

Пломбировочные материалы, используемые в терапевтической стоматологии

© Доц. Усманова И.Н. 2016

◎ Самым существенным и значительным этапом лечения кариеса и его осложнений является **пломбирование** зуба, то есть заполнение образовавшейся в твердых тканях зуба полости специальными материалами с целью прекращения дальнейшего развития кариозного процесса, восстановления анатомической формы и физиологической функции зуба.

◎ Правильное использование пломбировочных материалов требует от врача знаний физико-механических и химических свойств имеющихся в ассортименте материалов, всех изменений, происходящих в материале в процессе пломбирования и эксплуатации.

Основные характеристики пломбировочных материалов

- ◎ *Адгезия* (прилипание) – это связь между разнородными поверхностями, в частности, сцепление пломбировочного материала с тканями зуба. Различают механическую и химическую адгезию.
- ◎ □ *Усадка* (уменьшение в объеме) – это состояние, которое наблюдается при отвердевании пломбы за счет химических и физико-химических процессов, протекающих при структурировании пломбы. При большой усадке пломбировочного материала образуется зазор между стенками и пломбой, что может привести к рецидиву кариеса. Усадка пломбировочных материалов выражается в %.
- ◎ □ *Растворимость* – это процесс, который возникает под воздействием растворителя. Устойчивость пломбы к растворению в ротовой жидкости позволяет сохранить не только объем, но и массу пломбы.

- ◎ *Истираемость* (потеря массы пломбы) – это важный показатель долговечности пломбы, выражается в потере массы образца к его площади, контактирующей с абразивным контролем и выражается в граммах на 1 см².
- ◎ □ *Предел прочности* пломбы (сопротивление к удару, излому, на сжатие) – это характеристика, позволяющая определить возможности пломбы противостоять нагрузке, определяет срок службы реставрированного зуба как органа.
- ◎ □ *Коэффициент теплового расширения* пломбировочного материала – это процесс, который наблюдается в пломбировочном тесте в период полимеризации и в пломбе в ответ на термические раздражители. Он должен быть близок к коэффициенту теплового расширения тканей зуба, так как именно от теплового расширения зависит надежность и долговечность пломбы и целостность эмали зуба.

- ◎ Краевое прилегание (приближенность пломбировочного материала к стенкам кариозной полости) – это состояние, которое зависит от величины усадки пломбировочного материала, коэффициента термического расширения и адгезии к тканям зуба. Наилучшим краевым прилеганием обладают композитные пломбировочные материалы.
- ◎ □ Оптимальная густота замеса пломбы (замешивание пломбировочного материала согласно инструкции фирмы-производителя) влияет на механическую прочность, химическую устойчивость и сроки службы пломбы.
- ◎ □ Рабочее время – это время, которое позволяет врачу-стоматологу ввести пломбировочную массу в кариозную полость, притереть к стенкам и дну, сформировать недостающую часть зуба. Оно должно быть оптимальным, не ускорять и не затягивать процесс художественной реставрации зуба. Рассчитывается от момента окончания замешивания пломбировочного теста до начала твердения (схватывания).
- ◎ □ Время твердения (схватывания) – это время, необходимое для окончания химических и физико-химических процессов в пломбировочном материале и полного структурирования пломбы. Рассчитывается от момента окончания замешивания пломбировочного теста до его полного твердения.

МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОМБИРОВОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

- ⦿ Не растворяться в воде и ротовой жидкости, то есть должен быть химически стойким.
- ⦿ 2. Обладать необходимой жизнеспособностью в пластичном состоянии и отверждаться в полости рта в течение 5-10 минут.
- ⦿ 3. Проявлять высокую адгезию к тканям зуба во влажной среде.
- ⦿ 4. Иметь коэффициент теплового расширения, близкий к коэффициенту теплового расширения тканей зуба.
- ⦿ 5. Отверждаться в присутствии воды и слюны.
- ⦿ 6. Обладать малой теплопроводностью, чтобы тепло и холод не воздействовали на пульпу зуба.
- ⦿ 7. Иметь минимум водопоглощения.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРЯМОГО ПЛОМБИРОВАНИЯ.

1. Материалы для повязок и временных пломб.

2. Прокладочные материалы: лечебные и изолирующие.

3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОСТОЯННОГО ПЛОМБИРОВАНИЯ:

Цементы (минеральные и полимерные);

металлические пломбировочные материалы (амальгамы);

Полимерные пломбировочные материалы (ненаполненные пластмассы на основе акриловых и эпоксидных смол; наполненные – композиты; компомеры, ормомеры).

В зависимости от функционального назначения пломбировочные материалы подразделяют на материалы для прямого и непрямого пломбирования зубов и герметики. В отдельную группу выделяют адгезивные системы, которые не являются самостоятельными пломбировочными материалами.

II. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НЕПРЯМОГО ПЛОМБИРОВАНИЯ ЗУБОВ:

Металлические;

Керамические;

Полимерные.

III. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ГЕРМЕТИКИ:

Фиссурные;

Герметики для покрытия реставраций.

IV. АДГЕЗИВНЫЕ СИСТЕМЫ:

Самоотверждаемые (хим. отв.);

Светоотверждаемые;

Двойного отверждения.

ПО СПОСОБУ ОТВЕРЖДЕНИЯ МАТЕРИАЛЫ ДЕЛЯТ НА:

- Первично-твердые (не изменяют свою твердую консистенцию в процессе использования);

- Твердеющие , которые затвердевают в результате врачебных манипуляций:

- Самоотверждаемые или химические ;

- Светоотверждаемые и двойного (смешанного) отверждения.

- ◎ Быть индифферентными к тканям зуба и слизистой оболочке полости рта.
- ◎ 9. Обладать стабильностью цвета. Хорошо имитировать ткани зуба после отверждения.
- ◎ 10. Не давать усадки после отверждения, что позволяет иметь идеальное краевое прилегание.
- ◎ 11. Иметь рН близкий к 7,0 во время и после схватывания.
- ◎ 12. Обладать твердостью близкой к твердости эмали.
- ◎ 13. Хорошо противостоять истиранию и не иметь абразивных свойств.
- ◎ 14. Обладать лечебными свойствами (антисептическим, противовоспалительным, противокариозным).
- ◎ 15. Быть рентгеноконтрастным.
- ◎

Требования к «идеальному» пломбировочному материалу

- Механическая прочность и устойчивость к истиранию;
- Низкая теплопроводность;
- Соответствие коэффициента теплового расширения материала коэффициенту теплового расширения тканей зуба;
- Микромеханическая и химическая связь материала со стенками полости;
- Длительное сохранение формы и объема;
- Минимальная зависимость от влаги в процессе пломбирования и отверждения;
- Соответствие эстетическим характеристикам собственным зубам;
- Хорошие пластические свойства, рентгеноконтрастность, противокариозное действие, простота в употреблении, длительный срок годности.

