

Е.А. Сатыго,  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии СПбМАПО

## Использование адгезивных технологий в различных клинических ситуациях

Благодаря быстро меняющейся ситуации на рынке стоматологических материалов, как результат постоянного появления новых адгезивных систем, практическому врачу важно выбрать тот адгезив, который дает надежные и долговечные результаты. Бондинговые системы различаются между собой по многим параметрам: химическому составу, физическим свойствам, механизму действия и др.

Несмотря на это, врач на клиническом приеме оказывается перед выбором, какую адгезивную систему выбрать в том или ином клиническом случае.

До недавнего времени разработки стоматологических адгезивов были представлены пятью поколениями бондинговых систем, отличие которых состоит в способе обработки смазанного слоя. С адгезивами I поколения применялись обычные методы соединения с менее гидрофильной эмалью для обеспечения связи на высокогидрофильной дентинной ткани: после травления наносился универсальный адгезив [1].

При применении адгезивов II поколения предпринималась попытка включать смазанный слой, который в системах I поколения удалялся. Цель состояла в инфильтрации размытого слоя мономерами и, таким образом, в его стабилизации. Адгезивы III поколения появились в результате осознания того, что гидрофильный дентин должен трансформироваться в гидрофобное состояние для обеспечения более крепкой связи с неполярными адгезивами. Поэтому процесс связывания разбивался на следующие ступени:

### 1. Травление только эмали.

2. **Обработка дентина травлением специальными кондиционерами, часто содержащими малеиновую кислоту (малеиновая кислота слабее фосфорной кислоты, тем не менее, она способна растворять или изменять размытый слой).**

3. **Инфильтрация обработанного дентина праймером: гидрофильные мономеры, покрывающие поверхности дентина своими полярными группами и обеспечивающие связывание адгезивного компонента неполярными группами.**

4. **Связывание адгезивного компонента с мономерами праймера [3, 6].**

Адгезивы IV поколения сочетают травление эмали и дентина фосфорной кислотой, хотя они требуют две последовательные ступени травления: одна для эмали (от 30 до 60 с), другая для дентина (15 с).

Адгезивы V поколения используются при проведении метода полного травления, но при этом объединяются ступени обработки праймером и бондингом (которые в системах IV поколения были разделены) в один этап (система в одном флаконе). Такая комбинация привела к уменьшению адгезионной прочности в лабораторных испытаниях примерно на 10–30%! Адгезивы этого поколения могут рассматриваться как прорыв в развитии адгезивных систем. Адгезивы I–IV поколений обеспечивают определенное увеличение адгезионной прочности с каждым последующим новым поколением, в то время как системы V поколения сфокусированы на объединение отдельных ступеней, облегчая, таким образом, применение адгезивов.

Несмотря на то, что адгезивы V поколения очень удобны, их использование привело к ряду ошибок и осложнений. Дело в том, что пересушенный дентин или, наоборот, слишком влажный доктору «на глаз» определить очень сложно. Если дентин слишком влажный, то реставрация не стабильна (пломба попросту вылетает). Если же дентин пересушен, то появляется такое осложнение, как послепломбирочная чувствительность. Некоторые производители стали выпускать дополнительно бутылочки со специально обработанной жидкостью, которая содержала воду и фтор и наносилась на дентин перед адгезивом сразу после травления. Но это сводило на нет преимущества адгезивных систем V поколения, поскольку появлялась дополнительная ступень в работе. Безусловно, это еще и значительно удорожало реставрацию. Кроме того, адгезивы V поколения нельзя было использовать с материалами химического и двойного отверждения. Производители стали перед дилеммой, как, используя преимущества V поколения, избежать его недостатков.

Современные адгезивные системы VI поколения применяются не только на эмали, но и на дентине (метод тотального бондинга). Они обеспечивают такую же адгезионную прочность на препарированных эмали и дентине, что и связующие материалы, которые требуют метода кислотного травления. Обычно композитные материалы связываются с помощью кондиционера, праймера и адгезива [2, 4, 5].

