломб и временных

ПОВЯЗОК

Nota Bene!!!

- ◎ **Временные повязки** накладываются на срок 1 — 14 суток. В качестве повязок используют: искусственный дентин, дентин-пасту, цинкоксидэвгеноловые цементы, гуттаперчу.
- ◎ **Временные пломбы** накладываются на более длительный срок — от 2 недель до 6 месяцев. Наиболее часто с этой целью применяют цементы: цинк-эвгенольный, цинк-фосфатный, иногда — поликарбоксилатный или стеклоиономерный.

Временный пломбировочный материал

Показания к наложению временных пломб и временных повязок:

- когда невозможно закончить лечение зубов в одно посещение;
- лечение глубокого кариеса (первое посещение),
- лечение пульпита биологическим методом;
- временное пломбирование после заполнения корневого канала.

Требования к материалам для повязок и временных пломб

1. Обеспечивать герметичное закрытие полости.
2. Легко вводиться и выводиться из полости.
3. Иметь достаточную механическую прочность.
4. Быть индифферентными к пульпе, тканям зуба и лекарственным веществам.
5. Не растворяться в ротовой жидкости и слюне.
6. Не содержать компонентов, нарушающих процессы адгезии и отверждения постоянных пломбировочных материалов.

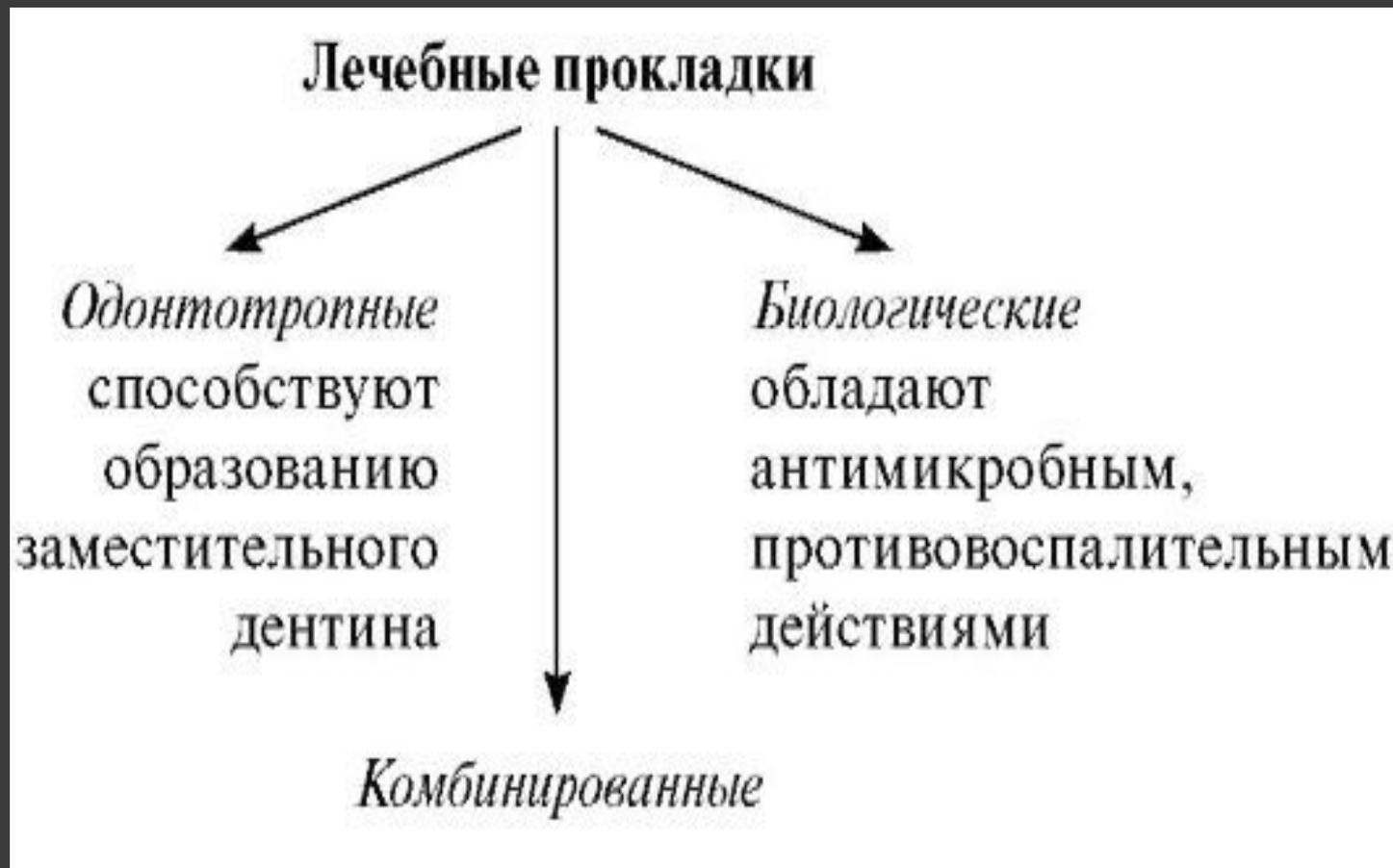
Правила фиксации:

1. Временные пломбы накладываются непосредственно на очищенные и высушенные дно (лечебную прокладку) и стенки, заполняя всю полость;
2. В случае фиксации лечебной подкладки необходимо сделать разобщение материалов тугим ватным шариком;
3. Воспроизведение анатомических форм зуба, контактного пункта – обязательно;
4. Самоотвердеющая паста застывает в течении 30 мин при температуре тела во влажной среде полости рта;
5. Не рекомендуется принимать пищу и жидкости.

