УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ВИТЕБСКИЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ С КУРСОМ ФПК И ПК

Обсуждено на заседании кафедры

Протокол № 1 от 01.09.2023 года

* 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ № 10
     1. для проведения занятия со студентами 5 курса в 10 семестре

стоматологического факультета по терапевтической стоматологии

(для студентов)

Тема: **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕСТАВРАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**В РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ**

Время 6,0 часа

**Витебск 2023**

**1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ**

1. Выяснить степень усвоения студентами основных принципов и методов препарирования кариозных полостей всех классов по Блэку.
2. Освоить мануальные навыки по препарированию кариозных полостей всех классов по Блэку.
3. Изучить требования к пломбировочным материалам для восстановления по­лостей всех классов по Блэку.
4. Освоить мануальные навыки по пломбированию всех классов по Блэку различными пломбировочными материалами.
5. Выполнять общие принципы врачебной этики и деонтологии в клинике терапевтической стоматологии.

**2. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**

1. Наборы стерильных инструментов для обследования и лечения пациентов в стоматологическом терапевтическом кабинете.
2. Стоматологические установки
3. Учебные и наглядные пособия:
   * учебная литература;
   * пломбировочные материалы;
   * стоматологические аксессуары;
   * стоматологический инструментарий.
   * амбулаторная карта формы 043/у-06;
   * методические разработки кафедры.

**3. ВОПРОСЫ, ИЗУЧАЕМЫЕ НА ЗАНЯТИИ**

1. Кариозные полости всех классов по Блэку. Особенности локализации.
2. Диагностика кариозных полостей всех классов по Блэку.
3. Выбор пломбировочного материала для пломбирования кариозных полостей всех классов по Блэку.
4. Композиционные пломбировочные материалы, применяемые для пломбирования кариозных полостей всех классов по Блэку.

4. ВОПРОСЫ, ИЗУЧЕННЫЕ РАНЕЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ДАННОЙ ТЕМЫ:

1. Анатомическое строение твердых тканей зубов.
2. Гистологическое строение зуба.
3. Патологическая анатомия кариеса зуба.
4. Классификация кариозных полостей.
5. Особенности обследования больного с кариесом зубов.
6. Оборудование и инструментарий для препарирования кариозных полостей различной локализации.
7. Классификация пломбировочных материалов.

**Содержание занятия**

**Вопросы темы:**

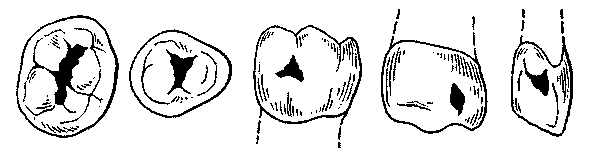
1. Кариозные полости всех классов по Блэку. Особенности локализации.
2. Диагностика кариозных полостей всех классов по Блэку.
3. Выбор пломбировочного материала для пломбирования кариозных полостей всех классов по Блэку.
4. Композиционные пломбировочные материалы, применяемые для пломбирования кариозных полостей по Блэку.

**1. Кариозные полости всех классов по Блэку. Особенности локализации.**

**Кариозные полости I класса по Блэку** – полости, расположенные в ямках и фиссурах на жевательной поверхности моляров и премоляров, язычной поверхности верхних резцов и в вестибулярной и язычной бороздах моляров, связанных с жевательной поверхностью. **2 класс –** кариозные полости на контактных поверхностях премоляров и моляров; 3 класс – кариозные полости на контактных поверхностях резцов и клыков без поражения режущего края; 4 класс - кариозные полости на контактных поверхностях резцов и клыков с поражением режущего края; 5 класс – кариозные полости в пришеечной области зубов.

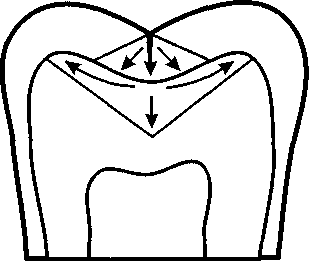


*Рис. 1.* Кариозные полости I класса по Блэку



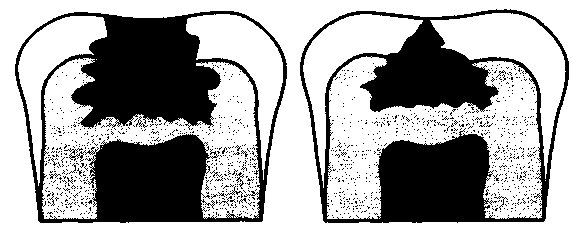
В связи со сложной конфигурацией коронки зуба, различным направлением хода эмалевых призм и влиянием ряда других факторов развитие и распространение кариеса на разных поверхностях зуба имеет ряд особенностей.

Наиболее часто кариес развивается в ***фиссурах жевательных зубов.*** По скатам бугров, окружающих фиссуры, имеются свободно очищаемые поверхности, которые кариоз­ным процессом, как правило, не поражаются. Кариес эмали в данном случае распространяется в глубину по ходу эмалевых призм до эмалево-дентинной границы в форме треугольника (конуса) с вершиной в точке возникновения (рис. 2). При этом дефект долгое время может оставаться незаметным и клинически себя не проявляет. В дальнейшем кариес поражает дентин, распространяясь по периферии, преимущественно по ходу дентинных канальцев и области эмалево-дентинной гра­ницы. Вследствие большего содержания в дентине органи­ческих веществ (по сравнению с эмалью) кариозный процесс распространяется в нем активнее. В связи с этим возникают подрытые края эмали, не имеющие под собой опоры в ден­тине. Образуются два треугольных (конусообразных) очага, сходящиеся основаниями в области эмалево-дентинной границы (т.н. грушевидная форма полости).



*Рис.2.* Распространение очага поражения при фиссурном кариесе

В настоящее время появились данные о том, что в резуль­тате широкого местного применения реминерализующих пре­паратов на основе фторидов, фосфатов и активных соединений кальция (особенно в составе зубных паст) *изменилось клиническое течение кариозных поражений зубов.* Следует иметь в виду, что защиты от кариеса участков, плохо доступных при чистке зубов (глубокие фиссуры, область меж­зубного контакта), эти средства не обеспечивают. В основном они предотвращают развитие кариозных поражений гладких, доступных чистке зубной щеткой поверхностей зубов. Поэто­му при развитии кариозного поражения в глубине фиссуры или в области межзубного контакта фториды и другие вещест­ва, оказывая активное реминерализующее действие, способ­ствуют поддержанию целостности только поверхностной эма­ли, лежащей над кариозными дефектами более глубоких слоев эмали и дентина. Это приводит к тому, что минимальные по­верхностные изменения часто сопровождаются довольно обширными поражениями глубжележащих тканей (рис. 3, 4). В результате диагностика фиссурного кариеса и кариеса контактных поверхностей стала более сложной.



*Рис.**3.* Развитие кариеса при дефиците фтора.

*Рис.**4.* Развитие кариеса на фоне применения

фторсодержащих зубных паст

Такое развитие кариозного процесса называют *скрытым кариесом - состоянием, при котором зуб клинически выглядит здоровым, но в его тканях происходит развитие кариозного поражения (скрытая кариозная полость), которое выявляется при помощи дополнительных диагностических средств или проявляется при увеличении размеров очага поражения, приво­дящего к отлому покрывающей его истонченной эмали или разви­тию воспаления пульпы.*

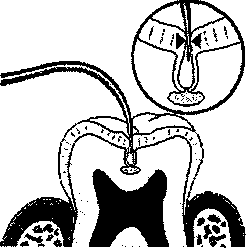
**2. ДИАГНОСТИКА КАРИОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ ВСЕХ КЛАССОВ ПО БЛЭКУ.**

* 1. ***Опрос*** – жалобы, развитие настоящего заболевания, анамнез жизни.
  2. ***Осмотр*** – внешний (экстраоральный, периоральный, интраоральный).
  3. ***Зондирование кариозной полости***:
* определение шероховатости поверхности эмали;
* определение плотности дна и стенок кариозной полости;
* определение болезненности стенок и дна дефекта в пределах эмали и дентина, в области эмалево-дентинного соединения.

Застревание зонда в фиссуре или наличие шероховатой поверхности эмали считается признаком наличия кариозного поражения. Однако эффективность этого метода невысока. Считается, что при «стандартном» стоматологическом обследовании пациента (осмотр с использованием стоматологического зонда и зеркала) выявляется только 30% кариозных полостей. Это связано с современными особенностями течения кариеса, описанными выше, распространением кариозного процесса не по поверхности зуба, а вглубь. В результате этого даже самым тонким зондом не удается исследовать фиссуру на всю глубину (рис. 5). В связи с этим в настоящее время применяются различные дополнитель­ные методы диагностики скрытых кариозных поражений.

* 1. ***Сравнительная вертикальная перкуссия и пальпация*** мягких тканей в области проекции верхушки корня обследованного зуба проводится для исключения периапикальных осложнений

*Рис. 5.* Ограниченные диагностические возможности метода зондирования при выявлении фиссурного кариеса



**II**. **Дополнительные диагностические приемы обследования при кариесе I класса по Блэку:**

1. ***Проведение температурной пробы***,

*Тест с нагреванием.*

Для этого теста гуттаперчу нагревают над пламенем, пока она не станет мягкой и блестящей, но нельзя допускать, чтобы она дымилась (температура около 65,5°С). Разогретую гуттаперчу помещают на среднюю треть вестибулярной поверхности коронки.

*Тест с охлаждением.*

Для проведения этого теста лучше всего использовать хлорэтил, нанесенный на вату на палочке.

Возможны 6 вариантов ответной реакции:

1. Отсутствие реакции (некроз пульпы, хронический апикальный периодонтит или облитерация полости зуба в пожилом возрасте).
2. Сразу преходящая реакция (здоровый интактный зуб, некариозвые поражения, кариес эмали);
3. Болевая реакция, быстро проходящая после прекращения действия раздражителя (обратимые формы пульпита – кариес дентина, гиперемия пульпы).
4. Болевая реакция, быстро возникающая от холодного, сохраняющаяся после прекращения действия раздражителей (острый пульпит).
5. Болевая реакция, быстро возникающая от горячего, сохраняющаяся после прекращения действия раздражителей, уменьшающаяся от холодного (острый гнойный пульпит).
6. Болевая реакция, медленно возникающая и нарастающая от температурных раздражителей, сохраняющаяся после прекращения действия раздражителей (хронические формы пульпитов).

Интактный зуб – отсутствие реакции зуба на раздражители от +100С до +650С.

При кариесе – от +150С до +550С.

При воспалении пульпы – от +280С до +420С.

1. ***Диагностическое препарирование*** (цель – определить глубину дефекта).

*При кариесе плащевого дентина* – средний кариес, глубина дефекта не превышает толщины эмали и прилежащих к ней слоев дентина.

*При кариесе околопульпарного* *дентина* – глубокий дефект достигает слоёв дентина, прилежащих к пульпе, толщина оставшегося слоя дентина не менее 1 мм

1. ***Электроодонтометрия*** (методика Рубина Л.Г.). Применяют в случаях бессимптомного течения кариеса, для дифдиагностики с болезнями пульпы и апикального периодонтита. Используют аппараты: ЭОМ-1 (Россия); PULPOTESTER РТ-1 (Литва); Digitest (США). В настоящее время клинические испытания проходит аппарат для электроодонтодиагностики отечественного производства (производственного объединения "Белвар").
2. ***Использование увеличительных приспособлений****:* увеличительных стекол, бинокулярных линз, операционных микроскопов. Установлено, что, прибегнув к увеличительным устройствам, можно повысить точность диагностики скрытого кариеса до 75%. Кроме того, использование увеличительных приборов на этапах лечения позволяет значительно улучшить качество всех проводимых манипуляций (рис. 6).

