

Без преувеличения каждый из нас встречался с необходимостью объяснить пациенту почему зуб, недавно запломбированный композитом, чувствителен. Чаще всего объяснения сводятся к утверждению, что это явление временное и скоро пройдет. У многих эта послеоперационная чувствительность проходит через несколько недель, часто остаётся надолго и в любом случае не способствует нашей профессиональной уверенности в себе и доверию пациента. Не допустить возникновения послеоперационной чувствительности гораздо проще, чем "потерять лицо", однако это требует понимания её происхождения. По мере совершенствования нашей техники и материалов, применяемых для восстановления зубов, послеоперационная чувствительность встречается реже, чем это было десять лет тому назад, и сегодня мы имеем возможность свести её к несущественному минимуму. Проблема эта многогранна и имеет в своей основе предпосылки анатомического и клинического характера, а также свойства применяемых материалов. Чаще всего мы имеем дело с чувствительностью к температурным воздействиям или при надкусывании при восстановлении I и II класса.

Анатомические предпосылки

Связка (бондинг) композитных материалов осуществляется за счёт микромеханической ретенции между дентином/эмалью и композитом при участии адгезивной смолы. Доказано, что реакция зуба на температуру и/или сладость происходит за счёт перемещения влаги в дентинных канальцах. При этом деформируемые волокна одонтобластов передают сигнал через нервные окончания. Закупоривание срезанных в процессе обработки открытых дентинных канальцев (рис. 1), очевидно, будет препятствовать движению жидкости, а, следовательно, и не допускать чувствительности зуба. Существующая технология бондинга требует полной протравки, деминерализующей поверхностный, смазанный, слой на поверхности дентина, обеспечивая протечку адгезивной смолы

к поверхности дентина с захождением в дентинные канальцы. Возможность заново герметизировать дентинные канальцы не всегда адекватна, что создает условия для послеоперационной чувствительности.

Перегрев зуба

В процессе препаровки с недостаточным количеством охлаждающей воды может произойти гиперемия пульпы. Пульпарная травма во время препаровки — перегрев, вибрация, трещины. Старайтесь работать бором небольшого диаметра. Наилучший размер и форма для многих видов препаровки — #556. Чем больше диаметр, тем больше требуется усилий, тем больше трение и выделяемое тепло. Обрабатывайте зуб лёгкими прикосновениями, всегда используйте свежий бор, а также обильное орошение и охлаждение водой. Убедитесь, что ваш наконечник хорошо центрирован — вибрация бора приведёт к трещинам и микросколам.

Вертикальная трещина в зубе может проявляться в дооперативной чувствительности и может быть диагностирована изолированным накусочным тестом. Часто визуальный осмотр препаровки может выявить наличие трещины. Несмотря на рекламу некоторых компаний — производителей композитных материалов, процедура "склеивания" треснутого зуба не надёжна и имеет экспериментальный характер. Прямое композитное восстановление явно не показано в этом случае. Методом выбора будет вкладка с накладкой или коронка.

Протравка

Смысл обработки препарированного зуба раствором фосфорной кислоты заключается в создании условий для микро - механической ретенции. Для эмали — это неровности в эмалевых призмах, для дентина — удаление "смазанного" слоя и раскрытие дентинных канальцев. Раствор фосфорной кислоты часто применяется в жидком виде, в виде геля или полугеля. Жидкость тяжело контролировать, гель плохо смывается. Оптимальным является полугель. Для сгущения раствора кислоты применяются вещества, оставляющие осадок на дентинной поверхности, что снижает активную поверхность и силу сцепления с адгезивом. Полугели, как Uni-Etch (Bisco), имеют в своей основе полимерный сгуститель, не оставляющий осадка на поверхности дентина, что увеличивает силу связки на 30%. Протравки Bisco содержат бактерицидное вещество, что устраняет вероятную чувствительность в связи с бактериальным загрязнением поверхности. Нет необходимости держать в своём арсенале 10% фосфорную кислоту; её внедрение связано с необоснованными страхами, что воздействие кислоты приводит к чувствительности и гибели пульпы. На самом деле слабая концентрация требует дополнительных усилий для адекватной протравки эмали, а кроме того,

воздействие сильной концентрации на эмаль и дентин короткое время — 15 с даёт такой же эффект, как и воздействие менее концентрированной кислоты более длительное время. Ограничьте свой арсенал универсальной протравкой с концентрацией фосфорной кислоты 32-37%. При технике полной протравки мы не имеем возможности проконтролировать степень протравки, её глубину. Вполне вероятно, что нанесённый адгезив не проходит на всю глубину протравки и негерметизированные дентинные канальцы являются источником послеоперационной чувствительности. Самопротравливающие адгезивы и самопраймерующие протравки уменьшают эту зависимость.