Современный временный!

- ◎ **Септ-пак (Septo-pack), Seplodonf** - пластическая паста, самоотверждающиеся, содержащие волокна в своей массе. Как нейтральную основу паста может быть использована вместе с некоторыми лекарственными препаратами. Применяется для сохранения стерильности после обработки зуба: временное пломбирование.
- ◎ **КЛИП (Clip), Voco** - светоотверждаемый материал для временных пломб на основе полиуританакрилатного полимера и диоксида кремния. Благодаря эластичной консистенции легко вводится и удаляется.
- ◎ **Дентин-паста** - порошок искусственного дентина + смесь двух растительных масел (гвоздичное и персиковое). Выпускается в готовом виде («Дентин-паста», «TempBond», «Zinoment»).

Классификация:



Материалы для стоматологических лечебных прокладок

В ряде клинических ситуаций следует избегать удаления пульпы, когда патологические изменения в ней обратимы и возможно ее сохранение, поэтому необходимо обеспечить лечебное фармакологическое воздействие на пульпу. Для решения этих задач применяются лечебные прокладки, обеспечивающие герметизацию подлежащего дентин в сочетании с лечебным действием.

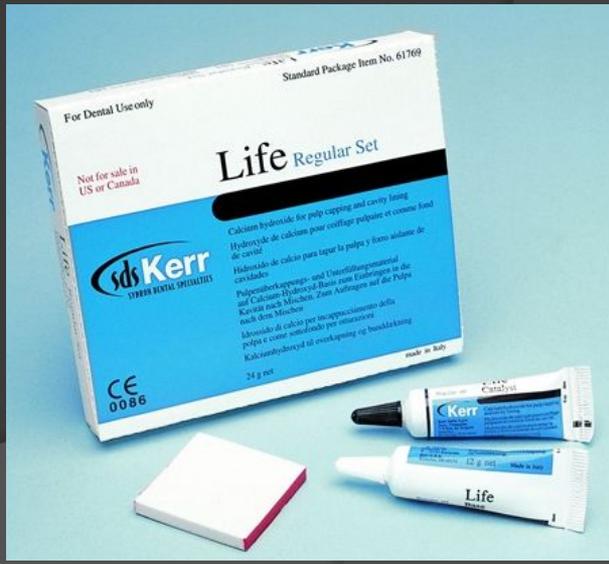
Для стоматологических лечебных прокладок рекомендуют:

– **материалы на основе гидроксида кальция** являются самыми универсальными средствами для наложения лечебных прокладок, обеспечивают одонтотропное действие, предотвращают проникновение микроорганизмов в пульпу зуба, однако, материал имеет низкую механическую прочность и растворяется в ротовой жидкости;