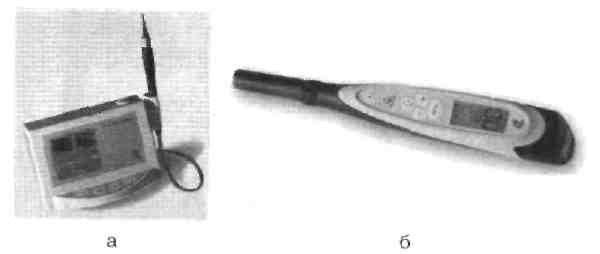


*Рис. 6.* Бинокулярная оптическая система.

1. ***Трансиллюминация*** – просвечивание коронки зуба ярким световым потоком, используется для диагностики скрытого кариеса. Для диагностики в затемненном кабинете волоконно-оптический наконечник холодного (синего) света располагают за исследуемым зубом перпендикулярно к его оси. Здоровые ткани выглядят прозрачными, а кариозные полости в виде характерных тенеобразований, по форме напоминающих полусферы коричневого цвета, четко отграниченные от здоровой ткани.
2. ***Лазерная диагностика* *–*** метод объективного анализа оптической плотности ткани зуба для диагностики скрытых очагов кариозного поражения с использованием приборов ***«Kavo Diagnodent»***и***«Kavo******Diagnodent Рen»*** (Kavo) (рис. 7).

*Рис.**8.* Диагностические возможности прибора «Kavo Diagnodent» при выявлении фиссурного кариеса.





*Рис.**7.* Приборы «Kavo Diagnodent» (а)

и «Kavo Diagnodent Pen» (б) *(Kavo).*

Принцип работы этих приборов основан на анализе оптических свойств тканей зуба при облучении их импульсным лазерным излучением с длиной волны 655 нм и мощностью 1 mW. Проходя через различные участки зуба, лазерный луч частично проникает в глубжележащие ткани, частично отражается. Отражённая световая волна, попадая в фотоэлемент, анализируется электронной системой прибора и преобразуется в цифровые показатели на дисплее и в виде звукового сигнала. Для облучения тканей зуба и анализа оптических характеристик отраженного света используются специальные сапфировые насадки. Выявление очагов кариозного поражения основано на том, что в этих участках происходит изменение оптических свойств тканей зуба. Пораженные ткани и бактерии при попадании на них изучения «Диагнодента» флюоресцируют, т.е. начинают излучать световые волны другой длины, что фиксируется прибором. Прибор позволяет оценивать состояние тканей зуба, недоступных при зондировании и визуальном осмотре. Он позволяет диагностировать скрытый фиссурный кариес (рис. 8), рецидивный кариес по краю пломбы, а также выявлять и контролировать динамику очагов деминерализации эмали.

1. ***Рентгенография*** показана при:
   * + скрытом кариесе;
     + невозможности осмотра и зондирования (при локализации в фиссурах);
     + необходимости исключить периапикальные изменения.

По достижении эмалево-дентинной границы кариозный процесс распространяется вглубь и латерально. Полость может сохранять треугольную форму, но с основанием, параллельным границе эмали и дентина, но чаще приобретает округлую (овальную) форму. По мере развития кариозного процесса происходит увеличение глубины кариозной полости и теряется правильность треугольной формы очага размягчения твердых тканей.

Кариозные полости, выходящие на контур, изменяют форму зуба, наружные контуры коронки неровные, изъеденные. Кариозные полости, расположенные на щечной и язычной поверхностях представлены в виде очагов просветления округлой, овальной, неправильной формы, проецирующихся на полость зуба с неровными, зазубренными контурами.

При краеобразующем кариесе и полостях на жевательной поверхности можно оценить взаимоотношение их с полостью зуба.

Рентгенологический метод позволяет оценить качество препарирования и пломбирования кариозной полости (наличие или отсутствие сообщения с полостью зуба под пломбой, плотность заполнения пломбировочным материалом кариозной полости, правильность восстановления контактного пункта, наличие нависающих на десну краев пломбы). Затруднения могут возникнуть при кариозном поражении поверхностных слоев дентина зуба, а также при наложении изображений зубов друг на друга.

Данный метод применяют также для дифференциальной диагностики кариеса дентина и его осложнений.

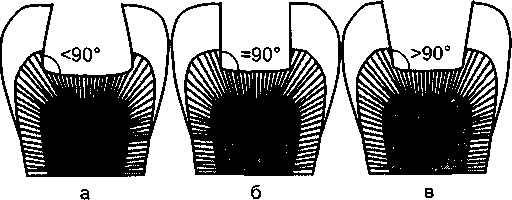
**3. Выбор пломбировочного материала для пломбирования кариозных полостей всех классов по Блэку.**

***Если предполагается применение материалов, не обладающих адгезивными свойствами (амальгама, цементы, металлические или керамические вкладки), сформированная полость I класса должна удовлетворять ряду требований.***

***А.*** Полость должна иметь ящикообразную форму – плоское дно, перпендикулярное направлению жевательного давления, и отвесные стенки. Если для пломбирования будет применяться амальгама I поколения с низким содержанием серебра, угол между дном и стенками должен быть равен 90 градусам. При применении амальгам с улучшенными меха­ническими характеристиками (высокомедные амальгамы II и III поколений без гамма-2-фазы), для улучшения механичес­кой ретенции пломбы стенки делаются слегка сходящимися, угол между дном и стенками – около 70°. Под вкладки полость формируется со слегка расходящимися стенками (рис. 16).

***Б.*** Полость формируется в пределах эмали и поверхност­ного слоя дентина (не менее 1-1,5 мм), даже если для этого приходится иссекать здоровые ткани зуба (рис. 109).

***В.*** Очертания полости должны быть сложными, что обес­печивает устойчивость и механическую ретенцию пломбы. Наружный контур полости создается с учетом топографии кариесрезистентных и кариесвосприимчивых участков.



*Рис. 16.*Варианты формы полости I класса

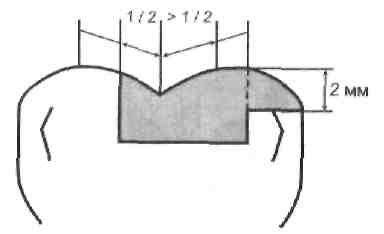
при пломбировании амальгамами (а, б) и вкладками (в).

Если размер полости составляет более половины рас­стояния от середины центральной фиссуры до вершины бугра, то, для предотвращения его отлома, бугор иссекают на высоту 2 мм и перекрывают пломбировочным материалом (рис. 17).

При применении амальгам и вкладок это правило является обязательным.

*Рис. 17.*Перекрывание пломбировочным материалом бугра

жевательного зуба в зависимости от размера полости (Макеева И.М., 2003).

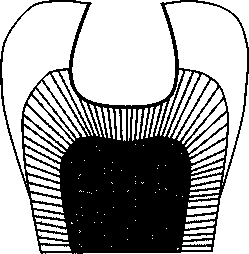


***При применении для пломбирования полости композитов и стеклоиономерных цементов препарирование существенно отличается от техники, описанной выше.***

Обычно препарирование полости под композитную пломбу называют «адгезивным препарированием».

***А.*** Формирование внутренних контуров полости осуществ­ляется с учетом физико-механических свойств и особенностей пространственной организации этих материалов. Контуры по­лости должны быть сглаженными, между дном и стенками дела­ются плавные переходы. Прямые и острые углы формировать не рекомендуется. Полости придается слегка грушевидная форма (рис. 18), при необходимости дно может делаться ступенчатым.

*Рис. 18.*Формирование закругленных углов между дном и стенками кариозной полости при пломбировании композитами и стеклоиономерными цементами.



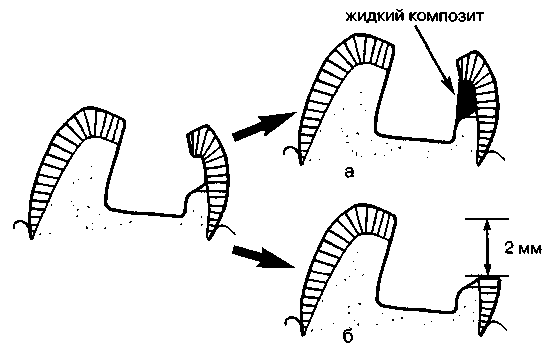
***Б.*** Создание наружных контуров полости проводится с уче­том топографии кариесрезистентных и кариесвосприимчивых участков. При этом вглубь полость формируется с минимальным иссечением непораженных тканей. Она имеет сту­пенчатое, неправильной формы дно.

Иссекаются и пломбируются, как правило, все фиссуры жевательной поверхности. При неглубоких кариозных пора­жениях изолировано формируют полости в слепых ямках на вестибулярной поверхности нижних моляров. Для сохранения прочности коронки рекомендуется при препарировании фиссур первых верхних моляров формировать две отдельные полости с оставлением зоны резистент­ности – эмалевого гребня, идущего от переднего небного бугра к заднему щечному. Этот же принцип применя­ется, если на первом нижнем премоляре имеется центральный эмалевый валик между буграми.

***В.*** Края пломбы не должны попадать на участки окклюзионного контакта с зубами-антагонистами. Для выполнения этого условия перед началом препарирования полости рекомендуется выявить точки окклюзионных контактов с помощью копировальной бумаги. В процессе препарирования эти участки необходимо «обходить». Более благоприятным ва­риантом является ситуация, когда границы полости лежат кнутри от окклюзионных точек. Если объем кариозного очага этого сделать не позволяет, полость «выводится» кнаружи от окклюзионной точки с таким расчетом, чтобы под точкой контакта был слой пломбировочного материала не тоньше 2 мм. Следует подчеркнуть, что это правило относится и к случаям, когда в качестве пломбировочного материала применяются амальгамы или вкладки.

Учитывая высокие адгезивные свойства современных композитов и стеклоиономерных цементов, дополнительные условия для фиксации пломбы в полости I класса, например, ретенционные подрезки, создавать не требуется.

***Д.*** Учитывая тот факт, что композиты за счет адгезии и эластичности могут укреплять и «поддерживать» ослабленные ткани зуба, допускается оставление истонченных, ослаблен­ных жевательных бугров с последующим укреплением их композитным материалом по специальной методике (рис. 19, а).



*Рис. 19.*Тактика в отношении истонченных, ослабленных жевательных бугров:

а - укрепление бугра жидким композитом; б - иссечение.

В то же время в некоторых клинических ситуациях, осо­бенно при значительной потере тканей зуба, для предотвраще­ния отлома бугра, его иссекают на высоту 2 мм и перекрывают композитом (рис. 19, б). Если же зуб пломбируется цементами, это правило не со­блюдают, т.к. цементы – материалы менее прочные, чем ткани зуба. Завершается формирование полости созданием ***скоса эмали*** (фальца). Этот этап очень важен, так как скос эмали поз­воляет значительно увеличить резистентность тканей зуба и пломбы. Наружная часть эмалевых призм у входного отверстия кариозной полости, как правило, не имеет опоры и является участком, менее устойчивым к жевательному давлению. Отлом краев эмали по периферии пломбы ведет к нарушению кра­евого прилегания пломбы и развитию рецидивного кариеса.

Тактика в отношении создания скоса эмали зависит от применяемого пломбировочного материала.

