

Композитные материалы

**Работу выполнили:
Студенты 2курса 2группы
Стоматологического ф-та
Федоров Д.А. и Ханчадаров А.К.**

Композитные материалы

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



Стоматологические композиты на сегодняшний день являются основным классом пломбировочного материала.

Согласно международному стандарту (ISO). Композиты – полимерные пломбировочные материалы, состоящие из трех компонентов:

1. Полимерная матрица на основе сополимеров акриловых и эпоксидных смол.
2. Неорганический наполнитель по массе более 50%.
3. Поверхностно-активные вещества, благодаря которым наполнитель вступает в химическую связь с полимерной матрицей.



Полимерная матрица также содержит:

1. Ингибитор полимеризации – для увеличения времени работы с материалом и удлинения сроков хранения.
2. Катализатор – для начала полимеризации.
3. Дополнительный катализатор – для улучшения процесса полимеризации(только в композитах химического отверждения).
4. Активатор (фотоинициатор полимеризации) – для начала процесса полимеризации(только в светоотверждаемых композитах).
5. Поглотитель ультрафиолетовых лучей – для улучшения цветостабильности, уменьшения изменения цвета материала при попадании на него солнечных лучей.

Наполнитель (дисперсная фаза).

Неорганический наполнитель является второй важной составной частью современных композитов. Благодаря наличию большого количества наполнителя достигается улучшение свойств композитных пластмасс, а именно:

- уменьшается полимеризационная усадка (до 0,5-0,7%);
- предотвращается деформация полимерной органической матрицы;
- снижается коэффициент теплового расширения;
- уменьшается сорбция воды;
- повышается твердость материала, его стираемость и сопротивляемость нагрузкам;
- улучшаются эстетические свойства материала.

Поверхностно-активные вещества (силаны, или межмолекулярная фаза), называемые также аппретирующими. Поверхность наполнителя обрабатывается специальными связующими веществами – силанами.

Благодаря наличию силанов композиты приобретают улучшенные свойства:

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

Основными свойствами наполнителя, влияющими на качество композита, являются:

1. Размер частиц наполнителя. В различных композитах он колеблется от 45 до 0,04 мкм.

2. Материал, из которого изготовлен наполнитель (плавленый и кристаллический кварц, алюмосиликатное, борсиликатное и бариевое стекло, различные модификации двуокиси кремния, алмазная пыль).

3. Форма частиц. Наполнитель может быть молотый, сферический, в форме «усов», палочек или стружки.



Преимуществами композитов перед многими другими пломбировочными материалами являются:

- высокая прочность, которая позволяет их использовать в любых клинических ситуациях (как на фронтальных, так и на жевательных зубах);
- высокие и гибкие эстетические характеристики, которые позволяют манипулировать цветом реставраций и их блеском в широком диапазоне значений;
- высокая технологичность при выполнении реставраций;
- минимальная полимеризационная усадка.

Хотя и композиты имеют свои недостатки:

- имеют некоторую усадку при отверждении;
- достаточно высокий коэффициент теплового расширения;
- меньшую, чем у зубных тканей, жесткость.

Эти недостатки способствуют возникновению краевых щелей между пломбой и зубной тканью. Это приводит либо к нарушению реставрации (выпадение пломбы), либо к развитию вторичного кариеса.

Недостатки композитов устраняются применением адгезивных систем, которые обеспечивают "склеивание" композита с зубной тканью и поэтому полимеризационная усадка стоматологических композитов в настоящее время не является проблемой в восстановительной стоматологии.

КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.

1. По размеру частиц наполнителя композиты делятся на:

- макронаполненные (размер частиц – 8-12 мкм и более);
- минионаполненные (размер частиц – 1-5 мкм);
- микронаполненные (размер частиц – 0,04-0,4 мкм);
- макрогибридные (смесь частиц различного размера: 0,04-0,1 и до 8-12 мкм);
- микрогибридные (смесь частиц различного размера: 0,04-0,1 и до 1-5 мкм);
- гибридные тотально выполненные композиты (смесь частиц различного размера: 8-5 мкм; 1-5 мкм; 0,01-0,1 мкм);
- наногибридные (смесь частиц размером от 0,004 до 3 мкм).

Макронаполненные композиты.

Положительные свойства:

1. достаточная механическая прочность;
2. рентгеноконтрастность;
3. удовлетворительные эстетические свойства.

Отрицательные свойства:

1. плохая цветостойкость;
2. высокая шероховатость поверхности из-за плохой полируемости и возможность быстрого накопления зубного налета;
3. невысокая абразивная износостойкость (стирание как антагониста, так и самой пломбы).

Микронаполненные композиты.

Положительные свойства:

1. хорошая полируемость;
2. хорошие эстетические свойства;
3. абразивная износостойкость;
4. цветостабильность.

Отрицательные свойства:

1. недостаточная механическая прочность;
2. высокий коэффициент термического расширения;
3. сорбция влаги.

Гибридные композиты.

Сочетают положительные и отрицательные свойства макро- и микронаполненных композиционных материалов. Свойства зависят от размера введенных в состав микронаполненного композита частиц: большого размера – 8-12 мкм (макрогибридные композиты), малого размера – 1-5 мкм (микрогибридные композиты), одновременного большого и малого размера (тотально выполненные композиты), сверхмалого размера – до 0,0004 мкм (наногибридные).

Гибридные композиты выделяются хорошими оптическими и физическими свойствами, высокой рентгеноконтрастностью, удобной консистенцией и незначительной стираемостью пломбы и антагониста. Особенностью этой группы материалов является универсальное применение для фронтальных и жевательных зубов.

Полимеризация композитных материалов может инициироваться следующими способами:

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



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

Химически активируемые композиты (композиты химическо-го отверждения, самоотвердеющие /self curing/ композиты) представляют собой двухкомпонентные системы («паста-паста»; «порошок-жидкость»). Один компонент содержит химический активатор, другой - химический инициатор полимеризации. При смешивании этих компонентов образуются свободные радикалы, начинающие реакцию полимеризации.

Светоотверждаемые (светоактивируемые) композиты (фотополимеры) - важный и существенный успех стоматологии. Они представляют собой однофазные системы. Механизм полимеризации их такой же, как и материалов химического отверждения, только активация полимеризации осуществляется не химическим активатором, а фотонной (световой) энергией. В 1970 г. были внедрены материалы, активируемые ультрафиолетовыми лучами (УФЛ), а в 1977 невидимым светом галогеновой лампы (голубая часть спектра).

Выпускаются также композиты двойного отверждения:

Световое + химическое - они применяются в основном для фиксации анкерных штифтов, несъемных светонепроницаемых ортопедических и ортодонтических конструкций.

Световое + тепловое - эти материалы применяются для изготовления композитных реставраций в лабораторных условиях, нагревание при этом применяется для увеличения степени полимеризации композита.

Спасибо за внимание!