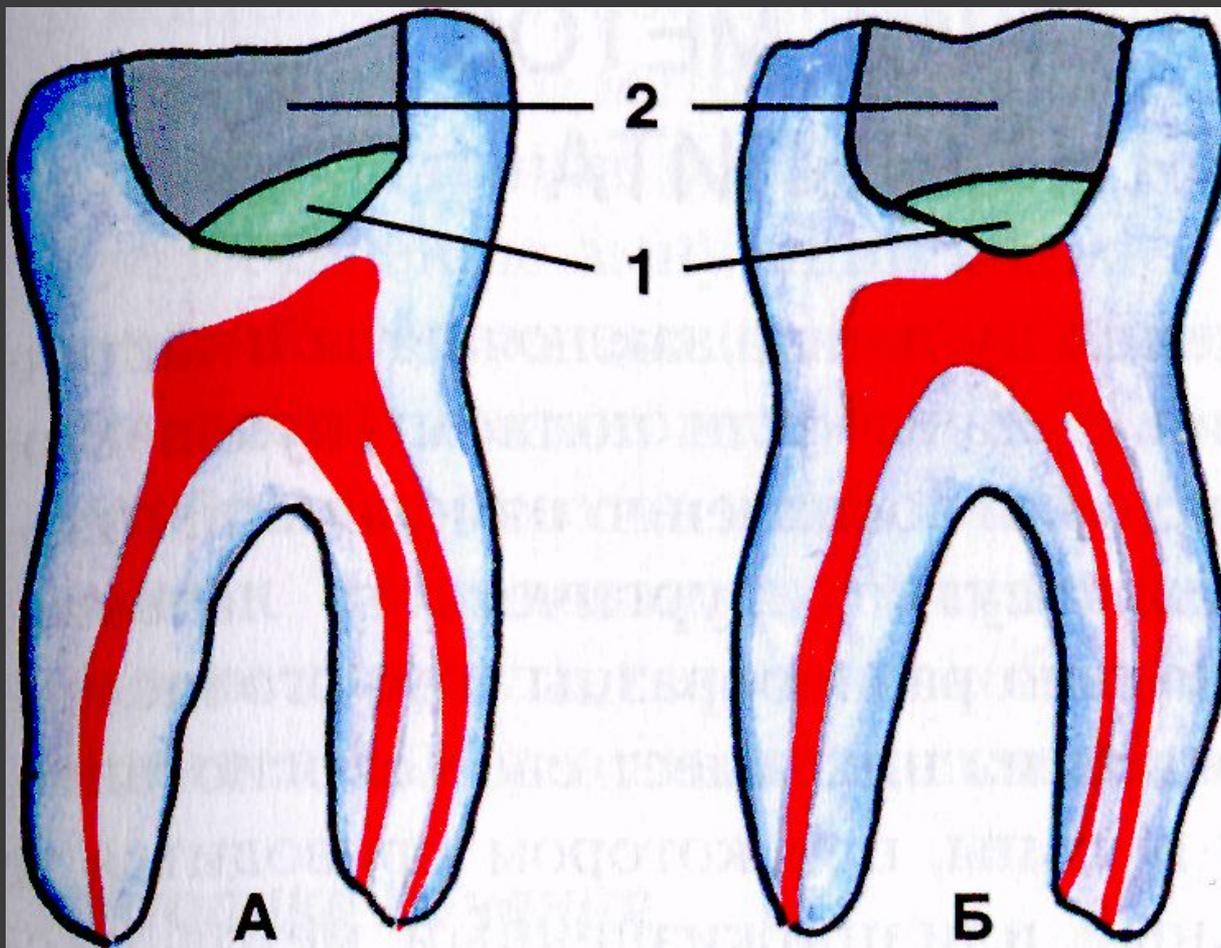
Материалы на основе гидроокиси кальция

Характеристика	Название (фирма-производитель)
Водная суспензия гидроксида кальция	Calcicur (VOCO) Calasept (Nordiska Dental) Calcipulpe (Septodont) Superlux Calciumhydroxid-Liner (DMG) Кальрадент (ВладМиВа)
Лаки на основе гидроксида кальция	Contrasil (Septodont)
Кальций-салицилатные цементы химического отверждения	Calcimol (VOCO) Dycal (Dentsply) Life (Kerr) Septocalcine Ultra (Septodont) Reocar (Vivadent) Кальцесил (ВладМиВа)
Светоотверждаемые полимерные материалы, содержащие гидроксид кальция	Calcimol LC (VOCO) Ultra-Blend (Ultradent) Кальцесил LC (ВладМиВа)



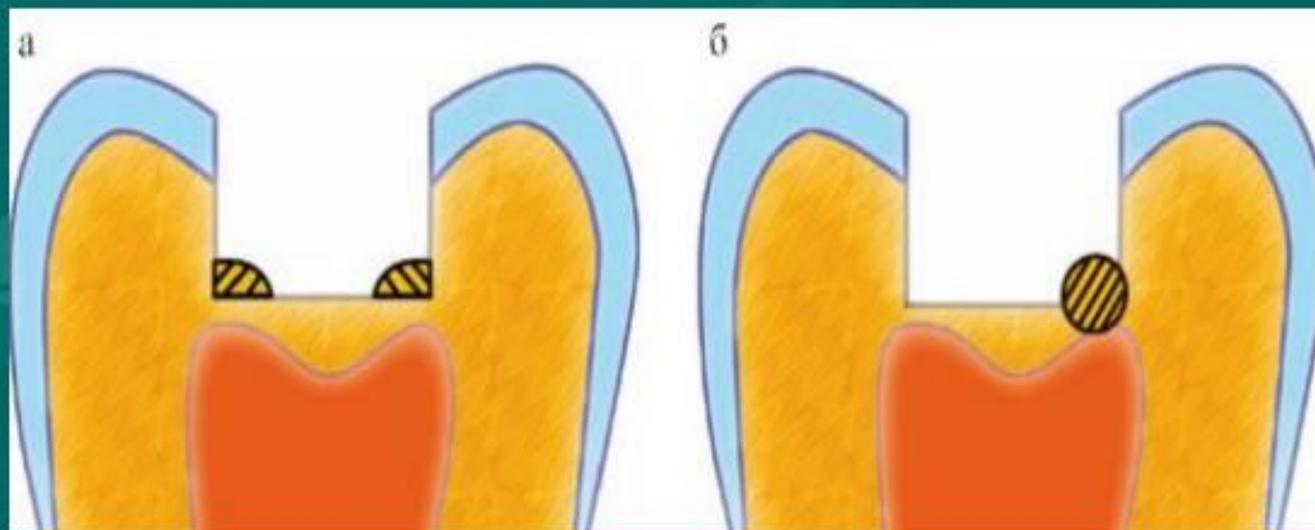
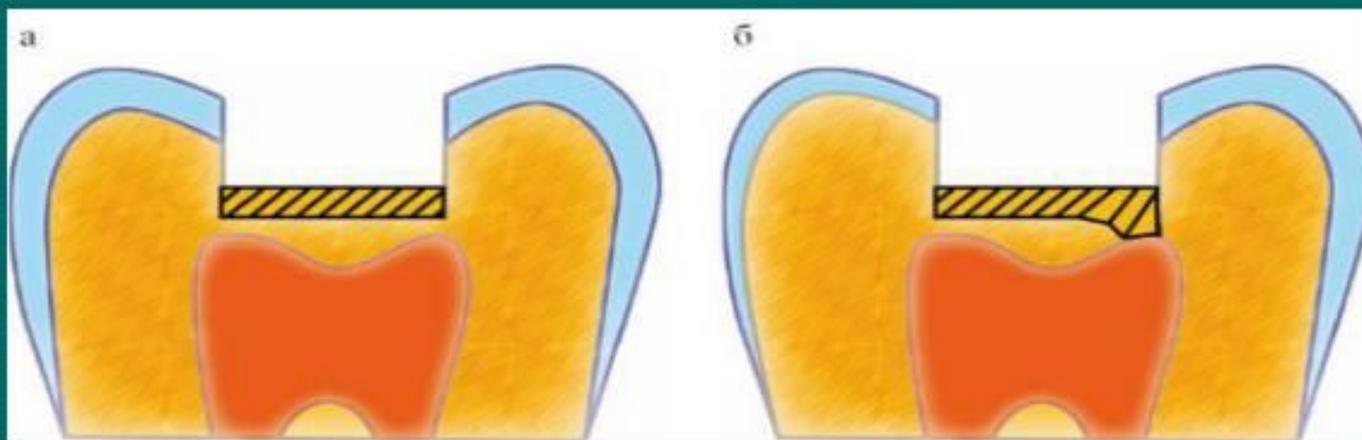