Рекомендации по созданию скоса при пломбировании ***амальгамами*** отличаются у разных авторов. М.И.Грошиков (1980), Е.А.Магид, Н.А.Мухин (1987), И.К.Луцкая, А.С.Артюшкевич (2000) при пломбировании полости амальгамой рекомендуют делать скос на всю глубину эмали под углом 45°. Э.Хельвиг и соавт. (1999), Л.Баум и соавт. (2005), Е.В.Боровский (2005) скос эмали делать не рекомендуют. Так­тика в отношении создания скоса в данном случае зависит от того, какая амальгама будет применяться для пломбирования. Если используются амальгамы I поколения (с низким содер­жанием серебра), скос эмали делается. Это объясняется тем, что такие амальгамы имеют высокий коэффициент пластичес­кой деформации («ползучесть») и, следовательно, повышен­ный риск маргинального облома. В этом случае коррекцию пломбы произвести гораздо проще, если скос был сделан. При использовании амальгам II (с высоким содержанием меди) и III (содержащие атомарную медь) поколений скос эмали не делается. Это связано с тем, что такие амальгамы имеют более высокую прочность, меньшую «ползучесть», риск краевого отлома у них снижен (Суржанский С.К. и соавт., 2004).

При пломбировании кариозной полости ***литыми металли­ческими вкладками*** (материалами, более прочными, чем эмаль) делается скос на половину толщины эмали под углом в 45°.

При пломбировании кариозных полостей ***цементами*** *–* материалами, значительно менее прочными, чем эмаль, скос не делается, т.к. тонкий слой пломбировочного материала быстро разрушается под действием жевательного давления.

При применении ***композитов***единый подход к созданию скоса эмали на жевательной поверхности пока не выработан.

Е.В.Боровский (2001) считает, что скос эмали должен соз­даваться в обязательном порядке по всему краю полости на половину толщины эмали. При этом возможны различные варианты скоса: прямой, вогнутый и т.д.

И.М.Макеева (1997) рекомендует делать скос на жеватель­ных зубах менее 45°, чтобы иметь возможность наложить на этом участке более толстый и прочный слой композита.

А.Ж.Петрикас (1997) рекомендует формировать длинный скос на всей эмалевой стенке, иногда даже с вогнутостью для увеличения площади контакта адгезивного материала с тканя­ми зуба. Длина контакта композита с эмалью должна быть не менее 1 мм.

А.В.Салова (2003) рекомендует делать скос эмали на жева­тельной поверхности под углом 41-45° на всю толщину эмали. В то же время она отмечает, что от создания скоса следует от­казаться на участках, где скос ослабит зуб (область бугров), а также у пациентов с повышенной стираемостью тканей зуба и с бруксизмом.

В.Н.Чиликин (2004) считает, что при пломбировании ком­позитами полостей I и II классов скос эмали делать не следует.

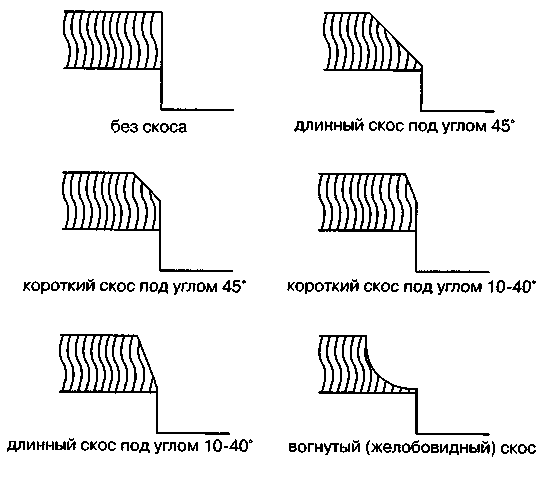
Ю.М.Максимовский (2005) при формировании полости под композиты рекомендует делать скос эмали под углом 45° на половину толщины эмали зуба.

А.Э. Давоян и Л.Г. Григорян (2000), не отрицая целесооб­разности создания скоса эмали, отмечают, что при примене­нии адгезивных систем IV-V поколений допустимо не только отказаться от создания скоса эмали, но иоставлять над по­лостью нависающие края эмали, в последующем создав для них опору из композитного материала.

По мнению F.Lutz (1984), скос эмали обеспечивает до­полнительную ретенцию и более плотное краевое прилегание композитной пломбы.

Мы в данном вопросе руководствуемся рекомендациями L.Baum и соавт. (1995): ***скашивание краев полости производится во всех случаях, когда в ходе реставрации предусматривается протравливание эмали.***

По нашему мнению, подход к созданию скоса эмали дол­жен быть гибким и индивидуализированным в каждой клини­ческой ситуации. В целом мы придерживаемся взгляда, что скос эмали при пломбировании композитами полостей I и II классов делать целесообразно. При этом угол скоса может из­меняться от 10 до 40° в зависимости от распределения функ­циональных нагрузок и расположения точек окклюзионных контактов. Линия скоса, точно так же, как и граница пломбы с тканями зуба, через точки окклюзионных контактов прохо­дить не должна. Создание скоса эмали необходимо в участках окончания фиссур, когда пломбирование полости сочетается с их инвазивной герметизацией. Следует подчеркнуть, что создание скоса эмали следует рассматривать, как составной элемент профилактического расширения полости. Скос может распространяться на всю толщину эмали (длинный скос), а может захватывать только часть ее (короткий скос) (рис. 20).



*Рис. 20.*Варианты препарирования края полости и создания скоса эмали

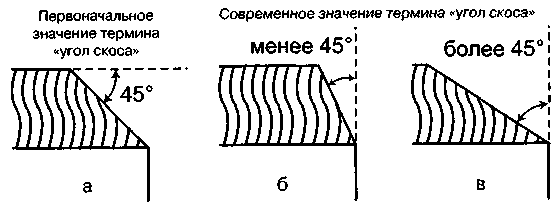
Если какая-либо стенка полости эмалью не покрыта (чаще – придесневая), скос на ней не делается. Пломбировочный материал соединяется с дентином встык.

Скос эмали создается алмазными конусовидными ипулевидными борами или твердосплавными 10-12-гранными финирами турбинным наконечником с обильным воздушно-водяным охлаждением. Для создания скоса эмали, особенно если пломбирование полости сочетается с инвазивной герме­тизацией фиссур, удобно применять твердосплавные боры Fissurotomy, SS White, создающие скос эмали на жевательной поверхности в переделах 10-15° уже в процессе пре­парирования.

Созданием скоса эмали мы заканчиваем формирование кариозной полости.

В заключение следует отметить, что в настоящее время из­менилось значение термина «угол скоса». Если раньше он озна­чал угол между поверхностью зуба и плоскостью скоса (рис. 21, а), то в *настоящее время под этим термином понимают угол между первоначальным положением стенки полости и плос­костью скоса* (рис. 21, б, в).

Такой подход удобнее для практических врачей, ориентирующихся при создании скоса на конусность бора и угол его наклона по отношению к стенке полости и на степень удаления эмали при создании скоса.



*Рис. 21.*Значения термина «угол скоса стенки полости»

**5. *Финирование краев эмали.*** После обработки алмазными или твердосплавными бора­ми на большой скорости эмаль по краям кариозной полости ослаблена, имеет трещины, неровности, эмалевые призмы фрагментированы, не имеют связи с подлежащими тканями. В дальнейшем это может явиться причиной нарушения краевого прилегания пломбы, развития рецидивного кариеса. Все это диктует необходимость финирования – заключительной (фи­нишной) обработки краев полости, предусматривающей уда­ление поврежденных, ослабленных участков эмали и придание ей гладкости. Финирование обеспечивает наилучшее взаимодействие и надежное краевое прилегание между пломбировочным мате­риалом и тканями зуба. Эта манипуляция выполняется 16- и 32-гранными твердо­сплавными финирами или мелкозернистыми алмазными го­ловками (красная или желтая полоса). Работать финишными борами рекомендуется на малой скорости без давления с обязательным воздушно-водяным охлаждением. Эффективно также проводить заключительную обработку краев кариозной полости эмалевыми ножами и триммерами десневого края, которые удаляют тонкий слой поверхностной эмали, исклю­чая возможное негативное воздействие вибрации, перегрева­ния и других факторов, имеющих место при обработке тканей зуба вращающимися инструментами.

В заключение считаем целесообразным привести в виде таблицы обобщенные рекомендации по режимам работы на от­дельных этапах препарирования кариозных полостей (табл. 1).

*Таблица 1*

Режимы препарирования кариозных полостей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этап** | **Инструменты** | **Установка (наконечник)** | **Скорость** |
| Раскрытие  полости | Алмазные или  твердосплавные боры | Турбинная бормашина | 250000 – 300000 |
| Профилактическое расширение полости | Алмазные или  твердосплавные боры | Турбинная бормашина | 250000 – 300000 |
| Некрэктомия | Твердосплавные боры | Микромотор | 500 – 2000 |
| Экскаваторы | Ручные инструменты | – |
| Формирование  полости | Алмазные или  твердосплавные боры | Турбинная бормашина | 250000 – 300000 |
| Финирование  краев полости | Алмазные мелкозернистые боры,твердосплавные финиры | Микромотор | 500–10000 |
| Эмалевые ножи,  триммеры десневого края | Ручные инструменты | – |
| Удаление  (высверливание)  «старой» пломбы | Алмазные или твердосплавные  боры повышенной режущей эффективности | Турбинная бормашина | 250000 – 300000 |

**3. ВЫБОР ПЛОМБИРОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПЛОМБИРОВАНИЯ**

**КАРИОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ ВСЕХ КЛАССОВ ПО БЛЭКУ.**

**1. Пломбирование кариозных полостей амальгамой.** Пломбирование амальгамой складывается из следующих этапов:

***1. Подготовка (препарирование) кариозной полости.***Кариозная полость препарируется по обычным правилам. Вместе с тем необходимо обратить внимание на следующие моменты:

* для увеличения долговечности пломбы более целесообразно расширение полости до так называемых иммунных зон по Блэку (для профилактики «рецидивного» кариеса);
* полость формируется по классическому варианту, т.е. ящикообразнюй формы с прямыми углами между дном и стенками;
* для улучшения фиксации пломбы следует создавать колесовидным бором ретенционные нарезки по эмалево-дентинной границе;
* скос эмали под углом 450 делается обязательно.

***2. Наложение изолирующей прокладки.***Как известно, амальгама обладает высокой теплопроводностью. Это может привести к раздражению и хроническому воспалению пульпы зуба, поэтому под амальгаму прокладка накладывается обязательно. Для этой цели используются цинк-фосфатные, поликарбоксилатные или стеклоиономерные цементы. Прокладка при этом в первую очередь выполняет теплоизолирующую функцию, а в ряде случает — улучшает фиксацию пломбы. Толщина прокладки должна быть 1-1,5 мм. Иногда стенки полости дополнительно покрывают адгезивной системой. Установлено, что этот прием позволяет улучшить краевое прилегание пломбы; снизить проникновение ротовой жидкости между пломбой и тканями зуба.

***3. Приготовление амальгамы.*** Смешивание с применением ступки и пестика называется ручным приготовлением амальгамы. Растирание производится до получения пластичной однородной массы. Этот способ в настоящее время применяется редко. В настоящее время смешивание амальгамы осуществляется в электрических амальгамосмесителях. Время смешивания — от 15 до 60 секунд в зависимости от вида амальгамы (в соответствии с инструкцией). Такой способ называется механическим. Правильно приготовленная амальгама при сжатии между пальцами издает крепитирующий звук и не дает трещин. Сжатие амальгамы пальцами производят в резиновых перчатках или через марлевую салфетку. Контакт амальгамы с кожей нежелателен из-за опасности токсического действия на врача ртути, а также нарушения процесса кристаллизации материала за счет пота, жира и хлоридов, что в конечном итоге приводит к нарушению прочности амальгамы и ее избыточному расширению в процессе твердения.