- ◎ Пломбировочные материалы для временных пломб должны быть безвредными для организма, иметь хорошую пластичность при введении в полость, быть нерастворимыми в слюне, обладать достаточной прочностью, обеспечивать герметическое закрытия полости, быть непроницаемыми для слюны и лечебных веществ, относительно легко выводиться из кариозной полости после затвердения.
- ◎ **Наиболее широко применяют такие материалы для временных пломб:**
- ◎ 1) *цинк-сульфатные цементы (искусственный дентин);*
- ◎ 2) *цинк-эвгенольные цементы;*
- ◎ 3) *цинк-фосфатные цементы;*
- ◎ 4) *поликарбоксилатные цементы.*

Предназначены для герметичного закрытия полости в твердых тканях зуба в ситуации, если невозможно закончить лечение зуба в один сеанс или для уточнения диагноза.

Различают временные пломбы, которые накладывают на срок 1-2 сут. – водный дентин, дентин – паста, цинкоксид – эвгенольный цемент, «IRM», «Temp Bond», «Zinoment». Недостатки этих материалов- присутствие эвгенола, который нарушает процессы адгезии и полимеризации композитных материалов.

Дентин пасту (масляный дентин) нельзя применять при наложении мышьяковистой пасты, при вскрытой полости зуба и для изоляции жидких лекарственных веществ.

Безэвгенольные: «Cavit», «Cimpat», «Ciprospad», «Temp Bond NE», «Темпопро».

Светоотверждаемые: «Clip», «Climpat LC», «Fermit-N», «Темпе Лайт» .

Классификация пломбировочных материалов (по назначению)

- ◎ **1) для временных пломб (временные повязки и временные пломбы);**
- ◎ **2) для прокладок (лечебные и изолирующие прокладки);**
- ◎ **3) для постоянных пломб;**
- ◎ **4) для пломбирования корневых каналов (корневые наполнители);**
- ◎ **5) для герметизации фиссур (силанты).**

ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Являются промежуточным слоем между дентином (пульпой) зуба и временным или постоянным пломбировочным материалом.
- ЛЕЧЕБНЫЕ ПРОКЛАДКИ
- ИЗОЛИРУЮЩИЕ ПРОКЛАДКИ

С ЦЕЛЬЮ ОКАЗАНИЯ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ПУЛЬПУ И СТИМУЛЯЦИЮ ФУНКЦИИ ОДОНТОБЛАСТОВ НАКЛАДЫВАЮТСЯ ЛЕЧЕБНЫЕ ПРОКЛАДКИ:

- стимулировать репаративную функцию ;**
- обладать бактерицидным и противовоспалительным действием;**
- не раздражать пульпу зуба;**
- обладать хорошей адгезией;**
- быть пластичными;**
- выдерживать давление после затвердевания;**
- обеспечивать надежную герметизацию подлежащего дентина**

- ◎ Гидроокись кальция является основанием, слабо растворимым в воде.
- ◎ Имеет сильнощелочную реакцию, за счет которой обеспечивается противовоспалительной, одонтотропное и противомикробное действие препаратов.
- ◎ Применяют для лечебных прокладок при лечении глубокого кариеса и пульпита биологическим методом («Дайкал» (Дентсплай), «Лайф» (Керр)), для пломбирования корневых каналов при лечении деструктивных форм периодонтитов («Сиалопекс») (Керр)).

1. Пломбировочные материалы для временных повязок и временных пломб

- ⦿ Материалы для временных пломб применяются стоматологами в случаях, когда нецелесообразно или невозможно в один сеанс закончить лечение кариеса и его осложнений, для изоляции лекарственных средств, оставленных в кариозной полости или в полости зуба.
- ⦿ Временные повязки накладываются на срок 1-14 суток, временные пломбы от 2 недель до 6 месяцев.
- ⦿

Требования, предъявляемые к пломбировочным материалам для временных пломб:

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

Искусственный дентин

◎(цинк-сульфатный цемент, водный дентин) состоит из 66% оксида цинка, 24% сульфата цинка, 10% каолина. Представляет собой порошок белого цвета. Замешивается на шероховатой поверхности стекла, на дистиллированной воде до сметанообразной консистенции, добавляя порошок к воде. Время замешивания и рабочее время до 1 мин. Время твердения 2-3 мин. Перед внесением материала полость тщательно высушивают.

Свойства:

1. простота применения;
 2. хорошая герметизация полости;
 3. индифферентность по отношению к пульпе, лекарственным веществам, организму;
 4. легкость введения и выведения;
 5. дешевизна.
- ◎ Но вместе с тем – короткий промежуток рабочего времени, недостаточная прочность (накладывается не более, чем на 2-3 суток).

Дентин-паста (масляный дентин).

⊙ Состоит из порошка искусственного дентина, замешанного на смеси двух растительных масел (чаще - гвоздичного и персикового). Выпускается в готовом виде (во флаконах или тубах). Твердеет при температуре тела в присутствии воды (ротовой жидкости) в течение 1,5-3 часов.

⊙ Свойства:

1. простота применения;
 2. большая, чем у водного дентина, прочность (накладывается на срок до 2 недель);
 3. обладает антисептическими свойствами.
- ⊙ Но вместе с тем - необходимость конденсации в полости (не применять при наложении мышьяковистой пасты, при вскрытой пульпе зуба).

- На российском рынке представлены следующие препараты этой группы: «Дентин-паста» (Стома), «IRM» (Caulk/Dentsply), «Temp Bond» (Kerr), «Zinoment» (Voco) и др.
- Серьезным недостатком «классического» масляного дентина является то, что эвгенол, содержащийся в нем, может нарушать процессы адгезии и полимеризации композитов. Поэтому в настоящее время большинство фирм-производителей заменяет эвгенол на другие, вещества, не оказывающие на композиты негативного действия, например на полиметилметакрилат, при этом на упаковке обычно делается отметка «NE» (поп eugenol) или «Eugenolfree».
- Примерами безэвгенольных материалов для повязок и временных пломб могут служить «Cavit» (Espe), «Coltosol» (Coltene), «Cimpat» (Septodont), «Ciprospad» (SPAD/Dentsply), «Temp Bond NE» (Kerr), отечественный препарат «Темпопро» (Радуга-Р).