Методы фиксации:



Лечебная прокладка, закрывающая все дно полости:
а - не прямое покрытие пульпы б - прямое покрытие

пульпы



Они показаны в тех случаях, когда полость имеет существенные размеры и при отсутствии современных бондингов систем. В ряде случаев используются для покрытия лечебной прокладки или корневого наполнителя улучшает адгезию пломбировочного материала ко всем поверхностям отпрепарированной кариозной полости.

Изолирующие прокладки выполняют ряд функций:

1. изолируют пульпу от попадания токсинов и других вредных воздействий,
2. изолируют пломбировочный материал от воздействия на него зубной лимфы,
3. способствуют лучшей адгезии пломбы.

К изолирующей прокладке предъявляются следующие требования:

1. Не раздражать пульпу зуба (быть химически не токсичны).
2. Иметь механическую прочность.
3. Не иметь проницаемость для кислот и мономеров, выделяющихся при затвердевании постоянных пломб.
4. Иметь низкую теплопроводность.
5. Не менять геометрию правильно сформированной полости.
6. Не выходить за пределы полости, так как прокладка легко рассасывается под влиянием ротовой жидкости.
7. Не менять цвет зуба.
8. Иметь удовлетворительную адгезию (прилипание).
9. Иметь рентгенконтрастность.
10. Иметь коэффициент теплового расширения, близкий к твердым тканям.

Материалы для стоматологических изолирующих прокладок

Эффект:

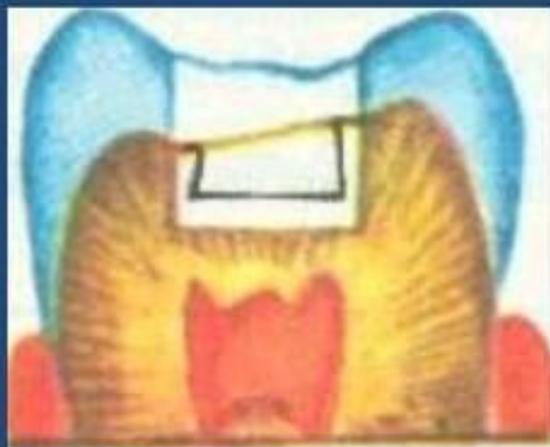
- улучшение фиксации постоянной пломбы,
- длительную защиту дентина зуба от химических и термических воздействий,
- противокариозное действие при отсутствии токсического воздействия,
- перераспределение жевательного давления при статической нагрузке.

Для изолирующих стоматологических прокладок рекомендуют:

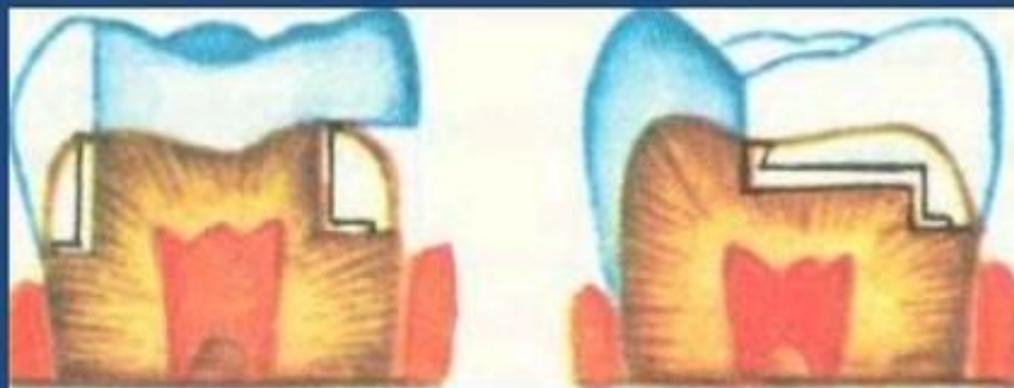
- **стеклоиономерные цементы** представляет собой систему порошок/жидкость, где порошок в основном кальций-алюмо-силикатное стекло с добавлением фторидов, жидкость - раствор полиакриловой (или полималеиновой) кислоты. Материал сочетает в себе низкую токсичность, высокую прочность, удовлетворительные эстетические характеристики и может применяться для базовых, тонкослойных подкладок или постоянных пломб;
- изолирующие лаки** (жидкие лайнеры) представляют собой однокомпонентную систему, состоящую из полимерной смолы, наполнителя, лекарственного вещества, растворителя и применяются для создания тонкослойных прокладок.