Связующий (бондинг) адгезив (праймер)

На заре развития композитных материалов и техники восстановления зубов основным материалом адгезива являлся гидрофобный ненасыщенный мономер (BisGma), не способный смачивать влажную поверхность дентина (за счёт выделения жидкости из срезаемых дентинных канальцев) и образовывать связку. Только на поверхности подготовленной эмали образовывалось сцепление. Непонимание происходящих процессов и повышенная послеоперативная чувствительность относились за счёт протравки и/или полимеризационной усадки композита. IV и V поколения адгезивных систем содержат в своей основе гидрофильные мономеры, способствующие протеканию к дентинным канальцам через деминерализованный слой. Важно учитывать основные свойства адгезивных систем, в частности, таких как сила сцепления (сразу после нанесения и со временем), удобство пользования (количество ступеней), сохраняющаяся активность при хранении, универсальность применения. Хорошие адгезивные системы способны проникать в дентинные канальцы и образовывать на поверхности при полимеризации так называемый гибридный слой — кислотоустойчивый и непреодолимый для бактерий слой полимера на поверхности дентина с проникающими в дентинные канальцы тяжами (рис.2). Исходя из анатомических предпосылок, понятно, что отсутствие гибридного слоя, полностью покрывающего дентинные канальцы, приведёт к послеоперативной чувствительности. Недостаточность адгезива или его неадекватное употребление приведёт к послеоперативной чувствительности. Участки дентина, непокрытые полимером адгезива, могут встречаться в области десневой стенки проксимальной препаровки часто как результат загрязнения дентина слюной и кровью, препятствующими связке дентина с адгезивом. Такие адгезивные системы, как AllBond2 и OneStep, обладают прочной начальной силой сцепления. Это свойство важно, так как композит, накладываемый сверху, может оторвать гибридный слой при полимеризационной усадке, раскрыв дентинные канальцы, способствуя послеоперационной чувствительности. AllBond2 является общепризнанно лидирующей универсальной адгезивной системой. OneStep — новейшая надёжная система V поколения, простая и эффективная в употреблении. В идеале, адгезивная система должна герметизировать дентинные канальцы и сохранять герметизацию, т.е. не разрушаться под воздействием времени и нагрузок.

Пересушивание препарированного зуба

Пересушивание зуба ведёт к коллапсу сети коллагеновых волоконентинных волокон, освобождённых из канальцев после протравки. Рыхлость структуры этой сети необходима для проникновения мономера адгезива к поверхности дентина и к дентинным канальцам и образования адекватного гибридного слоя и раскрытия дентинных канальцев. Но и переувлажнение поверхности приведет к гидролизу адгезива и плохой связке. Лучше всего промокнуть полость после промывки турундой из губки или хорошо абсорбируемым материалом.

Бактериальная загрязнённость

Загрязнённая препаровка является предпосылкой к раздражающему воздействию бактерий и препятствием для образования плотно прилегающего гибридного слоя. Наличие остаточного кариеса необходимо устранить, используя для его локализации Caries Finder. Определить, удалили ли вы кариес полностью, бывает не всегда возможно, если рассчитывать на визуальный осмотр цвета или проверку кончиком зонда. Кариозное поражение имеет несколько зон: заражённый дентин, поражённый дентин, вторичный дентин. Структура дентина играет большую роль в формировании прочной связки с адгезивом. Поражённые, инфицированные участки не только не будут этому способствовать, но и приведут к послеоперативной чувствительности и потенциально к некрозу пульпы. В то же время чрезмерное удаление дентина без того, чтобы видеть границу между здоровыми и заражёнными тканями, также нежелательно. Всегда пользуйтесь индикатором кариеса, который будет хорошим подспорьем для достижения наилучшего результата. Заражение при восстановлении — слюна, кровь, вода и масло из линий установки. Бондинг требует чистой поверхности. Если ваш компрессор не отсекает масло, у вас будут проблемы. Обратите внимание на просушивание адгезива. Если ваш водовоздушный пистолет не в порядке и на поверхность зуба попадают частицы воды, ваш бондинг не состоится и открытые дентинные канальцы напомнят о себе послеоперативной чувствительностью. То же самое касается слюны и крови — наличие протеиновой прослойки на поверхности препаровки будет препятствовать связке с адгезивом. В практике мы часто пропускаем момент загрязнения полости, так как это происходит во мгновение ока. Если у вас развилось кровотечение из десневой бороздки, зуб необходимо заново протравить. Если попала слюна, то вполне достаточно зуб просто промыть. Если адгезивный слой уже нанесён и полимеризован, достаточно просто промыть зуб и продолжить после просушки.