«Виноксол» (цинк-оксид-гваяколовый цемент)

⊙ материал для временных пломб, состоит из порошка (оксид цинка) и жидкости (полистирол в гваяколе).

⊙ Свойства:

1. достаточная прочность (можно накладывать на 1-2 месяца);
2. антисептическое действие;
3. хорошая прилипаемость к стенкам полости;
4. не содержит эвгенол.

Цинк-оксид-эвгенольный цемент

- ⊙ применяется как для временных пломб, так и для лечебных прокладок.
- ⊙ Состоит из порошка окиси цинка и жидкости — эвгенола.
- ⊙ Готовится непосредственно перед применением, замешивается на шероховатой поверхности стекла до консистенции пасты. Отвердевание материала наступает во влажной среде, при температуре полости рта, в течение 8-12 часов.
- ⊙ При замешивании порошка с жидкостью протекает химическая реакция по следующей схеме: оксид цинка + эвгенол = эвгенолят цинка.

◎ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА:

1. оказывает болеутоляющее и антисептическое действие;
2. обладает хорошей герметизирующей способностью;
3. рентгеноконтрастен;
4. имеет продолжительное рабочее время.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА:

1. низкая прочность и износостойкость;
2. растворимость и разрушение под действием ротовой жидкости;
3. несовместимость с полимерными материалами;
4. является потенциальным аллергеном.

© К цинк-оксид-эвгенольным цементам относятся: эвгедент-П (Радуга-Р), эвгецент-П (ВладМиВа), Кариосан (Spofa Dental), Cavitec (Kerr), Eugespad (SPAD), CP-CAP (Lege Artis), IRM, KaIsogen plus (Dentsply), Orotow alumina EBA (Teledyne Getz), Zinoment (VOCO).

Поликарбоксилатный цемент

⦿ материал для временных пломб и изолирующих прокладок. Состоит из отдельно хранимых порошка (окись цинка) и жидкости (37% водный раствор полиакриловой кислоты). Поликарбоксилатный цемент способен обеспечить химическую связь с тканями зуба, образуя прочное сцепление между разнородными поверхностями. Материал имеет высокую биологическую совместимость с тканями зуба, непроницаем для кислот и мономеров, выделяющихся при затвердевании постоянной пломбы. Предназначен не только для временного пломбирования зубов, но и для пломбирования корневых каналов, фиксации ортопедических конструкций и пломбирования молочных зубов. Однако низкая механическая прочность и слабая химическая устойчивость не позволяют использовать ПКЦ для пломбирования постоянных зубов.

- ⦿ Удобны для клинического применения
**СВЕТОТВЕРЖДАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПОВЯЗОК И ВРЕМЕННЫХ ПЛОМБ:**
«Cimpat LC» (Septodont), «Fermit» (Vivadent),
«Clip» (Voco), «Tempit L/C» (Centrix).
- ⦿ Эти материалы вносятся одной порцией,
полимеризуются галогеновым светом.
- ⦿ В затвердевшем состоянии они сохраняют
эластичность; легко и полностью удаляются без
использования бора, что позволяет избежать
повреждения краев препарированной полости;
не влияют на адгезию и отверждение
постоянного материала.

2. Материалы для лечебных и изолирующих прокладок

⊙ Лечебные прокладки накладываются на дно кариозной полости с целью оказания антисептического, противовоспалительного, антимикробного, обезболивающего, одонтотропного действия.



⊙ ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕЧЕБНЫМ ПРОКЛАДКАМ:

-должны оказывать лечебное действие на пульпу зуба;

-не раздражать пульпу зуба;

1.должны обладать хорошей адгезией к дентину прокладочным и постоянным пломбировочным материалам;

2.должны быть пластичными;

3.соответствовать физико-механическим свойствам постоянных пломбировочных материалов;

4.выдерживать давление после затвердевания.

Классификация лечебных прокладок:

- ◎ 1. Лечебные прокладки на основе гидроксида кальция:
 1. химического отверждения;
 2. светового отверждения.
- ◎ 2. Цинк-оксидэвгенольные цементы:
 1. собственно цинк-оксидэвгенольные цементы;
 2. упроченные цинк-оксидэвгенольные цементы с наполнителем;
 3. цинк-оксидэвгенольные цементы с ортоэтоксibenзойной кислотой (EBA).
- ◎ 3. Комбинированные лечебные пасты:
 - ◎ - готовые комбинированные лечебные пасты;
 - ◎ - комбинированные лечебные пасты, готовящиеся в аптеке.
- ◎

- ◎ **Материалы на основе гидроксида кальция** - применяются наиболее часто.
- ◎ В нашей стране выпускается «Кальмецин» (содержит гидроксид кальция, оксид цинка, сульфацил-натрий, сухую плазму крови; замешивается на растворе карбометилцеллюлозы).
- ◎ Из зарубежных препаратов, содержащих в основе гидроксид кальция, следует назвать: «Dycal» (DeTrey/Dentsply), «Life» (Kerr), «Calcimol», «Calcimol LC» (Voco), «Calcium Hydroxide XR» (NI'AD/Dentsply), «Alkaliner» (Espe), «Septocalcine Ultra», «Calcipulpe» (Septodont).
- ◎ Эти химически или светоотверждаемые материалы - самые универсальные и наиболее популярные средства для наложения лечебных прокладок.

- ◎ Действие лечебных прокладок на основе гидроксида кальция:
- ◎ - при непрямом покрытии пульпы гидроксид кальция приводит к запечатыванию дентинных трубочек и образованию заместительного дентина, а также оказывает выраженное антисептическое действие за счет высокой рН (10-12);
- ◎ - при прямом покрытии пульпы, благодаря высокой рН, вначале образуется зона дегенерации и некроза на глубине 50-150 мк. Затем наблюдается нормализация кровоснабжения пульпы, через 1-3 месяца происходит формирование дентинных мостиков в области вскрытого рога пульпы.

◎ Положительные свойства:

1. противовоспалительное и антисептическое действие;
 2. стимуляция образования заместительного дентина;
- ◎- быстрое отверждение, в том числе и в присутствии жидкости, выделяющейся из дентинных канальцев;

◎ Отрицательные свойства:

1. высокая рН может приводить к некрозу пульпы;
2. возможно образование дентиклей, облитерации пульпы;
3. низкая прочность этих материалов на сжатие;

⦿ Светоотверждаемые материалы этой группы рекомендуют применять лишь при неглубоких полостях из-за опасности термического травмирования пульпы в процессе световой полимеризации.