***4. Внесение амальгамы в полость и конденсация ее.*** После смешивания амальгамы следует сразу же (в течение минуты) начинать пломбирование. Амальгама вносится малыми порциями. Каждая порция тщательно уплотняется специальным штопфером. При конденсации амальгамы на поверхности пломбы выделяется избыток ртути (жидкая амальгама, гамма-2-фаза). Ее необходимо удалить. После этого вносится следующая порция амальгамы. Полость заполняется амальгамой с небольшим избытком. Следует отметить, что от тщательности конденсации амальгамы зависит прочность пломбы, плотность краевого прилегания и количество ртути, оставшейся в пломбе. Чем меньше остаточной ртути в амальгаме, тем выше ее прочность, меньше текучесть и расширение. Применение «сферических» амальгам требует меньших усилий при конденсаций.

***5. Моделирование пластичной амальгамы (картинг, от англ. carving - резная работа).*** Оно заключается в создании окончательной формы пломбы. Грубое моделирование осуществляется плотным ватным тампоном смоченным спиртом и отжатым. При этом с поверхности пломбы удаляются избытки амальгамы, особенно фаза гамма-2. Затем приступают к тонкому моделированию пломбы. При этом острым инструментом (например, экскаватором) снимается небольшой слой на поверхности зуба у края пломбы. Если эта манипуляция не выполняется, то наслоившаяся на поверхность зуба амальгама открывается от основной массы пломбы и со временем между зубом и пломбой образуется ступенька. Кроме того, на этом этапе формируются бороздки (фиссуры) на поверхности пломбы.

***6. Блеснение.*** Блеснение пломбы осуществляется в стадии твердения амальгамы, т.е. сразу после тонкого моделировая. Оно заключается в легком заглаживании гладким инструментом смоделированной поверхности пломбы. В результате этого уменьшается порозность поверхностного слоя, улучшается краевое прилегание. Этап блеснения в основном проводится при применении «высокомедных» амальгам. Необходимо учитывать, что твердение амальгамы – процесс длительный. Поэтому целесообразно рекомендовать пациенту не подвергать такую пломбу нагрузке в течение суток (не жевать на этой стороне).

***7. Шлифование и полирование пломбы.*** Этот проводится не раньше чем через 24 часа. Шлифование осуществляется карборундовыми головками, финирами; полирование – щётками, полирами, полировочными головками, круглоголовчатым штопфером (вручную). Движения полира при этом – от центра пломбы к краям ее. При шлифовании и полировании следует избегать перегрева пломбы, это ведет к испарению ртути и нарушению структуры поверхностного слоя пломбы. После шлифования и полирования пломба должна:

* восстанавливать анатомическую форму коронки зуба;
* иметь зеркальный блеск;
* зонд не должен задерживаться при движении по границе пломбы и тканей зуба.

**Адгезивная техника работы с амальгамой.** Адгезивная техника работы является результатом поиска возможности компенсировать недостатки амальгамы. Применение этой техники стало возможным благодаря разработке основных принципов адгезии к тканям зуба, техники влажного бондинга, появлению эффективных эмалево-дентинных адгезивных систем. С помощью «посредника» в виде адгезивной системы при работе с амальгамой устраняются такие проблемы, как отсутствие адгезии к тканям зуба, тепло- и электропроводность, уменьшается потребность в формировании дополнительных ретенционных пунктов, что позволяет сохранить больше здоровых тканей зуба. Таким образом, эффективность применения амальгамы в случае использования адгезивной системы повышается. Недостатки этой методики: более высокая стоимость, сложная и требовательная к условиям проведения техника.

Методика приготовления, конденсации и обработки амальгамы при адгезивной технике идентична классической технике работы. Основное отличие касается методики подготовки зуба перед внесением амальгамы. Вместо простого наложения изолирующей прокладки используют один из вариантов адгезивной подготовки кариозной полости. Для работы с амальгамой применяются фотоотверждаемые или с двойным механизмом отверждения за счет применения активатора адгезивные системы 4-6-го поколений. В принципе, любая эмалево-дентинная адгезивная система обеспечивает амальгаме химическую адгезию к тканям зуба за счет взаимодействия металлов амальгамы с карбоксильными группами ингибированного кислородом (дисперсного) слоя, образующегося после полимеризации адгезивной системы. Такую методику условно можно назвать адгезивной, так как сила сцепления с тканями зуба часто не превышает 7 МПа, что явно недостаточно для клинических ситуаций, где применяется амальгама. Адгезивная система в данном случае выполняет роль изолирующей прокладки и улучшает краевое прилегание амальгамы.

Первый вариант адгезивной техники подразумевает использование специальных адгезивных систем 4-6-го поколений, как с тотальным протравливанием, так и самопротравливающих, которые обеспечивают силу адгезии амальгамы к дентину более 20 МРа.

Каждый материал имеет свои особенности в применении, но общая схема работы при использовании адгезивных систем 4-го и 5-го поколений включает следующие этапы:

1. Протравливание эмали и дентина 20-40%-ной ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание кислоты, аккуратное просушивание кариозной полости (не пересушивать!).

2. Нанесение на поверхность зуба смеси праймер-бонд или их поэтапное нанесение на рекомендованное время, просушивание для удаления растворителя и равномерного распределения слоя. Как правило, этот этап занимает от 30 до 90 с.

3. Световая полимеризация в течение 10-20 с. При наличии активатора химической полимеризации потребность в этом этапе отпадает.

4. Внесение в кариозную полость свежезамешанной амальгамы и ее конденсация. Остальные этапы работы с амальгамой проводятся по описанной ранее методике.

При использовании самопротравливающих адгезивных систем 6-го поколения есть ряд отличий: отсутствует этап смывания кислоты, светополимеризация чаще всего не проводится, а отверждение материала под амальгамой достигается за счет химического активатора. Примеры адгезивных систем, применяемых с амальгамой:

1. Системы с тотальным протравливанием тканей зуба 4-го и 5-го поколений: Scotchbond MP, AllBond 2, OptiBond FL, PQ Amalgam, Amalgam Bond (Plus), One Step (Plus).

2. Многошаговые самопротравливающие системы 6-го поколения: Clearfil Liner Bond 2V, FL-Bond, Nano-Bond.

Второй вариант адгезивной техники работы с амальгамой является модификацией метода Болдвина. Суть этой техники, предложенной в 1897 г., состоит в том, что замешанная амальгама вносится и пакуется в кариозной полости, дно и стенки которой покрыты тонким слоем свежезамешанного цемента. Это, по мнению автора, способствовало улучшению краевого прилегания амальгамы, лучшей ее адаптации и предупреждению смещения пломбы. В качестве фиксирующего цемента применялся цинк-фосфатный цемент, который растворялся в ротовой жидкости и не обеспечивал требуемого краевого герметизма, поэтому методика не получила широкого применения. Интерес к методике Болдвина вернул появление и совершенствование стеклоиономерных цементов, композитных цементов для фиксации и эмалево-дентинных адгезивных систем. Благодаря этим материалам обеспечивается не только химическая, но и микромеханическая адгезия амальгамы к тканям зуба вследствие инкорпорации цементов в структуру амальгамы в процессе ее конденсации. В целом, эта методика мало изучена как in vitro, так и in vivo, но является перспективной. Основные направления научных исследований адгезивной техники работы с амальгамой: разработка критериев выбора оптимального материала, оценка отдаленных клинических результатов. С амальгамой можно использовать любой тип стеклоиономерного цемента, однако предпочтение отдается гибридным (модифицированным ме-такрилатами) СИЦам двойного отверждения для фиксации, например, RelyX™ Luting Plus, FujiCEM™, Protec Cem, Perma Cem.

***Техника включает следующие этапы:***

1) изоляция рабочего поля, фиксация матрицы при необходимости;

2) нанесение тонкой изолирующей прокладки до эмалево-дентинной границы на дно и стенки кариозной полости, ее полимеризация;

3) замешивание порции гибридного СИЦа и одномоментное амальгамирование капсулы с амальгамой;

4) нанесение замешанного СИЦа тонким слоем на дно, стенки, конденсация амальгамы в кариозной полости с пластичным цементом;

5) удаление излишков цемента по краям пломбы. Световая полимеризация по периметру пломбы при использовании СИЦа двойного отверждения;

6) финишная обработка пломбы.

При использовании композитных цементов двойного отвержения, например, Calibra, RelyX™ ARC, Variolink II, Twinlook, Nexus2, Panavia F, BiFix DC, ткани зуба должны быть подготовлены. Адгезивная подготовка включает тотальное протравливание и применение адгезивных систем 4-го и 5-го поколений. Самопротравливающие системы используются значительно реже, так как имеют низкие значения рН, которые могут нарушать полимеризацию композитных цементов. Исключение составляют цементы и адгезивные системы одного производителя, например, Хеnо III и Calibra, OptiBond Solo Plus SE и Nexus2, благодаря патентованным системам катализаторов.

***Техника включает следующие этапы:***

1) изоляция рабочего поля, фиксация матрицы при необходимости;

2) протравливание, праймирование и бондинг с использованием адгезивной системы 4-го или 5-го поколения согласно инструкции производителя, световая полимеризация системы;

3) замешивание композитного цемента и одномоментное амальгамирование капсулы с амальгамой;

4) нанесение аппликатором замешанного цемента тонким слоем на все поверхности кариозной полости, внесение и конденсация амальгамы до заполнения полости;

5) удаление излишков цемента по краям пломбы. Световая полимеризация каждой стенки по периметру пломбы в течение 40 с, карвинг амальгамы;

6) финишная обработка пломбы.

Самым важным моментом при любом варианте работы является предупреждение контаминации рабочего поля, которая может свести на нет все преимущества этой техники. Статистически значимых различий между адгезивными техниками работы с амальгамой при использовании гибридных СИЦ и композитных цементов не выявлено.

**2. Пломбирование кариозных полостей СИЦ**

***Пакуемые СИЦ***

К ним относятся следующие материалы:

«Fuji IX GP" (GC);

«Ketac -Molar" (3М ESPE);

"ChemFlex" (Dentsply);

"lonofil Molar" (VOCO).

Эта группа материалов появилась недавно. В ее составе изменен вид стекла, что позволило увеличить прочностные характеристики. Все материалы данной группы относятся к водным системам.

***Пакуемые СИЦ характеризуются*:**

* высоким соотношением порошка и жидкости;
* удобством в работе, пакуемостью;
* повышенной прочностью;
* износоустойчивостью;
* быстротой затвердевания;
* устойчивостью к воздействию влаги;
* возможностью окончательного шлифования и полирования в первое посещение.

**"lonofil Molar" (VOCO)** — рентгеноконтрастный пакуемый стеклоиономерный цемент. Химически отверждаем. Густая консистенция, удобная для заполнения дефектов. Высокая адгезия к тканям зуба, устойчивость к давлению и изгибу, низкая стираемость. Три прозрачных цвета (А1, A3, В3), постоянное выделение фторидов и быстрое отверждение дополняют преимущества.

**"lonofil Molar Capsules (Jumbo Mix)" (VOCO)** — рентгеноконтрастный стеклоиномерный цемент в капсулах для пломб в области моляров и наращивания культи зуба. Порошок и жидкость в капсулах перемешивают в высокочастотном миксере, благодаря чему материал всегда имеет одинаковую консистенцию и качество. Легко вынимается из капсулы в виде шарика и вносится в дефект. Химически отверждаем, высоко адгезивен к дентину и эмали, что значительно снижает опасность образования трещин.