Полимеризационная усадка композита

Все композитные материалы отличаются друг от друга веществом наполнителя,

размером и формой частиц наполнителя, количеством наполнителя по весу и объёму. Вне зависимости от этих показателей композитные материалы обладают неприятной особенностью — при полимеризации их масса сокращается в объёме. Сила, развиваемая при усадке, зависит от физических и химических свойств композита и определяется модулем эластичности. Чем ниже модуль эластичности, тем более выражена сила усадки. Чем более насыщен композит, тем он прочнее, но более хрупкий, с низким модулем эластичности. Менее насыщенные гибридные композиты обладают большим модулем эластичности. Также чем больше масса композита, тем больше полимеризационная усадка.

Причинами возникновения послеоперативной чувствительности в результате неконтролируемой усадки могут быть:

- Отрыв гибридного слоя
- "Стягивание" стенок полости, особенно при I и II классе. Композиты, обладающие наименьшим модулем эластичности, развивают силу усадки, способной приводить к возникновению видимых на эмали горизонтальных трещин. Снятые к центральной борозде бугры остаются в постоянном напряжении, способствуя чувствительности при надкусывании
- Возникновение щели между композитом и стенками препаровки. Белая полоса по линии соединения бывает особенно заметна на жевательной поверхности, легко доступной для обозрения. Однако это десневая стенка, которая наиболее сложна для обозрения, приносит большинство неприятностей, включая вторичный кариес

Если мощность вашей лампы или время полимеризации неадекватны, у вас будут проблемы, связанные как с чувствительностью, так и с прочностью реставрации. Убедитесь, что ваша лампа даёт достаточный энергетический выход, не менее 500 mW/cm², необходимый для полимеризации адгезива и композита. Слишком быстрая полимеризация и связанный с этим краевой стресс. Полимеризационные лампы с очень большим выходом энергии и мощностью способствуют очень быстрой полимеризационной усадке, и при этом развиваются большие напряжения на стенках полости. Наиболее распространёнными методами борьбы с силой и величиной полимеризационной усадки являются применение "амортизирующих" композитов, дозированное размещение и полимеризация композитов и применение само- и свето- полимеризующихся композитов в сочетании (техника Бертолуччи).

Высокоэластичные композиты, такие как Aelitflo LV, Bisco, употребляемые в качестве выстилки, уменьшают воздействие силы усадки на стенки полости. Помещение композита в препарированную полость глубиной более 2 мм. противопоказано, особенно в проксимальных ящиках, где толщина первоначального слоя не должна превышать 0.5 мм. Самополимеризующиеся композиты сокращаются к центру и по направлению к тёплым участкам, в отличие от светополимеризующихся композитов, сокращающихся по направлению к источнику света. Различие этих свойств привело к развитию техники, использующей самоотверждающий композит Bisfil 2B заполняемых до дентиноэмалевой границы с последующим дополнением до жевательной поверхности и полимеризацией светополимеризующим композитом по выбору.

Раскрытие щели между пломбой и стенками зуба

В процессе окончательной обработки композита и за счет полимеризационной усадки могут возникать микротрещины и образование микроскопических щелей. Существующие герметики Fortify и Biscover LV, Bisco способствуют герметизации композитной реставрации. Biscover LV более гидрофобный материал, способный не только закрывать микротрещины, но и создавать глазированную поверхность, часто не нуждающуюся в полировке.

Завышенный прикус

Композит является твёрдым, неподатливым материалом. Завышение прикуса на одиночно восстановленном зубе может быть незамеченным, особенно при наличии анестезии. Жалобы на боль при надкусывании наиболее типичны, так как, в отличие от свежей амальгамы или цементной пломбы, "притирки" не произойдёт. Если ваш пациент пришел через несколько дней с жалобами на чувствительность, не торопитесь переделывать реставрацию. Проверьте окклюзионные контакты в центральной окклюзии. Завышенный контакт будет давать чувствительность, даже если ваш бондинг идеален. Чтобы этого избежать, сразу назначьте пациента на следующий же день и после того, как вы доработаете окклюзионные контакты, чувствительность исчезнет.

Открытый контактный пункт.

Пища, попадаемая между зубами, может травмировать междесневой сосочек, способствовать чувствительности и развитию вторичного кариеса. Формированию контактного пункта следует уделить особое внимание, пользуясь тонкими (0.010) мягкими матрицами, техникой преклинивания и ContactPro.

Сила света и экспозиция.

Недополимеризация композита или адгезива не только ослабляет реставрацию и приводит к вторичному кариесу, но и способствует чувствительности зуба. Интенсивность лампы следует контролировать радиометром. Продолжительность светового воздействия должна соответствовать инструкциям производителя.

Чрезмерная отделка краёв реставрации.

Старайтесь закончить вашу реставрацию как можно точнее анатомически в процессе ее формирования. Если вы начнёте её усиленно отделявать, не исключена вероятность того, что вы вскрыете недавно герметизированные дентинные каналы по краям реставрации, особенно в пришеечной области.