- Кондиционеры (кислоты) растворяют поверхность эмали и дентина и таким образом создают микроретенцию.

- Праймеры подготавливают кондиционированный дентин к нанесению пломбировочного материала на основе пластмассы.
- Адгезивы фактически соединяют пломбировочный материал с дентином и/или эмалью. Применяемые сегодня адгезивы образуют плавный переход между адгезивной системой и соответствующими пломбировочными материалами.

Дентинная адгезия обеспечивает дополнительное связывание композиционных пломбировочных материалов либо связывание исключительно с дентином специальными адгезивами. Дентин представляет собой живую органическую ткань и в отличие от эмали при применении адгезивов для эмали проявляет другие свойства. Кроме того, при препарировании зубов стоматологическими инструментами на поверхности дентина образуется так называемый смазанный слой. Он состоит из частичек коллагена и гидроксиапатита, растворенного дентина и одонтобласта, остатков крови, слюны и охлаждающей аэрозольной жидкости. Смазанный слой может проникать в открытые дентинные каналы на глубину от 2 до 6 мкм.

Существуют три пути решения проблемы смазанного слоя:

1. **Импregnация (т.е. сохранение) смазанного слоя. Сейчас обычно не применяется из-за неустойчивого связывания.**
2. **Полное удаление смазанного слоя путем нанесения кондиционера (кислоты или сложного кальциевого компонента), например фосфорной кислоты, на 15—20 с. Глубина декальцификации составляет от 1 до 10 мкм (в зависимости от кондиционера). Затем, в зависимости от процедуры, выполняется первая (нанесение праймера) и вторая (нанесение самого адгезива) ступени.**
3. **Растворение смазанного слоя и интегрирование его компонентов в адгезивный слой. Добавка слабых органических кислот (например, малеиновой кислоты) или кислотных мономеров обеспечивает травление, которое, в зависимости от системы, служит также и для травления эмали.**

Безусловно, существует относительная универсальность современных адгезивов. Однако последние исследования говорят о том, что использование

многих адгезивных систем имеет ряд недостатков (осмотическое пузырение, образование «водяных деревьев», эмульсионная полимеризация и т.д.).

Структура витального и девитального дентина различна, и при работе с этими двумя видами дентина необходимо решать различные задачи [7].

При работе на витальном дентине к адгезивной системе предъявляются следующие требования:

- Отсутствие послеоперационной чувствительности.
- Отсутствие токсического воздействия на пульпу зуба.
- Достаточно прочная адгезия.
- Простота нанесения.
- Возможность использования адгезивной системы с материалами как светового, так и химического отверждения.

При работе на склерозированном дентине (депульпированном зубе) к адгезивной системе предъявляются другие требования:

- Равномерное и достаточно глубокое проникновение адгезива в склерозированные дентинные каналы.
- Возможность использования системы в корневых каналах.
- Возможность использования системы как с материалами светового отверждения, так и с материалами двойного отверждения.
- Возможность использования системы для цементовки внутриканальных конструкций.

Очевидно, что в различных клинических ситуациях врачу-стоматологу понадобятся различные адгезивные системы.

Рассмотрим примеры.

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

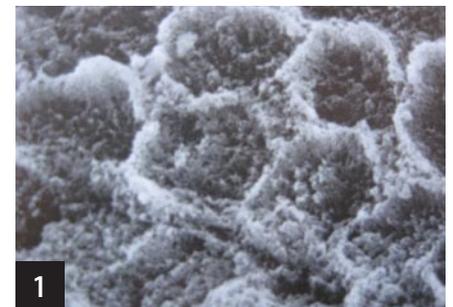
На витальном зубе диагностируется кариес фиссур на уровне среднего кариеса или кариеса дентина. Задачей врача в данной ситуации является рациональная некрэктомия при максимальном сохранении здоровых тканей зуба. Поражение кариесом фиссур может говорить о слабой кариесорезистентности эмали. В данном случае нам необходимо обеспечить полноценную защиту системы дентин—пульпа.