**"lonofil Molar AC" (VOCO)** — конденсируемый стеклоиономерный цемент для прямой аппликации, предназначен для пломбирования моляров и восстановления культей зубов, получивший высокую клиническую оценку. Специальная собственная конструкция капсул позволяет легко и просто вносить амальгамоподобный материал из аппликационной канюли непосредственно в подготовленную кариозную полость. В настоящее время выпускается новая версия этого материала с улучшенными свойствами — "lonofil Molar AC Quick".

**"Ketac-molar" (3M ESPE)** — пакуемый СИЦ. Отличается более высоким соотношением порошка и жидкости. Характеризуется повышенной прочностью на излом и на сжатие. Фактор износа равен 2,5 (для обычных СИЦ этот показатель составляет 3,7). Цемент можно формировать сразу после замешивания, он пластичен, сохраняет все преимущества СИЦ. Выпускается в 4-х цветовых оттенках: А1, A3, А4, DYO (темно-желтый опаковый).

**"ChemFlex" (Dentsply)** — стеклоиономерный пломбировочный материал двойной прочности. Удобно, что жидкость для замешивания является одновременно и кондиционером. Время отверждения — 5-7 минут, удобен в работе, возможно влажное полирование сразу после отверждения. Имеет 6 цветовых оттенков: А2, A3, А4, ВЗ, С4, WO (белый опаковый).

**"Fuji IX GP" (GC)** — водная система. Имеет три расцветки: А2, A3, ВЗ.

***Упроченные СИЦ (керметы — "Ceramic-metal mixture").***

К составу порошка этой группы материалов добавлены металлические компоненты (серебро — около 17,5% по объему). Выделяют три типа керметов:

I тип — смесь стекла и серебра (недостатки: отсутствие связи серебра с матрицей цемента, прокрашивание твердых тканей и возможное прокрашивание десневого сосочка);

II тип — серебро инкорпорировано в стекло;

III тип — к серебру добавлен палладий, образующий хелатные соединения с ПАК (за счет оксида палладия).

К ним относятся:

"Chelon- Silver" (3M ESPE);

"Ketac-Silver" (3M ESPE);

"Miracle Mix" (GC);

"Argion" (VOCO);

"Argion Molar" (VOCO);

"High-Dense" (Shofu);

"Alpha Silver" (DMG);

"Аргецем" (ВладМиВа).

***Эта группа материалов обладает следующими свойствами:***

* более коротким временем отвердевания;
* повышенной прочностью;
* повышенной устойчивостью к истиранию;
* рентгеноконтрастностью;
* повышенным коэффициентом термического расширения.

**"Argion" (VOCO)** — стеклоиономерный цемент для постоянных пломб, замешиваемый на воде. Содержит серебро, отличается хорошей адгезией к эмали и дентину, рентгеноконтрастен, практически нерастворим. Постепенно выделяет ионы фтора и серебра, что препятствует развитию вторичного кариеса зубов.

Показания к применению:

* пломбирование временных зубов;
* герметизация фиссур;
* наращивание культи зуба;
* в качестве подкладки для пломб в молярах.

***Методика применения:***

Толщина пломбы не должна быть меньше 1 мм, при глубине кариозной полости от 1 до 1,5 мм в дополнительной прокладке нет необходимости. Однако следует помнить, что наличие серебра в материале исключает его применение в группе фронтальных зубов из-за возможного прокрашивания твердых тканей. Материал замешивается пластмассовым шпателем на стекле (1 мерник порошка на 1 каплю воды). Время замешивания при комнатной температуре (18-20°С) не должно превышать 50-60 сек. Рабочее время использования материала составляет 2-3 мин., время затвердения в кариозной полости — 4-5 мин. Во время пломбирования не допускается попадание влаги на стенки кариозной полости. Возможно использование матриц по показаниям. После формирования пломбы ее следует покрыть лаком "Финал Варниш" и выдержать в течение 10-15 сек. После затвердения пломбы (15-20 мин.) следует провести ее шлифовку, а затем вновь покрыть лаком "Финал Варниш". Полировку пломбы следует проводить на другой день.

**"Argion Molar" (VOCO)** — замешиваемый на воде стеклоиономерный цемент, содержащий серебро. Химически отверждаем, имеет плотную консистенцию, удобен в работе. Рекомендуется в качестве постоянного пломбировочного материала в случае небольших кариозных полостей в области постоянных моляров и для наращивания культи зуба. Из-за особой твердости и устойчивости к истиранию может с успехом применяться для пломбирования моляров молочного прикуса и в геродонтии. Рекомендовано использование в ART-технологии и в сэндвич-технике. Рентгеноконтрастен благодаря содержанию серебра. Обладает выраженным кариеспрофилактическим действием.

**«Argion Molar Capsules" (VOCO)** — стеклоиономерный цемент, содержащий серебро, используется для постоянных пломб и наращивания культи зуба. Капсулы активируют в высокочастотном смесителе. Порошок и жидкость смешиваются так, что материал имеет всегда одинаковую консистенцию и качество. Шарик цемента легко вынимается из капсулы и используется для заполнения полости. Химически отверждаем, хорошая адгезия к дентину и эмали, низкие показатели усадки. Обладает повышенной твердостью и устойчивостью к истиранию. Показания те же, что и для "Argion Molar".

***Недостатки керметов*:**

* отсутствие химической связи с металлом;
* возможное прокрашивание твердых тканей и десневого сосочка;
* неэстетичность (серый оттенок).

4. КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПЛОМБИРОВАНИЯ КАРИОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ ВСЕХ КЛАССОВ ПО БЛЭКУ.

Для пломбирования применяются различные технические приемы, которые условно можно подразделить на 4 группы.

1. Адгезивная техника.
2. Бондинг-техника.
3. Сандвич-техника.
4. Техника слоеной реставрации.

Адгезивная техника

Адгезивная техника реставрации в настоящее время является наиболее распространенной и предусматривает адгезию композита и к эмали, и к дентину.

Применять адгезивную технику реставрации целесообразно во всех случаях пломбирования композитами, так как это позволяет улучшить краевое прилегание пломбы, обеспечить надежную герметизацию поверхности дентина, уменьшить негативные последствия полимеризационной усадки пломбировочного материала, снизить риск развития осложнений. Обязательным условием применения адгезивной техники явля­ется наличие эффективного дентинного адгезива и возможность добиться абсолютной сухости кариозной полости.

Применение адгезивной техники показано при «компенсированном» и «субкомпенсированном» течении кариеса. При «декомпенсированном» течении кариеса, недостаточной гигиене полости рта, наличии «дополнительных» кариесогенных факторов приме­нение адгезивной техники нецелесообразно, так как риск развития осложнений, в первую очередь «рецидивного» кариеса, в данном случае становится неоправданно высоким.

***Этапы наложения композитной пломбы с использованием адгезивной техники реставрации.***

**1. Очищение поверхности зуба.** На данном этапе производится удаление с поверхности пломбируемого зуба, а также с соседних зубов, а иногда – и с зубов другой челюсти твердых и мягких назубных отложений, пигментации и т.п. Проводится оно ручными инструментами для снятия назубных отложений, полировочными головками, кругами и дисками с применением абразивных паст, не содержащих фтор. Несоблюдение данного этапа приводит к невозможности подбора цвета реставрации, к появлению пигментации по периферии реставрации, а также к возникновению микросколов пломбировочного материала.

**2. Планирование построения реставрации и выбор оттенка пломбировочного материала.**

На данной стадии составляется общий план построения реставрации, намечается план препарирования твердых тканей зуба, выбираются пломбировочные материалы, применение которых наиболее обосновано с медицинской, биомеханичес­кой и эстетической точек зрения, определяется целесообраз­ность применения парапульпарных и внутриканальных штифтов.

***На выбор пломбировочного материала оказывают влияние следующие факторы:***

* локализация кариозной полости;
* размер кариозной полости;
* возрастные особенности;
* степень активности кариеса (значение КПУ, состояние индивидуальной кариесрезистентности);
* планируемый объем помощи;
* экономические возможности лечебного учреждения;
* финансовые возможности пациента;
* квалификация и индивидуальные предпочтения врача-стоматолога.

При выборе пломбировочного материала необходимо учитывать и наличие возможных противопоказаний к их применению.

***Противопоказания к применению светоотверждаемых пломбировочных материалов:***

*Абсолютные*:

* наличие кардиостимулятора (возможно влияние ультрафиолетового излучения светополяризационной лампы на кардиостимулятор);
* аллергия на мономеры или другие компоненты адгезивных систем.

*Относительные*:

* плохая гигиена полости рта (обильные зубные отложения);
* генерализованный периодонтит в стадии обострения;
* патология прикуса, бруксизм;
* повышенная стираемость;
* наличие поддесневой полости;
* наличие вредных привычек;
* профессиональные вредности (игра на духовых инструментах, «агрессивные» профессии, бокс);
* размер кариозной полости, превышающий ½ объема коронки;
* наличие металлокерамических конструкций на зубах антагонистах;
* отсутствие боковых зубов в боковом отделе (до протезирования).

Если зуб не изменен в цвете из-за пигментации деминерализованного дентина или по другим причинам, следует провести подбор цвета до препарирования зуба. Цвет реставрации должен совпадать по тону с препарируемым зубом, соседними зубами и зубами-антагонистами. При значительном изменении цвета некротизированного дентина, остатках старых пломб, подбор цветовых оттенков пломбировочного материала проводят после этапа некротомии, но до этапа наложения коффердама.

***Условия подбора цвета:***

* при дневном освещении (оптимально 11-13 ч) или при свете светильника поля;
* лампу стоматологической установки необходимо выключать;
* пасмурный, но не дождливый день;
* подбор цвета у окна, выходящую на северную сторону;
* зуб должен быть влажным, расцветка – смочена водой, нельзя определять цвет, если ткани зуба пересушены – они всегда светлее;
* нейтральный окружающий фон (исключить яркую помаду, одежду, цвет стен, салфеток и т.п.), цвет поверхностей стен, потолка, пола и штор в кабинете должен быть нейтральных светло-серых или бледно-голубых оттенков, оптимальный фон – серый (например, фирма «Heraeus Kulzer» выпускает специальные серые пластины «Pensler Shields»).

Как правило, в комплект материала входят собственные расцветки материала, наиболее полно отражающие ее гамму. Универсальной считается расцветка «Vita Shade», согласно которой зубы имеют 4 варианта цвета:

* красновато-коричневый: А1, А2, А3, А3,5, А4;
* красновато-желтый: В1, В2, В3, В4;
* серый: С1, С2, С3, С4;
* красновато- серый: D2, D3, D4.

В практических целях более удобно расположить шаблоны по «насыщенности» оттенка в следующей последовательности: В1, А1, В2, D2, А2, С1, С2, D4, А3, D3, В3, А3,5, В4, С3, А4, С4.

Важным моментом цветоопределения является определение прозрачности (прозрачные, полупрозрачные и непрозрачные зубы).

В зависимости от соотношения опаковости/прозрачности современные реставрационные материалы выпускаются несколько степеней опаковости:

1. Универсальные (среднее значение опаковости/прозрачности – 55-60%).
2. Двух степеней опаковости: эмаль (Еnаmel) дентин (Dentin, Opaque).
3. Трёх степеней опаковости: эмаль (Еnаmel) дентин (Dentin, Opaque), режущий край (Incisial).
4. Четырёх степеней опаковости: эмаль (Еnаmel) дентин (Dentin, Opaque), тело (Body), прозрачный слой (Translucent).

В сомнительных случаях рекомендуется использовать «макет» из материала выбранного оттенка, нанесенного на очищенный от налёта, но непротравленный зуб.