⦿

Цинк-эвгенольный цемент

○-применяется как для лечебных прокладок, так и для временных пломб. Состоит из порошка окиси цинка и жидкости – эвгенола. Отвердевание материала наступает во влажной среде, при температуре полости рта, в течение 8-12 часов. При замешивании порошка с жидкостью протекает химическая реакция по следующей схеме: оксид цинка + эвгенол = эвгенолят цинка.

○ Положительные свойства:

1. оказывает болеутоляющее и антисептическое действие;
2. обладает хорошей герметизирующей способностью;
3. рентгеноконтрастен;
4. имеет продолжительное рабочее время.

Отрицательные свойства:

1. низкая прочность;
2. растворимость и разрушение под действием ротовой жидкости;
3. несовместимость с полимерными материалами;
4. является потенциальным аллергеном.



- ⦿ К отечественным цинк-эвгенольным цементам относятся: эвгедент-П (Радуга-Р), эвгецент-П (ВладМиВа).
- ⦿ Из импортных препаратов, поставляемых на российский рынок отметим: «Kalsogen Plus» (DeTrey/Dentsply), «Cavitec» (Kerr), «Zinoment» (Voco), «Ledermix» (Lederle),
- ⦿ Материалы, содержащие эвгенол, не следует применять в сочетании с композитами, так как он нарушает процесс полимеризации органической матрицы.



3. Комбинированные лечебные пасты

- Они включают несколько групп лекарственных веществ и готовятся *ex tempore* с учетом клинической ситуации, сочетаемости, наличия в лечебном учреждении и индивидуальных предпочтений врача.
- Основные группы лекарственных веществ, используемых при приготовлении комбинированных лекарственных паст:
 - а) *Одонтотропные средства* - вещества, стимулирующие формирование заместительного дентина и процессы реминерализации в зоне деминерализованного «кариозного» дентина: гидроксид кальция, фториды, глицерофосфат кальция, дентинные или костные опилки, гидроксиапатиты (естественные и искусственные), коллаген и др.
 - б) *Противовоспалительные средства*: глюкокортикоиды (преднизолон, гидрокортизон), реже - нестероидные противовоспалительные средства (салицилаты, индометацин и др.).

- ⊙в) *Антимикробные вещества:* хлоргексидин, метронидазол, лизоцим, гипохлорит натрия, паста этония (7% этоний в искусственной дентине). Целесообразность включения в состав лечебной прокладки антибиотиков в настоящее время является спорной.
- ⊙г) *Протеолитические ферменты:* профезим, имозимаза, стоматозим, особенно в комбинации с другими веществами (хлоргексидином), оказываются достаточно эффективными при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита.
- ⊙д) *Прочие средства:* гиалуронидаза, ЭДТА, димексид (ДМСО), каолин, оксид цинка, новокаин, различные масла (гвоздичное, облепиховое, персиковое, эвкалиптовое, масляные растворы витаминов и др.).

⦿ Комбинированные пасты, как правило, не твердеют, не обладают достаточной механической прочностью, относительно быстро теряют свою активность. Поэтому мы рекомендуем применять их как временный материал, с последующей заменой на цинк-эвгеноловый цемент или твердеющий материал на основе гидроксида кальция.

⦿ Ряд ведущих фирм-производителей стоматологической продукции выпускают целый спектр материалов для лечебных прокладок. Это позволяет целенаправленно выбирать тот или иной препарат с учетом конкретной клинической ситуации.

- ◎ **Пример готовой лечебной пасты: «Pulpromixine» состоит из дексаметазона и антибиотиков широкого спектра действия. Кортикостероид оказывает прямое противовоспалительное действие, быстро устраняет отек, сдавление сосудов и ишемию пульпы, что способствует быстрому восстановлению нормального кровообращения в ней и делает патологический процесс обратимым. Антибиотики позволяют подавить инфекцию, находящуюся в кариозной полости и окружающем ее дентине.**
- ◎ **В то же время, из-за ограниченной проникающей способности, они не несут в себе опасности привыкания и развития сенсбилизации.**
- ◎ **Следует иметь в виду, что «Пульпомиксин» является средством «скорой помощи» при остром воспалении пульпы.**
- ◎ **Он накладывается на короткий срок (1-3 суток) и не вызывает образования заместительного дентина.**
- ◎ **В дальнейшем, при благоприятном течении патологического процесса, показано применение препаратов, нормализующих обмен веществ в пульпе зуба и стимулирующих пластическую функцию одонтобластов.**



Изолирующие прокладки

◎ Большинство современных постоянных пломбировочных материалов оказывают неблагоприятное воздействие на пульпу зуба. Поэтому между постоянной пломбой и дном кариозной полости может располагаться прокладка, выполняющая ряд функций.

◎ Эта прокладка (подкладка) должна отвечать ряду требований:

1. Обеспечивать длительную защиту дентина и пульпы зуба от химических, термических и гальванических воздействий, предотвращать повышенную чувствительность после препарирования.
2. Нести статическую нагрузку, связанную с перераспределением жевательного давления.
3. Улучшать фиксацию постоянной пломбы.
4. Легко вводиться в полость, быстро отвердевать и образовывать с тканями зуба связь более прочную, чем с постоянным пломбировочным материалом, чтобы в случае усадки последнего не возникал отрыв прокладки от дна полости.

5. Обладать противокариозным действием, оказывать реминерализирующее влияние на подлежащий дентин.

6. Не оказывать токсического воздействия на пульпу.

7. Не нарушать свойств постоянного реставрационного материала.

8. Прокладка не должна разрушаться под действием десневой и дентинной жидкости, а в случае возникновения микротрещин - под воздействием ротовой жидкости.



В настоящее время с учетом функции изолирующей прокладки и применяемых материалов выделяют ее различные варианты.

- ◎ **Базовая прокладка** - это толстый (более 1 мм) слой подкладочного материала.
- ◎ **Назначение:**
- ◎ 1. Защита пульпы от термических раздражителей (например, при пломбировании амальгамой).
- ◎ 2. Защита пульпы от химических раздражителей (например, при пломбировании цементами и полимерными материалами).
- ◎ 3. Создание или сохранение оптимальной геометрии кариозной полости с сохранением ретенционных свойств.
- ◎ 4. Уменьшение объема (количества) постоянного пломбировочного материала (с целью уменьшения полимеризационной усадки пломбы, создания под пломбой «подушки», компенсирующей силы, возникающие при жевании, экономии дорогостоящего композита и т.д.).

Тонкослойная прокладка (лайнер, лайнерная прокладка)

◎ Назначение:

1. Изолировать пульпу от химических раздражителей.
2. Обеспечить связь между стенками полости и постоянным реставрационным материалом.