Изолирующие прокладки

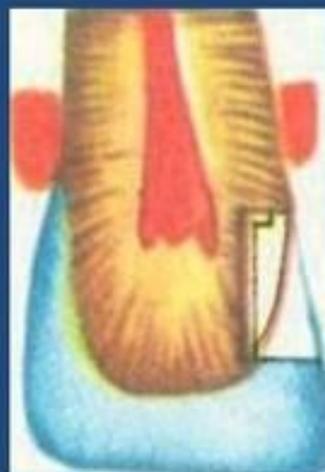
The cavity I class



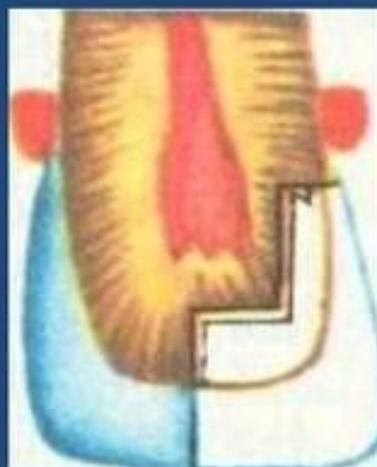
The cavity II class



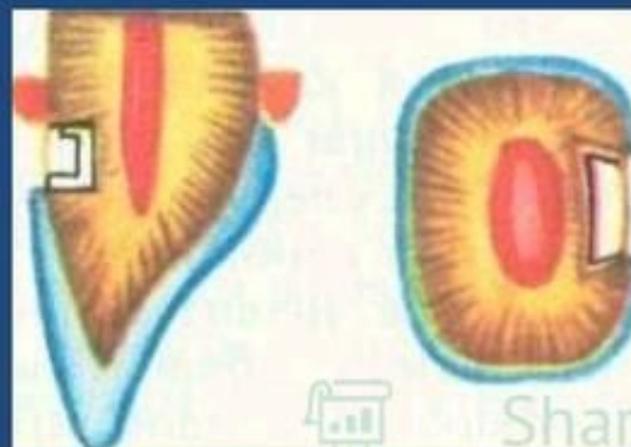
The cavity III class



The cavity IV class

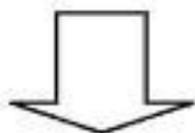


The cavity V class

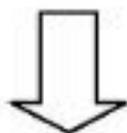


Shared

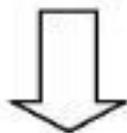
АДГЕЗИВНАЯ СИСТЕМА



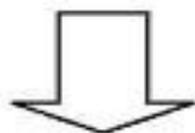
КОНДИЦИОНЕР



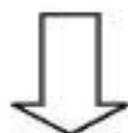
37% фосфорная
кислота



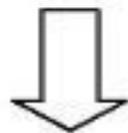
Деминерализация
эмали и дентина



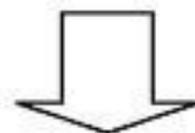
ПРАЙМЕР



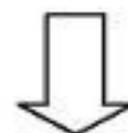
Смесь
гидрофильных
соединений,
спирта
или ацетона



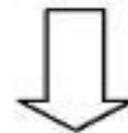
Образование
гибридного слоя



АДГЕЗИВ
(бонд-агент)



Ненаполненные
смолы



Связь композита
с гибридным слоем
и эмалью

Адгезивные системы. Классификация.

1) по поколениям:

- а) 1-е поколение; б) 2-е поколение; в) 3-е поколение;
- г) 4-е поколение; д) 5-е поколение; е) 6-е поколение; ж) 7-е поколение;

• 2) по количеству наполнителя:

- а) ненаполненные; б) наполненные; в) нанопополненные;

• 3) по типу растворителя:

- а) ацетонсодержащие; б) спиртосодержащие;
- в) на водной основе; г) комбинированные;

Адгезивные системы

Классификация адгезивных систем по применению

- 1) Адгезивные системы для эмали.
- 2) Адгезивные системы для дентина (праймеры)

Адгезивные системы для эмали

Эмалевые адгезивные системы (адгезивы) состоят из гидрофобных жидких мономеров композиционных материалов, которые за счет микромеханической адгезии обеспечивают адгезию к эмали зуба. Необходимо отметить, что эти адгезивы не обеспечивают адгезии к дентину, поэтому необходимо либо изолировать дентин от токсического воздействия изолирующей прокладкой, либо использовать адгезивную систему для дентина (праймер).

В наборы композиционных материалов химического отверждения входят только адгезивы для эмали и они имеют химическую полимеризацию.

Этапы работы с адгезивными системами для эмали:

- протравливание поверхности эмали в течение 30 секунд при помощи 37% ортофосфорной кислоты, входящей в состав травильных гелей;
- удаление травильного геля струей проточной воды в течение 30 секунд;
- высушивание эмали и контроль качества протравки (протравленная эмаль имеет матовый оттенок);
- смешивание компонентов адгезивной системы в соотношении 1:1;
- внесение адгезивной системы в кариозную полость при помощи аппликатора (наносится на подготовленную эмаль и изолирующую прокладку);
- распределение эмалевой адгезивной системы при помощи слабой струи воздуха;
- внесение композиционного материала.