**3. Препарирование кариозной полости.** Все особенности препарирования полостей I класса описаны выше. Граница пломбировочного материала с эмалью не должна проходить через точки контакта реставрируемого зуба с зубами-антагонистами. Для этого следует провести выявление точек окклюзионных контактов с помощью копировальной бумаги. Следует учитывать, что при адгезивной технике реставрации происходит укрепление твердых тканей зуба за счет прочного связывания их адгезивной системой с пломбировочным материалом, поэтому в данном случае на участках, не подвергающихся окклюзионным нагрузкам, допускается оставление эмали без подлежащего дентина.

**4. Изоляция зуба от слюны.** Наиболее часто для изоляции пломбируемого зуба от ротовой жидкости используют ватные валики и слюноотсос. Такая изоляция называется относительной. Абсолютная изоляция осуществляется с помощью коффердама или квикдама.

***Коффердам*** – приспособление, служащее для изоляции операционного поля от слюны, ротовой и десневой жидкости, крови, предупреждения попадания компонентов адгезивной системы на слизистую десны, защиты дыхательных путей от попадания частиц при препарировании, вдыхания паров адгезивных систем.

Слюна, ротовая и десневая жидкости, кровь нарушают прилипаемость пломбировочного материала к твердым структурам зуба. Компоненты адгезивной системы могут вызывать местные аллергические реакции (контактные аллергические стоматиты). Частицы эмали и дентина при попадании в дыхательные пути вызывают кашель, который причиняет неудобства пациенту и врачу. Вдыхание паров адгезивных систем может вызвать приступ бронхиальной астмы.

Наложение коффердама должно производиться до препарирования кариозной полости.

***Преимущества*** использования коффердама следующие:

* позволяет сохранить абсолютно сухим операционное поле при применении пломбировочных материалов;
* улучшает обзор операционного поля;
* предохраняет от проглатывания и аспирации частиц эмали и дентина, водных брызг, осколков, инструментов;
* снижает возможность попадания инфекции при эндодонтических манипуляциях – асептичность эндодонтических манипуляций;
* снижает возможность травмирования мягких тканей полости рта;
* предотвращает запотевание стоматологического зеркала;
* предохраняет от приступов бронхиальной астмы;
* сокращает время манипуляций;
* защита медицинского персонала при лечении инфицированных больных;
* сохраняет рот влажным и таким образом создает определенный комфорт;
* исключает излишнюю разговорчивость пациентов.

***Недостатки применения коффердама***:

* невозможность применения при полностью разрушенной коронковой части и при кариесе корня;
* возможны болезненные ощущения при использовании зажимов;
* возможность нарушения эпителия прикрепления и круговой связки зуба в результате некорректного наложения кламмеров;
* требует работы врача с ассистентом «в четыре руки», со слюноотсосом, пылесосом и при горизонтальном положении пациента;
* повышение стоимости работы.

**5. Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости.** Цель этого этапа – удаление из полости дентинных опилок, микроорганизмов, слюны и высушивание ее стенок. Традиционно у нас в стране стоматологи для этого используют 3% раствор перекиси водорода. Однако применение раствора перекиси водорода приводит к насыщению дентина кислородом и ингибированию полимеризации адгезивной системы и композита. Достаточно тщательно промыть кариозную полость водой и высушить ее теплым воздухом.

**6. Наложение прокладки.** Изолирующую прокладку при среднем кариесе можно не накладывать, так как гибридный слой обеспечивает надежную изоляцию пульпы от токсического действия компонентов пломбировочного материала и бактериальной инвазии.

При глубоких кариозных полостях на участок, ближайший к пульпе зуба, накладывается минимальное количество материала на основе гидроксида кальция (например, «Dуса1») и покрывается изолирующим материалом, лучше – гибридным стекло-иономерным цементом (например, «Vitгеbоnd»). Наложение изолирующей прокладки в данном случае является обязательным, потому что адгезивные системы содержат компоненты (кислоты, спирт, ацетон), разрушающие материал лечебной прокладки. Изолирующая прокладка при применении дентинных адгезивов накладывается только на дно, без переходанастенки.

Различают следующие виды изолирующих подкладок:

1. ***Лайнерная*** (от англ. «line» – «линия») – тонкостенная подкладка толщиной менее 1 мм, обеспечивающая изоляцию от химических раздражителей и связь между стенками полости и постоянным реставрационным материалом.
2. ***Базисная (базовая****)* – подкладка толщиной более 1 мм, выполняющая следующие функции:

* защита от химических раздражителей;
* защита от температурных раздражителей;
* создание или сохранение оптимальной геометрии полости.
* компенсация усадки композиционного пломбировочного материала;
* амортизирующая функция;
* экономия композиционного пломбировочного материала.

1. ***Закрытый сэндвич*** (вариант базисной подкладки, замещающий весь отсутствующий дентин и выполняющий те же функции).

В качестве лайнерных прокладок могут использоваться как гибридные подкладочные стеклоиономерные цементы, так и традиционные. Необходимо помнить, что СИЦ химического отверждения имеют срок окончательного твердения 24-48 часов, поэтому требуют отсроченной техники пломбирования. В противном случае может происходить подтекание протравочного геля под прокладку или отрыв незрелой прокладки от дна кариозной полости, что приводит к формированию постоперационной чувствительности, а также к возможной бактериальной инвазии. Необходимо подчеркнуть, что при работе с современными адгезивными системами нет необходимости в применении изолирующей лайнерной прокладки на все дно и стенки, т.к. это в значительной степени снижает силу адгезии композиционного материала к твердым тканям зуба. Для сравнения, максимальная сила адгезии гибридных стеклоиономеров составляет 15-17 МПа, тогда как для адгезивных систем IV-V поколений это значение в среднем составляет около 30 МПа, т.е. в два раза больше. В качестве базисных прокладок, как правило, используется реставрационные стеклоиономеры (гибридные или традиционные). Для СИЦ химического отверждения также соблюдается правило двухэтапного восстановления.

Применение лечебных прокладок, содержащих гидроокись кальция [Са(ОН)2], показано в случае близкого расположения дна кариозной полости к полости зуба (1 мм). Лечебные подкладочные материалы, обладают следующими ***положительными свойствами*:**

* оказывают стимулирующее действие на регенерацию (усиление продукции коллагена в пульпе);
* способствуют минерализации деминерализованного дентина.

Наряду с этим, они обладают целым рядом ***недостатков*:**

* отсутствие адгезии к дентину, ухудшение адгезии композита к твердым тканям зуба;
* постепенное растворение дентинной жидкостью приводит к образованию микрополости под изолирующей подкладкой, что может явиться причиной микробной инвазии;
* растворяются ацетоном и спиртом, входящих в состав бондинговых систем;
* образование дентиклей, петрификатов в пульпе, существенно затрудняющих возможное последующее эндодонтическое лечение.

В связи с этим более оправданной является современная тенденция: накладывать Са-содержащие препараты временно (на 3-4 недели, а в случае значительного количества декальцинированного дентина – на 6-8 недель). При этом могут применяться как однокомпонентные препараты, содержащие гидроксид Са на водной основе – «Calcipulp» *(Septodont)*, «Calcicur» *(VOCO)*, «Reocap» *(Vivadent)*, «Calasept» *(Nordiska Dental)*, так и двухкомпонентные материалы химического отверждения – «Dycal» *(Dentsply)*, «Calcimol» *(VOCO)*, «Life» *(Kerr),* «Кальцесил» *(ВладМиВа)*.

При отсутствии возможности проведения отсроченного лечения глубокого кариеса и при необходимости одномоментного пломбирования композитом следует отдавать предпочтение однокомпонентным светоотверждаемым лечебным подкладочным материалам – «Calcimol LС» *(VOCO)*, «Septoсаl LС» *(Septodont)*, «Кальцелайт» *(ВладМиВа)*.

**7. Применение адгезивной системы.** Производиться строго в соответствии с инструкцией фирмы-производителя. Особенности этапов применения адгезивной системы различны в зависимости от механизмов связывания с дентином. От точного и тщательного соблюдения всех этапов «адгезивного протокола» зависят долговечность, прочность, надежность реставрации.

**8. Внесение в полость и отверждение композитного пломбировочного материала.** Данный этап требует соблюдения следующих правил:

1. Внесение и отверждение светоотверждаемых композитов необходимо осуществлять послойно. Послойная техника внесения позволяет добиваться наиболее полной полимеризации композита и уменьшение усадки.
2. Оптимальная ширина каждого слоя 1,5-2 мм.
3. При пломбировании полостей материал надо укладывать с учетом возможности направленной полимеризации. Для этого луч полимеризационной лампы в течение первых 10-20 сек необходимо направлять на материал через эмаль или режущий край, а затем – с ближайшего к пломбе расстояния. Расстояние между излучателем и пломбировочным материалом должно быть минимальным и не более 5 мм.
4. Торец световода не должен касаться отверждаемой поверхности.
5. Площадь отверждаемой поверхности не должна быть больше площади световода.
6. Первая и последняя порции материала требуют двойного времени отверждения.
7. При применении композиционных материалов с редуцированной усадкой правилом направленной полимеризации можно пренебречь.
8. При внесении материала следует учитывать значение C-фактора. Чем больше площадь свободной поверхности композита и чем меньше площадь связанной поверхности, тем меньше усадка и меньше постполимеризационный стресс.
9. Для полноценного присоединения нового слоя композита к предыдущему необходимо слой, ингибированный кислородом выдавливать при пластической обработке пломбы гладилкой. При его разрушении его необходимо создать вновь. Для этого протравливают поверхность зуба или реставрации в течение 10-15 сек. и заново наносят адгезив.
10. Должен осуществляться периодический контроль мощности светового потока лампы.

**9. Окончательная обработка пломбы.** Шлифование и полирование пломбы проводится обязательно, даже если она удовлетворительно восстанавливает анатомическую форму зуба и не завышает прикус, т.к. полимеризация материала в участках, контактирующих с воздухом, происходит неполноценно. Поверхностный слой, ингибированный кислородом (толщина этого слоя около 0,01 мм), имеет низкие эстетические и прочностные характеристики, способен впитывать пищевые красители и изменять цвет реставрации; кроме того, он обладает повышенным абразивным износом (стираемостью).

Качество пломбы в отдаленные сроки во многом зависит от правильной финишной обработки: только полирование поверхности композита до «сухого блеска», сравнимого с блес­ком естественной эмали, предотвратит окрашивание плом­бы пищевыми пигментами (а у женщин — губной помадой). Для получения «сухого блеска» необходимо соблюдать все этапы окончательной обработки композитной пломбы. При­менение герметика поверхности улучшает цветостабильность композита в условиях полости рта. Окончательную обработку композитной пломбы можно проводить сразу после отверждения, но лучше – через сутки.

***Шлифование и полирование проводятся с целью:***

* коррекции окклюзионных взаимоотношений;
* придания анатомической формы;
* обеспечения идеального краевого прилегания материала на границе «пломба-зуб»;
* удаления слоя, ингибированного кислородом.

Эта процедура состоит из нескольких этапов:

***1. Макроконтурирование*** — коррекция формы пломбы с учетом окклюзионных соотношений – проводится мелкоаброзивными алмазными (желтое кольцо) инструментами, обязательно – с воздушно-водяным охлаждением.

Контроль окклюзионных соотношений производится при помощи окклюзионной (копировальной) бумаги. Форма пломбы при этом оценивается не только в центральной, но и в боковых окклюзиях. На данном этапе выявляются и устраняются участки реставрации, завышающие прикус.

Коррекция окклюзионных взаимоотношений (по О.П.Максимовой, 2002) состоит из двух этапов:

1. Удаление преждевременных контактов (супраконтактов).
2. Создание гармоничных и физиологичных контактов на реставрируемом зубе (содружественно с остальными зубами соответствующей группы).