Стеклоиономерные (полиалкенадные) цементы (СИЦ)

- ◎ - новые, перспективные, быстро внедряемые в практику реставрационные материалы. Они сочетают в себе низкую токсичность, высокую прочность, удовлетворительные эстетические характеристики, проявляют противокариозную активность (так как содержат фториды).
- ◎ Применяются как базовая, тонкослойная (лайнерная) подкладки, как постоянная пломба, а также для фиксации вкладок и коронок.
- ◎ «Классический» СИЦ представляет собой систему «порошок/жидкость».
- ◎ Порошок - кальций-алюмо-силикатное стекло с добавлением фторидов.
- ◎ Жидкость - раствор полиакриловой (или полималеиновой) кислоты.
- ◎ При твердении цемента полиакриловая кислота в присутствии воды реагирует со стеклом, при этом образуется иономерная соль, плохо растворимая в ротовой жидкости.

Основные положительные свойства стеклоиономерных цементов:

1. Химическая адгезия к тканям зуба.

Химическое связывание СИЦ с эмалью и дентином происходит за счет хелатного соединения карбоксилатных групп полимерной молекулы кислоты с кальцием твердых тканей зуба. При этом не требуется кислотного протравливания и абсолютной сухости поверхности. Кроме того, на заключительной стадии твердения происходит небольшое увеличение объема стеклоиономерной массы, что обеспечивает более плотное краевое прилегание пломбы.

2. Антикариозная активность обеспечивается за счет пролонгированного выделения фтора, которое начинается после пломбирования и продолжается не менее одного года. Диффузия фтора в окружающие ткани вызывает усиление их минерализации, уменьшение проницаемости дентина, остановку или замедление остаточного кариеса, ухудшение условий жизнедеятельности микроорганизмов.

3. Достаточная механическая прочность и эластичность, что позволяет этим цементом в качестве прокладок выдерживать нагрузку от амальгамовых пломб и в какой-то мере компенсировать полимеризационную усадку композитов. Кроме того, коэффициент температурного расширения СИЦ близок к коэффициенту температурного расширения тканей зуба, что важно в плане обеспечения долговременной герметичности на границе «пломба - зуб».

4. Удовлетворительные эстетические свойства.

5. Высокая биологическая совместимость.

6. Отсутствие раздражающего действия на пульпу зуба, даже при пломбировании глубоких кариозных полостей.

7. Простота применения.

8. Относительная дешевизна (по сравнению с композитами).

- ◎ Недостатками СИЦ являются:
 - ◎ 1. Чувствительность к присутствию влаги в процессе твердения.
 - ◎ 2. Пересушивание поверхности твердеющего цемента ведет к ухудшению свойств и может явиться причиной послеоперационной чувствительности.
 - ◎ 3. Длительность «созревания» пломбы (24 часа).
1. Опасность раздражающего действия на пульпу при глубоких полостях.

○ **КЛАССИФИКАЦИЯ СИЦ (ПО МЕХАНИЗМУ ОТВЕРЖДЕНИЯ)**

- **■ классические (традиционные) – химический способ отверждения**
- **■ полимерно-модифицированные (гибридные) – двойной или тройной механизм отверждения**

○ **КЛАССИФИКАЦИЯ СИЦ (ПО ФОРМЕ ВЫПУСКА)**

○ **■ порошок-жидкость**

○ **■ порошок**

○ **■ капсулы**

○ **■ паста-паста**



Классификация СИЦ (по назначению)

- ◎ ■ I ТИП - ФИКСИРУЮЩИЕ (ЛЮТИНГОВЫЕ)
- ◎ ■ RelyX Luting, ketac-bond (3M ESPE)
- ◎ ■ Fuji I, fuji ortho (GC)
- ◎ ■ Meron, aqua meron (Voco)
- ◎ ■ GIC type I (Shofu)
- ◎ ■ Цемион Ф (Россия)

■ II тип - реставрационные:

- ⊙ а) эстетичные:
- ⊙ ■ Vitremer, chelon, ketac-fil (3M ESPE)
- ⊙ ■ Ionofil, aqua ionofil (Voco)
- ⊙ ■ ChemFil superior, ChemFil II (Densply)
- ⊙ ■ GIC type II (Shofu)
- ⊙ ■ Стомафил, цемионы (Россия)
- ⊙

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ «ЭСТЕТИЧЕСКИХ» СИЦ:

- 1. Пришеечные дефекты фронтальных зубов (кариозные полости V класса, эрозии эмали, клиновидные дефекты).**
- 2. Небольшие полости I класса.**
- 3. Полости III класса.**
- 4. Кариес корня фронтальных зубов.**
- 5. Базовая прокладка при пломбировании зуба методом «сэндвич» в случаях, когда важен эстетический эффект**

⦿ **б) пакуемые:**

⦿ ■ Ketac-molar (3M ESPE)

⦿ ■ ChemFlex (Dentsply)

⦿ ■ Fuji IX GP (GC)

⦿

⦿

⦿ **в) упроченные (керметы):**

⦿ ■ Ketac-silver, chelon-silver (3M ESPE)

⦿ ■ Argion, argion molar (Voco)

⦿ ■ Miracle mix (GC)

⦿ ■ Alpha Silver (DMG)

⦿

- ◎ ■ III тип - быстротвердеющие (прокладки, герметики)
- ◎ ■ Vitrebond, ketac-bond, photac-bond (3M ESPE)
- ◎ ■ Fuji III, fuji lining LC, lining cement (GC)
- ◎ ■ Ionobond, aqua ionobond (Voco)
- ◎ ■ BaseLine, изодент (Россия)
- ◎
- ◎ ■ IV тип – для пломбирования корневых каналов
- ◎ ■ Ketac-endo (3M ESPE)
- ◎ ■ Endion (Voco)
- ◎ ■ Endo Jen (Jendental)
- ◎ ■ Стиодент (Россия)

Цинк-фосфатные цементы

- ◎ Цинк-фосфатный цемент (фосфатный цемент) - прочный и плотный материал, представляет систему «порошок/жидкость».
- ◎ Порошок – 75-90% оксида цинка, 10% оксида магния, двуоксида кремния, оксида кальция, оксида алюминия, а жидкость - водный раствор ортофосфорной кислоты.
- ◎ Применяется в качестве базовой прокладки. Применение прокладок из цинк-фосфатного цемента в глубоких кариозных полостях противопоказано.
- ◎ Это связано с их раздражающим действием на пульпу за счет свободной фосфорной кислоты и выделения тепла в процессе твердения.

◎ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА:

- легкость применения;
- достаточная плотность;
- низкая теплопроводность;
- рентгеноконтрастность;
- непроницаемость для кислот и мономеров постоянных пломбировочных материалов.