Адгезивные системы для дентина (праймеры):

Первое поколение

Первое поколение адгезивов появилось в конце 70-х годов прошлого века. Их характеризуют высокие показатели адгезии к эмали, но адгезия к дентину является крайне низкой – как правило, не больше 2МПа. Адгезия достигалась за счет взаимодействия бонда и кальция, содержащегося в дентине. Естественно, что проблема дебондинга стояла крайне остро – сложности возникали уже через несколько месяцев. Поэтому, адгезивные системы этого поколения были рекомендованы для использования только с полостями класса III и V. При использовании в области жевательных зубов часто наблюдалась значительная постоперационная чувствительность.

Второе поколение

- ⦿ В начале 80-х годов прошлого столетия появилось второе поколение адгезивов. Здесь была сделана попытка задействовать смазанный слой для получения более высоких показателей адгезии к дентину. Результатом явилось увеличение этого показателя до 2-8 МПа, что, конечно же, абсолютно недостаточно для надежной фиксации. Кроме того, при использовании этих систем часто наблюдались микроподтекания, проблема постоперационной чувствительности также не была решена. Долговременная стабильность представителей этого поколения также была проблематичной – по истечении года до 30% реставраций оказывались несостоятельными именно по причине значительного ухудшения показателя адгезии

Третье поколение

В конце 80-х годов XX столетия появились двухкомпонентные адгезивные системы, состоящие из праймера и адгезива. Это, а также значительное улучшение механических показателей сцепления (8-15 МПа), позволяет выделить их в отдельное поколение адгезивных систем – третье по счету. Их появление позволило в некоторых клинических ситуациях минимизировать препаровку зуба, открыв, таким образом, эру ультраконсервативной стоматологии. Кроме того, при их использовании наблюдалось значительное снижение постоперационной чувствительности. Адгезивы этого поколения впервые обеспечивали адгезию не только к зубу, но и к металлам, и керамике.

Основной же проблемой явилась недолговечность бондинговых агентов. Некоторые исследования продемонстрировали значительное снижение показателей адгезии уже через 3 года после выполнения реставрации. Тем не менее, именно с этого поколения началось рутинное применение адгезивов при реставрациях жевательных боковых зубов.

Четвертое поколение

Появление адгезивов четвертого поколения в начале 90-х годов преобразило стоматологию. Показатель адгезии к дентину достиг “современных” значений – 17-25 МПа, а постоперационная чувствительность при применении адгезивов этого поколения снизилась еще больше.

Революционным явилось появление гибридного слоя между дентином и композитом: после протравливания наносимый адгезив взаимодействует с коллагеновой матрицей дентина, формируя промежуточный слой, не являющийся ни дентином, ни адгезивом, который и получил название гибридного. Именно наличие этого слоя и отвечает за высокие прочностные показатели.

Основным своим успехом адгезивы четвертого поколения обязаны появившейся технике тотального протравливания и концепции влажного дентинного бондинга.

К недостаткам материалов этой группы можно отнести наличие двух или более компонентов, которые необходимо смешивать в точных пропорциях. Это кажется несложным в “лабораторных” условиях, но может представлять проблему в реальной жизни. Именно за счет неточностей при смешивании и возникали проблемы при применении адгезивов четвертого поколения.

Эти адгезивные системы содержат 3 компонента:

- 1) кондиционер (фосфорная кислота в виде геля для травления эмали и дентина);
- 2) праймер (смесь гидрофильных низкомолекулярных соединений, которые проникают во влажный дентин, пропитывают его и образуют гибридный слой);
- 3) эмалевая адгезивная система (ненаполненная смола, обеспечивающая связь композита с гибридным слоем и эмалью зуба).

Типы адгезивных систем 4 поколения:

Предусматривает частичное растворение смазанного слоя и частичное раскрытие дентинных канальцев при помощи слабых растворов органических кислот, входящих в состав праймера.



Этапы работы с адгезивными системами 4 поколения

- 1. протравливание поверхности эмали в течение 30 секунд при помощи 37% ортофосфорной кислоты, входящей в состав травильных гелей;*
- 2. удаление травильного геля струей проточной воды в течение 30 секунд;*
- 3. высушивание эмали и контроль качества протравки (протравленная эмаль имеет матовый оттенок);*
- 4. внесение праймера на дентин кариозной полости при помощи аппликатора (экспозиция 10 секунд);*
- 5. распределение праймера при помощи слабой струи воздуха;*
- 6. внесение эмалевой адгезивной системы в кариозную полость при помощи аппликатора (наносится на подготовленную эмаль и дентин);*
- 7. распределение эмалевой адгезивной системы при помощи слабой струи воздуха;*
- 8. фотополимеризация адгезива и праймера;*
- 9. внесение композиционного материала.*

Пятое поколение

В адгезивах пятого поколения удалось устранить проблему смешивания – была реализована **концепция “одной бутылочки”**, т.е. адгезив и праймер были помещены в одну емкость (стали однокомпонентными).

Применение однокомпонентных систем также предусматривает тотальное травление эмали и дентина. Механизм их соединения аналогичен механизму адгезии систем 4 поколения. Эти материалы имеют хорошие показатели адгезии к эмали, дентину, керамике и металлу (на уровне 20-25 МПа), но самое главное их достоинство – это отсутствие этапа смешивания компонентов, некачественное выполнение которого и приводило к снижению показателей адгезии в системах четвертого поколения.

