

## **Занятие 4**

### **Стоматологические цементы**

**Цемент** (от лат. *cementum* – битый камень) – порошкообразное вяжущее, как правило, минеральное вещество, способное при замешивании с водой образовывать пластичную массу. При затвердевании становится камнеобразным.

Стоматологические цементы в клинике имеют широкое применение в качестве:

- пломбировочного материала;
- материала для фиксации несъемных протезов, ортодонтических аппаратов на опорных зубах или имплантах;
- в качестве подкладок под пломбы для защиты пульпы.

Согласно Международной классификации, цементы подразделяются на 8 типов:

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

#### **Требования, предъявляемые к стоматологическим цементам:**

1. Иметь биологическую инертность к тканям зуба и всего организма в целом.
2. Иметь высокую адгезию к тканям зуба, металлам, фарфору.
3. Не растворяться в ротовой жидкости.
4. Термический коэффициент расширения должен приближаться по значению к термическому коэффициенту расширения тканей зуба.
5. Обладать низкой теплопроводностью.

6. Иметь минимальное водопоглощение.
7. Не изменять цвет с течением времени
8. Отверждаться в присутствии воды или слюны.
9. Иметь pH около 7 при отверждении и после него.
10. Обладать минимальной усадкой, чтобы не нарушать краевое прилегание.
11. Обладать твердостью, близкой к твердости зуба, чтобы противостоять истиранию.

**Цинк-фосфатные цементы** основаны на реакции взаимодействия порошка оксидов металлов (основной компонент – оксид цинка) и водного раствора фосфорной кислоты, который может содержать ионы металлов. Эти цементы применяют для фиксации зубных протезов и аппаратов, а также для подкладок под пломбы при восстановлении зубов и для временного пломбирования.

Цинк-фосфатный цемент является старейшим цементом для фиксации. Часто он служит стандартом, с которым сравнивают более новые разработки. Основными причинами широкого использования этих материалов в повседневной клинической практике являются их хорошие манипуляционные свойства, способность фосфатных цементах твердеть в течение короткого времени.

**Отрицательные свойства.** Цинк-фосфатный цемент оказывает токсическое воздействие на пульпу зуба. В таких случаях либо используют другой вид цемента, либо на дно вначале кладут гидроксид кальция, и только потом ЦФЦ. Цинк-фосфатный цемент очень чувствителен к влаге, поэтому полость зуба обязательно должна оставаться сухой.

**Стеклоиономерные цементы** представляют собой систему «порошок/жидкость». Состав: порошок – кальций – алюмосиликатное стекло с добавлением фторидов (до 23 %). Жидкость – раствор поликарбоновых кислот: полиакриловой, полиитаконовой и полималеиновой.

Сочетают в себе низкую токсичность, высокую прочность и удовлетворительные эстетические характеристики, а также проявляют

противо- кариозную активность. СИЦ могут применяться при наложении как базовых, так и тонкослойных (лайнерных) изолирующих прокладок, постоянных пломб, а также для фиксации несъемных ортопедических конструкций. Отрицательные свойства стеклоиономерного цемента:

1. Окончательное застывание происходит через 24 часа
2. Чувствительность к избытку или недостатку влаги в процессе отверждения
3. Чувствительность к внешним механическим воздействиям в процессе «созревания». Установлено, что механические воздействия, особенно вибрация при обработке борами и абразивными инструментами, может нарушать образование химической связи между цементом и структурами зуба. Это приводит к нарушению герметичности.

В настоящее время отмечается определенная тенденция к более широкому и активному применению композиционных цемента. Основная причина данной тенденции заключается в том, что цементы этой группы превосходят другие цементы по целому ряду характеристик.

Композитные цементы делятся на 2 большие группы:

1. Композитные цементы с этапом адгезивной подготовки;
  2. Композитные цементы без этапа адгезивной подготовки (самоадгезивные).
- применение традиционных или классических композитных цемента связано с протравливанием ортофосфорной кислотой и с адгезивной подготовкой поверхности зубов перед их использованием. Этот этап обеспечивает надежную герметичность и изоляцию зубов после цементирования непрямых реставраций. Сложности связанные с необходимостью предварительной адгезивной подготовкой, а именно дополнительные временные затраты, чувствительность к аппликационным ошибкам, случаи возникновения послеоперационной чувствительности ограничивали их более широкое использование в стоматологии.

Самоадгезивные композитные цементы появились чуть позже в следствие дальнейших разработок композитных цемента. Эти цементы не требуют предварительного протравливания ортофосфорной кислотой твердых

тканей зуба. Связь возникает за счет низких значений pH таких цемента сразу после замешивания. По данным исследования, значение pH меняется от 1 до 6 в течение полимеризации. Цемент на начальном этапе деминерализует, а затем проникает в поверхностный слой твердых тканей зуба, соединяясь при этом с тканями зуба. Особенность заключается в том, что смазанный слой на поверхности культи зуба не удаляется, а частично модифицируется.