◎ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА:

- плохая адгезия;
- растворимость в полости рта;
- изменения в объеме при затвердевании;
- наличие свободной ортофосфорной кислоты;
- отсутствие бактерицидного эффекта;
- неэстетичность.

◎

- Замешивается материал на гладкой поверхности стекла металлическим шпателем, добавляя порошок к жидкости, до плотной консистенции.
- На российском стоматологическом рынке представлены как отечественные, так и импортные цинк-фосфатные цементы: «Фосфат-цемент»; «Фосфат-цемент, содержащий серебро», «Унифас» (АО «Медполимер»), «Adgesor» (Dental Spofa), «BayerPhosphatzement» (Heraeus/Kulzer), «DeTrey Zinc» (DeTrey/Dentsply), «Harvard Cement» (Harvard), «Phosphacap», «Tenet» (Vivadent), «Poscal» (Voco).
- Для улучшения механических свойств и придания бактерицидного эффекта, к фосфатным цементам добавляют металлы или их соли.
- К этой группе относятся цементы, содержащие серебро: «Argil» (Dental Spofa) и «Фосфат-цемент, содержащий серебро», «Фосцин бактерицидный» (Раду-га-Р), а также цементы, содержащие фосфаты меди: «Harvard Kupferzement» (Harvard) и «Kron-Fix N» (Merz) и цементы, содержащие оксиды висмута: «Висфат-цемент», «Диоксивисфат» (АО «Медполимер»).



Поликарбоксилатные цементы

- ◎ Поликарбоксилатные цементы - материалы для изолирующих прокладок и временных пломб.
- ◎ Состоит из отдельно хранимых порошка (окись цинка) и жидкости (37% водный раствор полиакриловой кислоты).
- ◎ Поликарбоксилатный цемент способен обеспечить химическую связь с тканями зуба, образуя прочное сцепление между разнородными поверхностями. Материал имеет высокую биологическую совместимость с тканями зуба, непроницаем для кислот и мономеров, выделяющихся при затвердевании постоянной пломбы.
 - ◎ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ИМЕЮТСЯ: «CARBOXYLATE CEMENT» (HERAEUS/KULZER), «CARBOCO» (VOCO).
 - ◎ При приготовлении поликарбоксилатного цемента порошок и жидкость смешиваются одномоментно. Правильно замешанный цемент должен иметь блестящую поверхность, быть густым и вязким. Он вносится в полость одной порцией и растирается по её дну. Рабочее время - около трех минут. Если замешанный цемент потерял блеск и начал «тянуться в нити», использовать его уже не следует. После застывания излишки цемента удаляются из кариозной полости острым экскаватором или скальпелем.



ПОЛИМЕРНЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ПЛАСТМАССЫ)

- *Различают два основных класса полимерных пломбировочных материалов: ненаполненные (акриловые, эпоксиды),*
- *наполненные (композиционные – химического и светового отверждения,*
- *смешенного типа отверждения).*

НЕНАПОЛНЕННЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- обладают рядом отрицательных свойств:
- -недостаточная прочность;
- -высокая полимеризационная усадка, приводящая к нарушению краевого прилегания пломбы;
- -раздражающее действие на пульпу;
- -деструктивная разница коэффициентов теплового расширения пластмасс и твердых тканей зуба;
- -высокое водопоглощение.

КОМПОЗИТНЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ- основные реставрационные материалы

- Согласно международному стандарту, основными признаками композитов являются:
 - Наличие полимерной матрицы, как правило, на основе сополимеров акриловых и эпоксидных смол.
 - Наличие более 50% по массе неорганического наполнителя.
 - Обработка частиц наполнителя специальными поверхностно-активными веществами, благодаря которым он вступает в химическую связь с полимерной матрицей.

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ КОМПОЗИТОВ

Полимеризация композиционных пластмасс инициируется свободными радикалами, которые могут образоваться следующими способами:

- Тепловой реакцией (нагреванием).**
- Химической реакцией.**
- Фотохимической реакцией**

ПРЕИМУЩЕСТВО ХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

- **это равномерная полимеризация, независимо от глубины и толщины пломбы. Однако по окончании полимеризации в пломбе, как правило, остается активатор, со временем подвергающийся химическим превращениям, в результате которых происходит потемнение пломбы (аминовое окрашивание).**
- **Недостаток композитов – полимеризация начинается сразу после смешивания композитов. В результате меняется вязкость материала в процессе пломбирования.**

СВЕТОТВЕРЖДАЕМЫЕ КОМПОЗИТЫ (ФОТОПОЛИМЕРЫ)

Преимущества:

- не требуют смешивания композитов;
- не меняют вязкость в процессе работы;
- позволяют в процессе пломбирования комбинировать материалы различных цветов и степеней прозрачности;
- позволяют более длительное время моделировать пломбу;
- светотверждением достигается более высокая степень полимеризации.

Недостатки:

- большие затраты времени при наложении пломбы;**
- - большая стоимость пломб;**
- - свет лампы вреден для глаз.**

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОСТОЯННЫХ ПЛОМБ:

- ❑ **Металлические пломбировочные материалы (Амальгамы)**
- ❑ серебряные;
- ❑ медные.
- ❑ Сплавы галлия.
- ❑ Чистое золото для прямого пломбирования.

СВОЙСТВА, ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АМАЛЬГАМ

Современные «сферические амальгамы и амальгамы без гамма – 2 – фазы обладают целым рядом преимуществ перед традиционно применявшимися»:

- - они имеют большую прочность, особенно по краю пломбы;**
- - не требуют сильной конденсации;**
- - лучше полируются, сохраняя свой блеск;**
- - обладают более высокой коррозионной стойкостью;**
- - коррозия не сопровождается выделением свободной ртути;**
- - отсутствует макроскопическое расширение пломбы.**

Медная амальгама

- **Состоит из меди и ртути с небольшими добавками серебра и олова.**
- **Преимущества:**
 - - пластичность;
 - - хорошее краевое прилегание;
 - - малая усадка; малая текучесть;
 - - бактерицидное действие.
- **Недостатки:**
 - - подвергается коррозии во рту;
 - - окрашивает ткани зуба в чёрный цвет.