Адгезивные системы пятого поколения до сих пор являются наиболее популярными, так как они просты в использовании и дают предсказуемый результат. Постоперационная чувствительность при их применении также невысока.

Этапы работы с адгезивными системами 5 поколения:

- 1. протравливание поверхности эмали в течение 15 секунд при помощи 37% фторфосфорной кислоты, входящей в состав травильных гелей, добавление геля на дентин на 15 секунд;*
- 2. удаление травильного геля струей проточной воды в течение 30 секунд;*
- 3. высушивание эмали и дентина (контроль качества протравки - протравленная эмаль имеет матовый оттенок, дентин не должен быть пересушенным – влажным блестящим);*
- 4. внесение адгезивной системы на эмаль и дентин кариозной полости при помощи аппликатора (экспозиция 15 секунд);*
- 5. распределение адгезивной системы при помощи слабой струи воздуха;*
- 6. фотополимеризация адгезивной системы;*
- 7. внесение композиционного материала.*



ESPE

Adper™
Single Bond

Adhesive

6ml
1122

Prime & Bond

Nano-Technology Dental

Adhesive

Promo Size 2.5 ml

ReOrder No. for 2 x 4.5 ml

bottle refill 606.67.240

ReOrder 606.67.253

GLUMA® Composite

Adhesive
Contents: 4 ml

Ultradent
Kulmacs GmbH
Postfach 11
D-72349 Aichtal (Germany)
Germany

Ultradent
Kulmacs

OptiBond

Multi Cure Plus
Not for sale in the U.S.



Шестое поколение

Очередной задачей разработчиков при совершенствовании адгезивных систем явилась необходимость удаления из перечня выполняемых процедур этапа протравки. В системах шестого поколения эта проблема решена.

Адгезивные системы 6 поколения являются одношаговыми самопротравливающими системами, которые находятся в 2 бутылочках и требуют смешивания непосредственно перед применением. Затем система наносится на эмаль и дентин. При этом одновременно обеспечиваются протравливание, диффузия в ткани зуба и образование гибридной зоны.

По сравнению с адгезивными системами 4 и 5 поколений они проще в применении, работе с ними требует меньше времени за счет сокращения количества этапов, уменьшается риск технической ошибки.

Однако, адгезия к дентину (18-23 МПа) со временем практически не меняется, тогда как адгезия к эмали ухудшается.

Этапы работы с адгезивными системами 6 поколения:

- 1. вне полости рта производится смешивание компонентов адгезивной системы (внутри одноразовой упаковки или в специальной ячейке);*
- 2. внесение адгезивной системы на эмаль и дентин кариозной полости при помощи аппликатора (экспозиция 15 секунд);*
- 3. распределение адгезивной системы при помощи слабой струи воздуха;*
- 4. фотополимеризация адгезивной системы;*
- 5. внесение композиционного материала.*



Адгезивные системы VII поколения.

- самопротравливающие одношаговые адгезивные системы, в которых упрощены этапы клинического применения адгезивов шестого поколения путем объединения их в единый комплекс, т.е. в систему помещенного в один флакон.