Механизм полностью не изучен, но предполагается, что связь происходит за счет реакции комплексообразования ионов кальция на поверхности дентина зуба и фосфорной кислоты метакрилатов в цементе.

Основные положительные свойства этого цемента это:

1. Универсальность.
2. Низкая растворимость.
3. Прочная связь с тканями зуба и отсутствие микроподтекания.
4. Низкая величина толщины цементной плёнки.

Самоадгезивные композитные цементы (СКЦ) появились позднее всех видов цемента. Ряд научных исследований подтверждают высокую клиническую эффективность данной группы материалов. Первые СКЦ имели ряд недостатков и по многим параметрам уступали аналогичным материалам. Современные СКЦ имеют улучшенные характеристики, что свидетельствует о целесообразности их использования с целью высокой клинической эффективности при протезировании несъемными конструкциями зубных протезов.

### **Силикатные цементы**

Выпускаются в виде «порошок-жидкость». Порошок – тонко измельченное алюмо-силикатное стекло (оксид кремния, алюминия, кальция, калия, фторида натрия). Жидкость – водный раствор фосфорной кислоты, оксида цинка и гидрата алюминия оксида.

**Силикатные цементы** обладают удовлетворительными эстетическими свойствами по сравнению с фосфат-цеменстами, наличие фторидов – предупреждает развитие вторичного кариеса. С другой стороны

характеризуются сильным раздражающим действием на пульпу, поэтому предусматривают обязательное использование изолирующей прокладки. Материал достаточно хорошо растворим в воде, поэтому необходимо покрывать пломбу изолирующим лаком. Не обладают достаточной твердостью, не могут выдерживать большие функциональные нагрузки, является хрупким, поэтому используются в качестве постоянных пломбировочных материалов для фронтальной группы зубов при пломбировании полостей 3 и 5 классов, 2 класс в премолярах (видимые поверхности). Изменяет объем пломбы после кристаллизации цемента. Обладает механической адгезией к тканям зуба.

**Техника замешивания** приблизительно такая же, как и фосфат-цемента. На стеклянную пластинку наносят в соответствующем соотношении жидкость и порошок, который разделяют сначала на 2 части, а затем вторую часть делят еще раз пополам. Замешивают материал пластмассовым шпателем добавляя порошок к жидкости до консистенции теста. Вносят материал в кариозную полость 1-2 порциями. Моделирование возможно в течение 1-1,5 минут. Затвердевает цемент через 3-4 минуты после окончания замешивания цемента. Пломбу покрывают защитным лаком. Заключительную обработку проводят во второе посещение.

**Представители:** «Силицин» (Медполимер); «Fritex» (Dental Spofa).

**Положительные свойства силикатных цемента:**

- *удовлетворительные эстетические качества;*
- *противокариозное действие (за счет содержания фторидов);*
- *коэффициент температурного расширения цемента приблизительно равен коэффициенту температурного расширения тканей зуба;*
- *простота применения;*
- *дешевизна и доступность.*

**Отрицательные свойства силикатных цемента:**

- *высокая токсичность для пульпы (обязательна изолирующая прокладка!);*

- недостаточная механическая прочность;
- растворимость в ротовой жидкости;
- отсутствие адгезии к тканям зуба;
- значительная усадка при твердении.

#### **Показаниями к применению силикатных цемента:**

1. Полости III класса.
2. Полости V класса во фронтальных зубах.
3. Полости II класса в премолярах (видимые поверхности).

#### **Силикофосфатные цементы**

Представляют собой силикатные цементы, модифицированные цинк-фосфатными цементами. По своим химическим и физико-химическим свойствам они превосходят силикатные цементы, однако уступают им по эстетическим показателям. Обычно в порошке содержится 60-90% порошка силикатного и 10-40% фосфатного цемента. Жидкость представляет собой раствор ортофосфорной кислоты, модифицированной оксидами цинка и алюминия.

Силикофосфатные цементы более устойчивы во влажной среде, обладают лучшими высокими прочностными свойствами, чем силикатные цементы. Однако также имеется раздражающее действие на пульпу, поэтому предусматривают обязательное использование изолирующей прокладки. Имеют очень низкие эстетические показатели (плохо шлифуются и полируются, не имеют блеска, по цвету не соответствуют твердым тканям зуба). Применяются в качестве постоянных пломбировочных материалов для пломбирования премоляров, моляров, фронтальных зубов, если пломбы не выходят на вестибулярную поверхность, а также временных пломб длительного срока службы.

**Представители:** «Силидонт-2» (Медполимер), «Universalcement» (SPAD) и др.

Особо хотелось выделить цементы «Лактодонт» (Медполимер) и «Infantid» (Dental Spofa), которые используются для пломбирования

молочных зубов. Из-за повышенного содержания оксида цинка происходит относительно быстрая нейтрализация ортофосфорной кислоты и цемент раздражающего действия на пульпу практически не оказывает. При поверхностном и среднем кариесе их можно использовать без изолирующей прокладки, при глубоком кариесе - прокладка необходима.