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЕРЕБРЯНОЙ АМАЛЬГАМЫ КАК ПОСТОЯННОГО ПЛОМБИРОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА:

- ☐ высокая прочность и твердость;**
- ☐ - пластичность;**
- ☐ - стабильность (устойчивость) в ротовой жидкости;**
- ☐ - отсутствие изменения цвета твердых тканей зуба;**
- ☐ - хорошие манипуляционные качества;**
- ☐ - относительная дешевизна;**
- ☐ - хорошая полируемость, что уменьшает абразивный износ пломбы.**

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЕРЕБРЯНОЙ АМАЛЬГАМЫ:

- отсутствие адгезии к твердым тканям зуба;**
- - раздражающее действие на пульпу за счет высокой теплопроводности пломбы;**
- - изменение объёма при твердении (усадка);**
- - несоответствие цвета пломбы цвету эмали;**
- - токсичность паров ртути для персонала, работающего в кабинете.**

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ СЕРЕБРЯНОЙ АМАЛЬГАМЫ

- Пломбирование кариозных полостей, когда нужна высокая прочность пломбы, а не эстетический эффект, т.е.:**
 - 1. Пломбирование полостей I класса.**
 - 2. Пломбирование полостей II класса.**
 - 3. Пломбирование полостей V класса (на молярах).**

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ СЕРЕБРЯНОЙ АМАЛЬГАМЫ:

- 1. Повышенная чувствительность или аллергия на амальгаму.**
- 2. Хроническая ртутная интоксикация (меркуриализм) у пациента, который работает в условиях профессиональных вредностей.**
- 3. Наличие в полости рта протезов из золота, стали и других металлов, особенно при их непосредственном контакте с пломбой из амальгамы.**
- 4. Отказ пациента по эстетическим параметрам.**

Композитами

- называют материалы на основе органической матрицы, представляющей собой смолу Боуэна или её модификации и неорганического наполнителя, составляющего не менее 50% массы.
- В качестве неорганического наполнителя используют силанизированный кварц, алюмосиликатное или бромсиликатное стекло.

Классификация композитов:

- 1. По составу размера частиц наполнителя:
 - а) обычные – 8-12 мк (макронаполненные),
 - б) с малыми частицами – 1-5 мк (мининаполненные),
 - в) микронаполненные – 0,04-0,4 мк,
 - г) гибриды – 1-0,04 мк.
- 2. По способу отверждения:
 - а) химические (порошок – жидкость или паста– паста),
 - б) фотоотверждаемые.
- 3. По назначению:
 - а) класс В – для полостей III, IV, V классов,
 - б) класс А – для I и II классов,
 - в) универсальные – гибридные фотокомпозиты.
- 4. По плотности:
 - а) обычной (средней) плотности,
 - б) высокой плотности (пакуемые),
 - в) низкой плотности (текучие, жидкие)

- ◎ Представителями химических композитов типа порошок – жидкость являются отечественные акрилоксид и карбодент, условно относящиеся к композитам, т.к. наполнитель в них содержится в количестве от 10 до 40%, эвикрол (Чехия) – наполненный композит с обычным наполнением крупнодисперсными частицами.
- ◎ В настоящее время большей популярностью пользуются химические композиты паста – паста (представитель «Призма»).

◎ **Положительными свойствами химических композитов являются малая усадка, затвердевание сразу всей массы, полимеризация, направленная в сторону тепла, т.е. к пульпе, что обеспечивает устойчивость пломбе, хорошую адгезию и надёжное краевое прилегание.**

- **ПЛОМБИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ ПО III, IV, V КЛАССОВ**

Фотоотверждаемые

КОМПОЗИТЫ.

- ⦿ **Фотокомпози́ты** — это пломбировочные материалы, относящиеся к композитам, затвердевание которых происходит в результате химической реакции, возникающей под действием света с определенными параметрами.
- ⦿ Благодаря фотокомпозитам, на смену пломбированию пришла возможность реставрации зубов.
- ⦿ Реставрация — это процесс восстановления разрушенных зубов непосредственно в полости рта в одно посещение с восстановлением или коррекцией эстетических и функциональных параметров зубов.

- ⦿ Показания к применению фотокомпозита:
- ⦿ 1. Эстетическое пломбирование всех видов полостей.
- ⦿ 2. Уменьшение и закрытие трем и диастем.
- ⦿ 3. Коррекция цвета зубов методом резекции дентина.
- ⦿ 4. Коррекция цвета зубов методом изготовления виниров.
- ⦿ 5. Коррекция цвета и положения зубов в случае отказа пациентом от ортодонтического лечения.
- ⦿ 6. Восстановление тканей зуба после травмы.
- ⦿ 7. Прямое изготовление искусственного зуба при полном или частичном отсутствии коронки при условии неповрежденной круговой связки зуба.
- ⦿ 8. Прямое изготовление мостовидного протеза быстрой фиксации.
- ⦿ 9. Реставрация сколов керамики с металлической основы.
- ⦿ 10. Устранение дефектов корня, образовавшихся между металлокерамикой и десной.
- ⦿ 11. Создание культи из композита под металлокерамическую коронку.

- ⊙ Для правильного выбора композита с учетом характера реставрационных работ необходимо знать свойства различных классов композитных материалов.
- ⊙ Наиболее распространенной является классификация, основанная на учете размера частиц наполнителя композита, приведенная в предыдущей главе.
- ⊙ Макрофилы не пригодны к проведению реставраций, обладая крупным размером частиц, они плохо полируются, не устойчивы к стиранию и цветонестабильны.
- ⊙ Микрофилы отличаются очень хорошей полируемостью, цветоустойчивостью, способностью имитировать естественную прозрачность зуба, но прочность их оставляет желать лучшего.
- ⊙ Рекомендованы для проведения небольших реставрационных работ на фронтальных зубах. Типичные представители:
- ⊙ Helioprogress (Vivadent), Silux Plus (3M), Filtek A 110 (3M) и др.
- ⊙ Материалы класса гибридов универсальны и с успехом используются для проведения всех видов реставрационных работ.
- ⊙ К классу гибридов относят следующие материалы: Prisma (Dentsply), Charisma (Heraeus, Kulzer), Herculite XRV (Kerr), Z – 100 (3M), Spectrum TPH (Dentsply), Filtek Z – 250 (3M).