Седьмое поколение

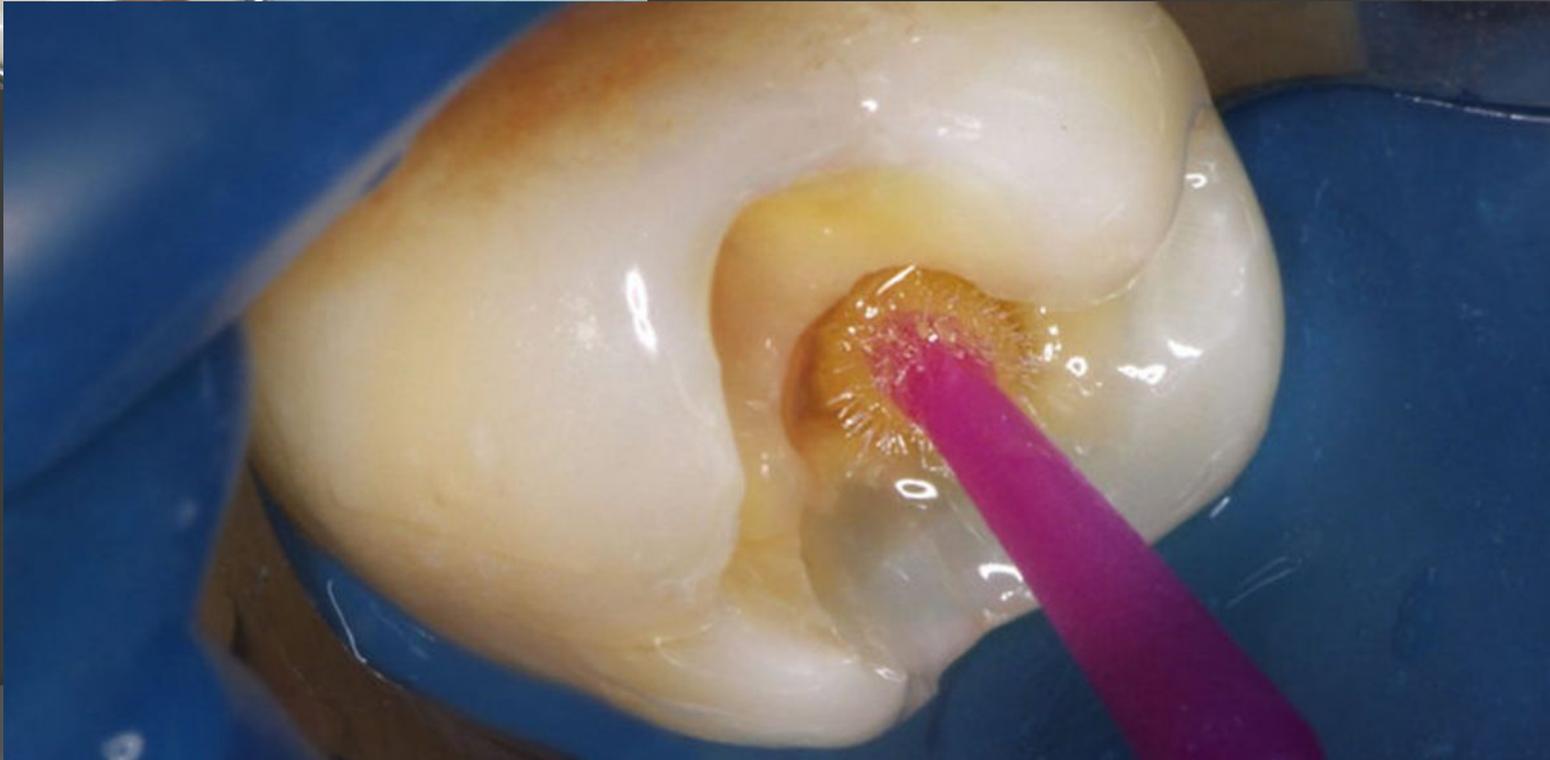
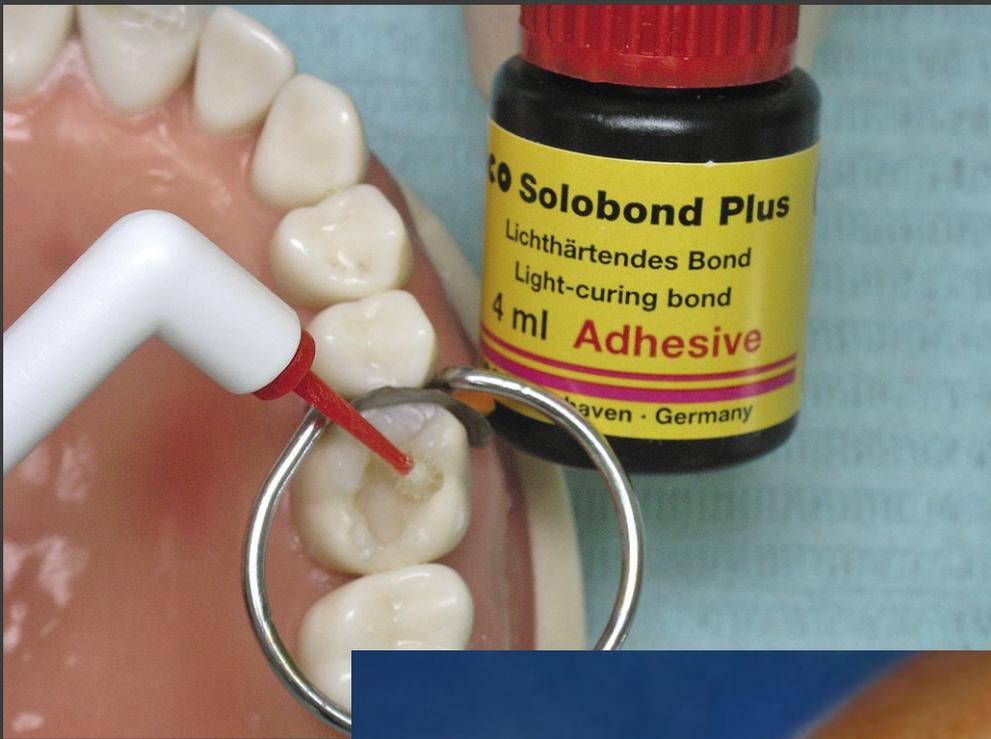
Строго говоря, вести речь о появлении нового поколения пока рано хотя бы потому, что на данный момент существует только один его представитель – это система iBond от Heraeus Kulzer. В этом поколении упрощены этапы клинического применения адгезивов шестого поколения путем объединения их в единый комплекс, т.е. в систему помещенного в один флакон.

I-Bond (Heraeus Kulzer) - это умеренно кислотная самопротравливающая адгезивная система 7 поколения.

В отличие от методов тотального протравливания и тотальной адгезии самопротравливающая адгезия, ставшая возможной благодаря i-Bond, не открывает полностью дентинные канальцы. Смазанный слой растворяется и благодаря высоко гидрофильным свойствам i-Bond появляется возможность проникновения адгезива в канальцы и перитубулярный дентин, образуя структурные связи. В случае с эмалью i-Bond образует солидную структуру с упроченной поверхностью, способствующей улучшению сцепления адгезива с эмалью.

Этапы работы с адгезивными системами 7 поколения

- 1. внесение трех слоев адгезивной системы на эмаль и дентин кариозной полости при помощи аппликатора (экспозиция 30 секунд);*
- 2. распределение адгезивной системы при помощи слабой струи воздуха;*
- 3. фотополимеризация адгезивной системы;*
- 4. внесение композиционного материала.*





Спасибо за внимание!!!