Физиологичными считаются контакты: *на резцах – штриховые, на премолярах, молярах – точечные:*

* в области опорных бугров на расстоянии 0,5-1 мм от вершины;
* в области центральных фиссур;
* на ретенционных эмалевых валиках по линии центральной фиссуры.

*Наличие отпечатков на направляющих буграх недопустимо и всегда приводит к раскалыванию зубов после реставрации! Несоблюдение этих правил приводит к следующим осложнениям:*

1. Окклюзионная травма при завышении окклюзионной поверхности на 0,1 мм, а на 0,5 мм – к подвижности зуба (Н.К.Логинова, 1996).
2. Патология височно-нижнечелюстного сустава (В.А.Уварова, 1993).
3. Вертикальные трещины и отколы стенок зубов.
4. Сколы реставрации.
5. Стираемость и гиперчувствительность.
6. «Пародонтальная катастрофа» – попадание пищи между зубами, развитие периодонтита.
7. Развитие клиновидных дефектов.
8. Ретракция десны.
9. Неэффективность эндодонтического лечения (отсутствие регенерации заапикального очага дестркукции) (В.Н.Хватова, 1982).

***2. Микроконтурирование*** – создание гладкой поверхности пломбы, имеет целью сглаживание перехода «пломба-зуб» и придание гладкости пломбе; проводится 10-12-гранными твердосплавными финирами или мелкоаброзивными алмазными борами 8-15 мкм (белое кольцо на хвостике бора) при воздушно-водяном охлаждении.

***3. Шлифование и полирование пломбы*** с целью придания ей идеальногладкой и блестящей поверхности («сухойблеск»), имитирующей вид эмали зуба. Для шлифования и полирования композитных пломб разработаны специальные наборы абразивных инструментов и паст:

* карбидо-вольфрамовые финиры;
* силиконовые или полимерные головки, чашечки и диски различной степени абразивности («Jiffу», *Ultradent* «РоGо», *Dentsply*);
* полировочные щеточки («Sof-Lex Brush» *3M ESPE*, «Occlu-Brush» *Kerr Hawe*);
* диски и штрипсы («Sof-Lex», *3М ЕSРЕ*; «OptiDisc», *Kerr Наwе*);
* используются специальные пасты («Clean Polish», «Super Polish» *Hawe Neos*, «Proxit» *Vivadent*, «Detartrine Z», «Detartrine F» *Septodont*, «Prisma Gloss» *Dentsply,* «Prisma Gloss Extra Fine» *Dentsply*);
* полировочные головки, не содержащие абразивных частиц, всочетании с полировочными пастами, например, силиконовые полировочные чашечки «Еnhаnсе» применяются с полировочными пастами «Ргismа Gloss Regular» и «Ргismа Gloss Ехгаfine», *Dentsply*).

*Поддесневые участки* реставрации на границе композит/поверхность корня мы рекомендуем обрабатывать специально разработанными для этих целей 10-, а затем 20-гранными твердосплавными финирами с неагрессивным кончиком «Safe-End**»** *(SS Wite).*

*Фиссуры, пришеечную область зуба и другие участки со сложным* *рельефом* очень удобно и эффективно обрабатывать специальными полировочными щеточками, например, «OptiShine» и«Occlubrash» *(Kerr Наwе),*а также «JiffуBrash», *(Ultradent)* (не путать со щеточками для профессиональной чистки зубов!). Щетина таких щеточек изготовлена из специального синтетического волокна, содержащего мельчайшие частицы абразива карбида кремния**.** Всвязи с этим при полировании поверхности реставрации такими щеточками не требуется дополнительного применения полировочной пасты.

Можно примененять так называемые ***жидкие полировщики*** – светоотверждаемые смолы низкойвязкости, которые наносятся на поверхность реставрации, полимеризуются светом и образуют гладкую, блестящую поверхность без ингибированного слоя (например, «BisCover», *Вisсо*; «РегmаSеаl», *Ultradent* «Luxatemp – Glase&Bond», DMG). Однако, широко использовать данную методику не следует, т.к. полноценное шлифование и полирование композитной реставрации обеспечивает более длительный и надежный эстетический результат, чем применение «жидких полировщиков». Жидкие полировщики рекомендуется применять в случаях, когда полноценное шлифование и полирование реставрации невозможно или нецелесообразно – когда нужен лишь кратковременный эстетический эффект, например, для придания блеска и герметизации поверхности композитных реставраций шли шлифование и полирование которых откладывается до следующего посещения; для восстановления сухого блеска «старых композитных реставраций, если этот эффект не может бытьдостигнут путем шлифования и полирования.

**10. «Ребондинг» («постбондинг»).** Некоторые фирмы-производители рекомендуют производить ***«ребондинг» («постбондинг») –*** нанесение на затвердевшую и отполированную пломбу поверхностного герметика (surface sealant) с целью заполнения микротрещин, особенно в месте соединения пломбы с эмалью, возникших в результате усадки последней порции пломбировочного материала в процессе твердения, флюоризации участков эмали, прилегающих к пломбе и улучшения эстетики реставрации.

«Fortify» *(Bisco)*: текучий полимер, наполненный на 86% по весу и 74% по объему (высокопористое стронциевое число). Обеспечивает надежную краевую герметизацию, предотвращая появление рецидивного кариеса и краевой пигментации; на 50% уменьшает скорость абразивного износа пломбы.

«Optigard» *(Kerr)*: ненаполненная полимерная смола, содержащая фтор. Снижает риск развития рецидивного кариеса, улучшает эстетические результаты реставрации.

В качестве поверхностных герметиков могут также использоваться эмалевые бонд-агенты и фиссурные герметики «Protect it» *(Jenneric Pentron).*

Наиболее распространенной является следующая методика проведения постбондинга. После наложения и окончательной обработки пломбы на ее поверхность, а также на эмаль в радиусе 2 мм вокруг пломбы наносится гель для травления на 10 секунд. Затем он смывается водой и поверхность высушивается. Герметик наносится тонким слоем на протравленные поверхности кисточкой или специальным аппликатором и отверждается светом активирующей лампы.

Постбондинг ликвидирует краевую щель, которая может образоваться при обычной технике пломбирования и предотвращает развитие рецидивного кариеса.

Целесообразность проведения данного этапа признается далеко не всеми стоматологами-практиками и фирмами-производителями. Остается неясным вопрос о проведении шлифования и полирования слоя поверхностного герметика, ведь на его поверхности образуется слой, ингибированный кислородом. С точки зрения механической прочности и стойкости к абразивному износу поверхностные герметики также значительно уступают композитам.

*Рекомендуется проведение постбондинга только в тех случаях, когда после окончательного шлифования и полирования пломбы выявляются небольшие краевые дефекты, не требующие, однако, переделки пломбы.*

**11. Флюоризация участков эмали, прилегающих к пломбе.** Цель этой манипуляции — повышение минерализации прилегающей к пломбе эмали, в том числе и деминерализованной в процессе протравливания кислотой. Для этой цели применяют аппликации фторсодержащих гелей, лаков, растворов. Особенно показана местная флюоризация тканей зуба у пациентов с «неблагополучной» полостью рта, высокой частотой рецидивного кариеса, низкой кислотной резистентностью эмали (ТЭР-тест). При применении системы постбондинга необходимость в этом этапе отпадает. Отечественный фторлак на основе пихтового бальзама в данном случае использовать не следует, так как он может вызвать изменение цвета пломбы.

**12. Рекомендации пациенту.** Рекомендации должны носить индивидуальный характер в зависимости от диагноза, клинической картины заболевания, методики лечения и применяемых материалов. Необходимо подчеркнуть следующие важные моменты:

1. В случае проведения лечения под анестезией пациенту рекомендуется воздержаться от приема пищи до полного восстановления чувствительности.
2. При применении временных пломбировочных материалов необходимо исключить приём пищи до момента отверждения повязки.
3. Пациенту следует рекомендовать непринимать пищу в течение двух часов, а в течение суток – воздерживаться от разжевывания твердой, грубой пищи (в момент облучения полимеризация композита происходит лишь на 50%, в последующие 24 часа – еще на 40%, на остальные 10% – в течение 7 дней (Петрикас А.Ж., 1994).
4. При применении стеклоиномерных цементов, а также амальгам следует воздержаться от приема твердой и жесткой пищи в течение суток.
5. При использовании композитов рекомендуется исключить контакт с бытовыми и пищевыми красителями – чай, кофе, табак, лимонад, красное вино, цветные соки и ягоды – черника, черноплодная рябина, черная смородина, красный виноград, губная помада и т.п. – в течение суток.
6. Следует разъяснить пациенту возможные побочные эффекты лечения (посторперациооная чувствительность – кратковременные боли в зубе при накусывании на пломбу и воздействии температурных раздражителей, постпломбировочные боли). Обычно эти ощущения бывают связаны с дебондингом вследствие полимеризационной усадки, недостаточной адгезии композита к дентину или с пьезоэлектрическими явлениями в гранулах наполнителя и со временем могут исчезать. Если боли не прекращаются в течение 7-10 дней, следует удалить пломбу и запломбировать зуб повторно. При необходимости нужно назначить повторный визит, а также фармакологическую коррекцию.
7. Повторный визит для коррекции реставрации целесообразно назначить через 7-10 дней, когда произойдет полная полимеризация композита, в результате чего могут выявиться скрытые дефекты реставрации (недостаточное соответствие цвета, наличие пор в материале и др.).
8. Необходимо провести беседу с пациентом о гигиене полости рта, обучить применению основных и дополнительных средств гигиены и дать рекомендации по их выбору.
9. В конце беседы необходимо назначить дату контрольного осмотра и определить кратность профилактических визитов.

**13. Контрольный осмотр пациента, оценка качества пломбирования.** Проводятся через 2-3 суток после лечения. Качество пломбирования оценивают по следующим критериям:

1. Соответствие формы пломбы анатомической форме восстанавливаемого зуба.
2. Краевое прилегание пломбы.
3. Соответствие цвета пломбы цвету восстанавливаемого зуба.
4. Гомогенная структура пломбы.

Бондинг-техника

Бондинг-техника исторически была первой технологией, позволявшей добиться микромеханического сцепления композита с тканями зуба. Название ее происходит от английского слова «bоnd» – связь; все, что связывает. Она применяется при наличии хороших условий для фиксации пломбы, а также при отсутствии эффективного дентинного адгезива и прокладочных стеклоиономерных цементов. Обязательным условием для ее проведения является контакт пломбы с эмалью зуба по всему периметру, т.е. она малоэффективна при стертости эмали на жевательной поверхности, при пломбировании пришеечных и поддесневых полостей, кариесе корня.

В настоящее время бондинг-техника применяется в основном при пломбировании композитами химического отверждения, гидрофобные адгезивные системы которых обеспечивают связь только с эмалью зуба.

Многие этапы пломбирования зубов методом бондинг-техники выполняются по тем же правилам, что и при адгезивной технике реставрации, поэтому, чтобы избежать повторений, остановимся лишь на тех этапах, проведение которых имеет какие-либо отличия и особенности.

***Этапы наложения композитной пломбы с использованием бондинг-техники.***

**1. Очищение зубов от налета.**

**2. Планирование построения реставрации и подбор оттенка пломбировочного материала.**

Бондинг-техника обеспечивает меньшую силу сцепления материала с тканями зуба по сравнению с адгезивной техникой, поэтому в данном случае необходимо запланировать проведение манипуляций, направленных на улучшение фиксации пломбы (создание дополнительных площадок, ретенционных пунктов, применение штифтов и т.д.).