⊙

- ◎ **ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ ДЛЯ РАБОТЫ ФОТОКОМПОЗИТАМИ ТОЛЬКО ДВА:**
- ◎ **1. Наличие у пациента стимулятора сердечного ритма.**
- ◎ **2. Аллергическая реакция на элементы адгезивной системы или на композит.**
- ◎ **ОТНОСИТЕЛЬНЫМИ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ:**
- ◎ **1. Непригодность зубов или корней к восстановлению.**
- ◎ **2. Воспалительные заболевания пародонта в стадии обострения.**
- ◎ **3. Неудовлетворительная гигиена полости рта и отсутствие у пациента таковых навыков.**
- ◎ **После ликвидации этих причин путем пломбирования корневых каналов, проведения противовоспалительной терапии пародонта и обучения пациента навыкам гигиены полости рта можно приступать к реставрационным работам.**

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Они делятся на следующие группы:

1) по химическому составу:

- *жидкие композиты (Flow It!, Filtek Flow, Revolution, Synergy Flow, Flow Line);*
- *жидкие компомеры (Dyract Flow, Prima Flow);*
- *жидкие ормомеры (Admira Flow, Definite Flow);*
- *герметики (Fissurit и др.);*

2) по консистенции:

а) сильнотекучие (Flow It, Revolution, Flow Line);

б) среднетекучие (Flow It LF, Gradia Flow, Filtek Flow, X-flow);

в) низкотекучие (Point4, EsthetX Flow, Alpha Flow, Filtek Supreme XT Flow, Gradia LoFlow);

3) по виду полимеризации:

а) светового отверждения (Flow It, Filtek Flow, Revolution и др.);

б) химического отверждения (Flow It, Self Cure).

Виды адгезивов

- ◎ **Адгезив эмалевый** – гидрофобный раствор, обеспечивающий за счёт микромеханической адгезии сцепление поверхности композита с поверхностью эмали или праймера (Синоним – бонд).
- ◎ **Адгезив дентинный** – гидрофильный раствор, обеспечивающий за счёт микро- и наноретенции сцепление композита с поверхностью дентина (Синоним – праймер).
- ◎ **Адгезив эмалево-дентинный** – раствор, способный прочно прикрепляться и к эмали, и к дентину (Синонимы - адгезивные или бондинговые системы, активаторы сцепления).
- ◎ **Задачи адгезивных систем**
- ◎ Обеспечить плотный, бесщелевой контакт пломбировочного материала с твёрдыми тканями зуба
- ◎ Предупредить проникновение микроорганизмов и красящих веществ по границе пломба-зуб в направлении пульповой камеры
- ◎ Обеспечить прочное соединение с твёрдыми тканями, тем самым устранить необходимость в дополнительных ретенционных пунктах и излишнего удаления твёрдых тканей

Классификация дентино-эмалевых адгезивных систем

- ◎ **По времени появления на рынке:**
- ◎ - 7 поколений (применяются АС IV, V, VI, VII поколений)
- ◎ **По способу применения (по отношению к смазанному слою):**
- ◎ - тотального травления (удаляющие смазанный слой – АС IV и V поколений);
- ◎ - самопротравливающие (модифицирующие смазанный слой – АС VI и VII поколений).
- ◎ **По количеству этапов применения:**
- ◎ - одноэтапные (VII поколение);
- ◎ - 2-х этапные (V и VI поколения);
- ◎ - 3-х этапные (IV и VI поколения).

◎ Состав адгезивных систем

- ◎ АС IV и V поколений содержат РЕНТА – дипентаэритролапентакрилата эфир фосфорной кислоты, вещество, содержащее в своей молекуле активные гидрофильные группы, которое позволяет ему глубоко проникать в толщу дентина, а так же TEGDMA, UDMA и растворители (ацетон, спирт, вода).
- ◎ АС VI и VII поколений содержат слабокислые мономеры (напр. фосфорилированный метакрилат), растворяющие или модифицирующие смазанный слой.

- ◎ **Требования, необходимые для адгезивного соединения**
- ◎ **Необходимо:**
- ◎ -создать шероховатую поверхность твёрдых тканей (протравливание);
- ◎ -обеспечить смачивание поверхности (за счёт растворителей);
- ◎ -иметь текучий материал, способный проникать в микропористую поверхность.
- ◎ **Протравливание (используется 35-37% ортофосфорная кислота)**
- ◎ **На эмали растворяет апатиты кальция:**
- ◎ -вытравливается центр эмалевых призм;
- ◎ -периметр эмалевых призм;
- ◎ -неравномерная структура вытравливания (в виде папоротника);
- ◎ -глубина травления 10-50 мкм.
- ◎ **На дентине:**
- ◎ -растворяет собственно смазанный слой;
- ◎ -пробки смазанного слоя;
- ◎ -деминерализует дентин на глубину 20-30 мкм

Адгезивные системы тотального травления



Рис. 1. Солобонд Плюс

4 поколение Scotchbond MP (3M ESPE), GlumaSolidBond (HeraeusKulzer), OptiBond FL (Kerr), All-Bond 2 (Bisco), Syntac (Vivadent), SolobondPlus (VOCO)



5 поколение - SingleBond (3M ESPE), GlumaComfort Bond (Heraeus/Kulzer), Prime&Bond NT (Dentsply), OptiBondSoloPlus (Kerr), PQ1 (Ultradent), One-Step (Bisco)

◎ **Свойства АС тотального травления**

◎ **Положительные:**

- ◎ -ткани обрабатываются одним этапом;
- ◎ -полностью удаляется смазанный слой (относительная стерильность дентина);
- ◎ -образование прочного гибридного слоя.

◎ **Отрицательные:**

- ◎ -открытые дентинные трубочки (возможность инфицирования);
- ◎ -несоответствие между глубиной травления и глубиной проникновения адгезива;
- ◎ -при пересушивании дентина возникает гиперестезия.

Самопротравливающие адгезивные системы

- ⊙ Основным отличием самопротравливающих АС от АС тотального травления является отсутствие этапа травления!!!
- ⊙ Содержат в себе слабокислые праймеры на основе слабых органических кислот.
- ⊙ АС 6 поколения многокомпонентные (содержат праймер в 2-х флаконах, бонд в 3-м)
- ⊙ АС 7 поколения однокомпонентные (содержат праймер и бонд в одном флаконе)



6 поколение- AdperPrompt L-Pop (3M ESPE), XENO III (Dentsply), Futurabond NR (VOCO), ONE-UP BOND F Plus (Tokuyama).

7 поколение - iBond (HeraeusKulzer), G-Bond (GC), XENO V (Dentsply), OptiBondAll-In-One (Kerr).

⦿ **Свойства самопротравливающих АС**

⦿ **Положительные:**

- ⦿ -уменьшение количества этапов адгезии (экономия времени, уменьшение ошибок)
- ⦿ -одинаковая глубина деминерализации и проникновения тяжёлой АС
- ⦿ -нечувствительны к степени влажности дентина
- ⦿ -эффективное снижение гиперчувствительности

⦿ **Отрицательные:**

- ⦿ -более низкая сила адгезии к эмали и склерозированному дентину
- ⦿ -химическая нестабильность адгезивов (короткий срок хранения)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