**Положительные свойства силикофосфатных цемента:**

- *большая, чем у силицида и фосфат-цемента, механическая прочность;*
- *меньшее, чем у силицида, раздражающее действие пульпу (за счет содержания оксида цинка);*
- *лучшая, чем у силицида, прилипаемость к тканям зуба;*
- *простота применения;*
- *дешевизна и доступность.*

**Отрицательные свойства силикофосфатных цемента:**

- *неудовлетворительные эстетические качества;*
- *недостаточная прочность;*
- *недостаточная устойчивость к среде полости рта;*
- *токсичность для пульпы зуба (применяются с изолирующей прокладкой!).*

**Показания к применению силикофосфатных цемента:**

1. *Полости I класса (на резцах — в области слепой ямки).*
2. *Полости III класса (на язычной поверхности зубов при сохранении эмали с вестибулярной поверхности).*
3. *Небольшие полости I класса в молярах и премолярах.*
4. *Пломбирование зубов, которые планируется покрывать искусственными коронками;*
5. *Пломбирование зубов с III степенью подвижности при пародонтите.*

**Бактерицидный цемент**

Бактерицидные цементы представляют собой модифицированный порошок цинк-фосфатного цемента, содержащий медь, серебро, соли ртути и другие антибактериальные вещества.

Недостатком является их нестойкость, они быстро вымываются из полости зуба.

Основа цинкоксидэвгеноловых цемента — оксид цинка (1-2% уксуснокислый цинк, уксусный ангидрид, канифоль — могут вводиться для ускорения затвердевания) и очищенный эвгенол или гвоздичное масло (85% эвгенола, этиловый спирт, уксусная кислота, вода). При смешивании порошка и жидкости протекает химическая реакция с образованием эвгенолята цинка.

### ***Свойства ЦОЭЦ***

В присутствии влаги цемент затвердевает в течение 10 мин., достигая прочности при сжатии 7-40 мПа и прочности при растяжении 0,4 мПа. Модуль упругости составляет 0,3 мПа. Растворимость в воде 1,5 %.

Преимущества ЦОЭЦ:

- оказывают болеутоляющее и антисептическое действие на пульпу зуба;
- легкие в применении;
- обладают хорошей герметизирующей способностью;
- рентгеноконтрастны. Недостатки ЦОЭЦ:
- эвгенол является сильным раздражителем пульпы;
- эвгенол - потенциальный аллерген;
- низкая прочность и износостойкость;
- растворяются в ротовой жидкости;
- препятствуют адгезии СИЦ и композиционных пломбировочных материалов.

*Представители цинкоксидэвгеноловых цемента*

Zinoment (VOCO), Templin/TempD (PSP Dental), IRM (Dentsply), Cavitec (Ken), Кариосан (Spofa Dental), Биодент (Медполимер), Эвгедент-П (Радуга-Р). Эвгедент-П (ВладМиВа).



## **Полимерные цементы**

Эти материалы называются так потому, что в качестве жидкости используется раствор, содержащий органические кислоты — полимеры.

Полимерные цементы отличаются от минеральных тем, что способны химически связываться с тканями зуба. Жидкая фаза их представлена раствором полиакриловой кислоты. Карбоксильные группы полиакриловой кислоты образуют химическую связь с кальцием тканей зуба. В некоторых цементах обезвоженная кислота находится вместе с порошком. В этом случае порошок замешивается на дистиллированной воде.

Эти материалы называются так потому, что в качестве жидкости используется раствор, содержащий органические кислоты — полимеры. Полимерные цементы отличаются от минеральных тем, что способны химически связываться с тканями зуба. Жидкая фаза их представлена раствором полиакриловой кислоты. Карбоксильные группы полиакриловой кислоты образуют химическую связь с кальцием тканей зуба. В некоторых цементах обезвоженная кислота находится вместе с порошком. В этом случае порошок замешивается на дистиллированной воде.

Поликарбоксилатный цемент (цинкполиакрилатный). Был первым адгезивным материалом, разработанным для использования в стоматологии. Многозвеньевые длинные молекулы полиакриловой кислоты взаимодействуют, с одной стороны, с оксидом цинка, а с другой — с кальцием твердых тканей зуба. Таким образом, между пломбировочным материалом и тканями зуба образуется не ретенционная (механическая) связь, а ионообменная (химическая). Такое соединение способствует образованию между искусственным материалом и зубом весьма плотного контакта, не допускающего микроподтекания.

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.

При замешивании порошок добавляется в жидкость одновременно, цемент должен иметь блестящую поверхность, быть густым и вязким. Материал вносится в полость одной порцией. Рабочее время до 3 минут.

Например: «Carboxylate Cement» (Heraeus Kulzer), «Carboco» (Voco).  
Разработаны ПКЦ на воде: «Aqualox» (Voco).