Мы выбираем самопротравливающую адгезивную систему «Contax» DMG.

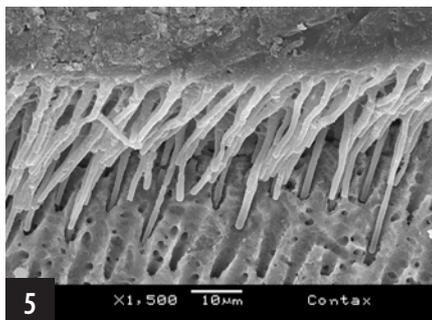
Содержащаяся в праймере малеиновая кислота эффективно проникает в дентинные каналы, модифицируя смазанный слой дентина.

Кроме того, самопротравливающий адгезив создает хорошие условия для микромеханической адгезии к эмали (рис. 1).

После нанесения праймера и тщательного распределения по эмали и дентину (рис. 2) готовится смесь бонда и активатора (рис. 3). Эта смесь наносится равномерным слоем на дентин и эмаль (рис. 4). После этого проводится за-свечивание всей адгезивной системы.



Активатор добавляется в бонд для дополнительной химической полимеризации, но не исключает засвечивания. Химический компонент полимеризации необходим для полноценной и однородной адгезии (рис. 5) как к дентину



и эмали, так и к пломбировочным материалам (в том числе и к материалам химического отверждения). Реставрацию рекомендуется в данном случае выполнять композитом.

#### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

Необходимо восстановление ранее депульпированного зуба.

В данном случае нужно создать надежную опору для последующей реставрации. Учитывая, что дентин склерозирован, мы выбрали адгезивную систему «Luxa Bond- Total Etch».

Проводим распломбировку канала на половину длины. Используем специальную развертку, которая эффективно удаляет гуттаперчу и исключает перфорацию (рис. 6).

Затем протравливаем дентин снаружи и внутри канала ортофосфорной кислотой в течение 15 с (рис. 7). После этого тщательно промываем и высушиваем дентин.

Pre-Bond (рис. 8) наносится для ревитализации склерозированного дентина (рис. 9). Он втирается в протравленную поверхность в течение 15 секунд с помощью аппликатора Endobrush DMG. В результате адгезивная система получает возможность более глубокого проникновения в дентинные каналы.

На следующем этапе создается адгезивный слой. Смешиваются Bond A и Bond B по одной капле (рис. 10). Смесь 20 с втирается в рабочую поверхность с помощью Endobrush DMG (рис. 11).



Полимеризация бондинговой системы происходит под действием химических факторов, что обеспечивает создание полноценного адгезивного слоя в самых труднодоступных частях корневого канала.

Затем в канал вносится материал для фиксации стекловолоконных штифтов «LuxaCore Z Dual» (рис. 12). Уникальность материала состоит в том, что он одновременно может использоваться и для фиксации внутриканальных конструкций и для восстановления культи зуба. С помощью запатентованной DMG нанотехнологии материал на основе диоксида циркония обладает замечательными механическими свойствами.

«LuxaCore Z-Dual» соответствует естественным тканям зубов лучше, чем любой другой материал для восстановления культи.

Внутри канала устанавливается штифт «Luxa Post». Штифт имеет такой же модуль упругости, что и дентин зуба, поэтому он не оказывает негативного действия на ткани зуба. Штифты «LuxaPost» нового поколения силанизированы в заводских условиях и рентгеноконтрастны. Это упрощает работу и экономит время, поскольку теперь не требуется дополнительной обработки силаном. Засвечивание всей системы производится после формирования культи зуба.

Все компоненты внутри канала соединяются между собой в результате химической адгезии, образуя при этом прочную и безопасную монолитную внутриканальную культевую вкладку.

Таким образом, в различных клинических ситуациях требуется использование различных адгезивных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ НАХОДИТСЯ В РЕДАКЦИИ.