**3. Препарирование кариозной полости.** При формировании полости руководствуются принципом «профилактического пломбирования». Желательно создание опорных пунктов и дополнительных ретенционных нарезок. Учитывая тот факт, что сцепление пломбы с тканями зуба в данном случае происходит только в области контакта материала с эмалью, для увеличения площади их соприкосновения необходимо создание скоса эмали под углом 45 градусов. Следует учитывать, что при бондинг-технике укрепления твердых тканей зуба за счет связывания их с пломбировочным материалом практически не происходит, поэтому в данном случае оставление эмалибез подлежащего дентина нежелательно.

**4. Изоляция зуба от слюны.**

**5. Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости.**

**6. Наложение изолирующей прокладки.** При использовании бондинг-техники, т.е. при применении гидрофобного связующего агента, не имеющего адгезии к дентину, накладывается лайнерная прокладка из цинк-фосфатного, поликарбоксилатного цемента или изолирующего лака на дно и стенки кариозной полости строго до эмалево-дентинной границы. При глубоких кариозных полостях под изолирующую прокладку накладывается какой-либо препарат на основе гидроксида кальция.

**7. Кислотное протравливание (кондиционирование) эмали.** Протравливание эмали производится путем нанесения на ее скошенную поверхность жидкости или геля для травления на 15-60 секунд в зависимости от инструкции фирмы-изготовителя и индивидуальной кислотоустойчивости эмали. После этого травящий состав смывают струей воды. Считается, что время промывания полости должно быть равно времени травления. Вода удаляет с протравленной поверхности кислоту и продукты взаимодействия ее с эмалью. Затем производится тщательное высушивание зуба воздухом. Протравленная эмаль должна стать при этом меловидно-белой, потерять блеск. Если этого не произошло, травление следует повторить.

**8. Нанесение эмалевого бонд-агента.** Эмалевый бонд-агент (Adgesive) наносится тонким слоем при помощи кисточки на протравленную поверхность эмали и изолирующую прокладку. Затем осторожно уменьшают толщину слоя, используя воздушную струю или кисточку.

**9. Фотополимеризация бонд-агента.** Проводится светооблучение всей поверхности внесенного бонд-агента в течение времени, рекомендованного фирмой-изготовителем (обычно 10-20 секунд).

**10. Внесение в полость и отверждение композитного пломбировочного материала.** Композиты химического отверждения из-за дефицита «рабочего» времени вносятся в полость одной – двумя порциями, а моделируются, как правило, уже после отверждения при помощи абразивных инструментов. Светоотверждаемые композиты вносятся в полость послойно с учетом возможности направленной полимеризации каждой порции.

**11. Окончательная обработка пломбы.**

**12. «Ребондинг» («постбондинг»).**

**13. Флюоризация участков эмали, прилежащих к пломбе.**

**14. Рекомендации пациенту.**

**15. Контрольный осмотр пациента, оценка качества пломбирования** проводятся через 2-3 суток после лечения.

Сандвич-техника

В основе ее лежит наложение двухслойной пломбы (sandwich /англ./ – бутерброд). При этом внутренний слой пломбы восстанавливается стеклоиономерным цементом, а наружный – композитом. В более широком смысле под сандвич-техникой понимают комбинацию двух постоянных пломбировочных материалов: стеклоиономерный цемент/композит; компомер/композит; гибридный композит/микронаполненный композит. При пломбировании кариозных полостей I класса по Блэку методом сандвич-техники используют «закрытый» сандвич **–** прокладка не доходитдо краевкариозной полости, и после наложения композита не контактирует со средой полости рта.

*Этапы пломбирования зубов методом сандвич-техники.*

**1. Очищение зубов от налета.**

**2. Подбор оттенка пломбировочного материала.**

**3. Препарирование кариозной полости.** При формировании полости руководствуются принципами «профилактического пломбирования». Вопрос о необходимости создания опорных пунктов, дополнительных ретенционных нарезок и скоса эмали под углом 45° решается индивидуально с учетом особенностей клинической ситуации.

**4. Изоляция зуба от слюны.**

**5. Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости.** При пломбировании стеклоиономерными цементами пересушивать дентин не рекомендуется. Степень его высушивания должна быть такой же, как и при пломбировании композитами, – слегка влажный, «искрящийся».

**6. Наложение прокладки.** Несмотря на высокую биосовместимость стеклоиономерных цементов, наиболее глубокие участки полости следует покрывать прокладкой на основе гидроксида кальция. При лечении среднего кариеса наложения лечебной прокладки не требуется. Если это предусмотрено инструкцией, стенки и дно кариозной полости обрабатываются адгезивной системой стеклоиономера (праймер, кондиционер и т.п.), а затем в полость вносится стеклоиономерный цемент с таким расчетом, чтобы для слоя композита со стороны жевательной поверхности осталось пространство толщиной не менее *двух миллиметров*. Цемент отверждается светом активирующей лампы. Следует помнить, что если применяется гибридный СИЦ двойного отверждения, то для полноценной фотополимеризации органической матрицы его следует вносить и отверждать слоями не толще 2 миллиметров. Если применяется гибридный СИЦ тройного отверждения «Vitremer» *(ЗМ ЕSРЕ)*, то его можно одномоментно вносить и отверждать слоем любой толщины. Это связано с тем, что наличие механизма химического отверждения полимерной матрицы гарантирует оптимальное отверждение всех участков пломбы даже при недостаточном светооблучении. В заключение этого этапа остатки адгезивной системы стеклоиономера удаляются со стенок кариозной полости борами.

**7. Протравливание.** После фотополимеризации органической матрицы стеклоиономера материал становится достаточно прочным и химически инертным. Он устойчив к химическим и механическим воздействиям, не трескается при высушивании полости, образует прочную связь с дентином и способен скомпенсировать напряжения, возникающие в процессе полимеризационной усадки композита. Гель или жидкость для протравливания наносится на поверхность эмали и прокладки. Рекомендуемое время протравливания поверхности СИЦ – не более 30 секунд. После этого полость промывается водой и высушивается воздухом. В результате микрошероховатой становится не только поверхность эмали, но и поверхность стеклоиономерной прокладки.

**8. Нанесение и полимеризация адгезивной системы.** Адгезив наносится кисточкой на протравленную эмаль и поверхность стеклоиономерной прокладки, распределяется тонким слоем и высушивается. Производится его полимеризация. В данном случае адгезив образует прочное микромеханическое соединение не только с эмалью, но и со стеклоиономерным цементом. Если СИЦ покрывает всю поверхность дентина, применение дентинной адгезивной системы не обязательно, можно ограничиться нанесением одного лишь эмалевого бонд-агента. Существуют данные, что на поверхности гибридного стеклоиономерного цемента после фотополимеризации образуется слой, ингибированный кислородом, близкий по составу к ингибированному слою, образующемуся на поверхности композита. Поэтому многие исследователи считают, что композит можно накладывать на поверхность полимеризованного гибридного СИЦ сразу, без кислотного протравливания и даже без обработки адгезивной системой. Адгезивом в таком случае покрываются только открытые участки эмали и дентина.

**9. Внесение в полость и отверждение композитного материала.**

**10. Окончательная обработка пломбы.**

**11. «Ребондинг» («постбондинг»),**

**12. Флюоризация участков эмали, прилежащих к пломбе.**

**13. Рекомендации пациенту.**

**14. Контрольный осмотр пациента, оценка качества пломбирования** проводятся через 2-3 суток после лечения.

При пломбировании зубов ***методом модифицированной сандвич-техники с применением «классических» или водоотверждаемых СИЦ*** ***и пломбированием в одно посещение‚*** после препарирования полости сначала необходимо протравить эмаль и дентин, а затем внести стеклоиономерный цемент, и на него сразу же можно наносить адгезив, избежав, таким образом, протравливания, промывания водой и высушивания поверхности «несозревшего» стеклоиономера.

**Техника слоеной реставрации**

При пломбировании кариозных полостей I класса по Блэку значительно реже применяется техника слоеной реставрации, которая предусматривает комбинированное применение при наложении пломбы адгезивных систем V или VI поколения, «традиционных», жидких и конденсируемых композитов. При этом материалы сочетаются таким образом, чтобы максимально использовать их положительные свойства и свести к минимуму отрицательные.

Применение техники слоеной реставрации весьма эффективно при эстетической реставрации фронтальных зубов.

Пломбирование техникой слоеной реставрации проводится в соответствии с правилами и принципами адгезивной техники. Отличия имеются лишь на этапе наложения пломбировочного материала.

**Этапы** **наложения пломбы с использованием техники слоеной реставрации**

**1. Очищение поверхности зуба.**

**2. Планирование построения реставрации и выбор оттенка** **пломбировочного материала.**

**3. Препарирование кариозной полости.**

**4. Изоляция зуба от слюны.**

**5. Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости.**

**6. Наложение прокладки.** При среднем кариесе вслучае применения адгезивных систем V или VI поколения изолирующая прокладка не накладывается. При глубоком кариесе на участок, ближайший к пульпе зуба, наносится минимальное количество кальцийсалицилатного цемента (например, «Саlсimоl», *VОСО*) и покрывается изолирующим материалом, лучше – гибридным стеклоиономерным цементом (например, «Vitrebond», *3М ЕSРЕ*). Изолирующая прокладка накладывается только на дно, без перехода на стенки.

**7. Применение адгезивной системы.** При данной технике чаще применяются адгезивные системы V и VI поколения как более простые и быстрые в применении, хотя вполне допустимо использование адгезивной системы IV поколения. Методика и особенности применения адгезивной системы – в соответствии с инструкцией фирмы-производителя.

**8. Создание начального суперадаптивного (адаптивного) слоя.** На данном этапе все стенки полости покрывают тонким слоем жидкого композита, особое внимание при этом уделяя «проблемным» участкам: углам, неровностям рельефа и т.д. Композит наносится на дентин и на эмаль до краев полости и распределяется по стенкам тонким штопфером или стоматологическим зондом. Оптимальная толщина этого слоя – 0,3-0,5 мм. Затем производят фотополимеризацию композита. Направленная полимеризация в данном случае не требуется, т.к. жидкий композит за счет малой толщины слоя и высокой эластичности способен самостоятельно компенсировать полимеризационную усадку. Благодаря своим свойствам жидкий композит легко заполняет все микрошероховатости, углы и неровности, обеспечивая идеальное краевое прилегание пломбы. Кроме того, он создает под пломбой эластичную «подушку», компенсирующую напряжения, возникающие за счет полимеризационной усадки последующих слоев реставрационного материала, а также при действии окклюзионных нагрузок в процессе функционирования реставрации.

**9. Пломбирование полости конденсируемым композитом.** Проводится послойное заполнение полости конденсируемым композитом горизонтальными слоями толщиной около 2 мм. Каждый слой полимеризуется отдельно. Благодаря низкой полимеризационной усадке материала и наличию под ним эластичного суперадаптивого слоя жидкого композита, направленную полимеризацию при пломбировании применятьнеобязательно, поэтому используются металлические матрицы и деревянные клинья.

**10. Покрытие поверхности пломбы нанонаполненным или микрогибридным композитом.**

Оставшиеся 1 – 1,5 мм заполняются универсальным нанонаполненным или микрогибридным композитом. Возможно также использование микрофильного композита. Поверхность пломбы моделируется в соответствии с рельефом окклюзионной поверхности. Материал отверждается светом активирующей лампы. В данном случае проведения направленной полимеризации из-за тонкого слоя материала также нетребуется. Этот слой придает пломбе гладкость и эстетичность.

**11. Окончательная обработка пломбы,** возможно проведение **«постбондинга».**

**12. Флюоризация участков эмали, прилежащих** **к пломбе** проводится по показаниям**.**

**13. Рекомендации пациенту.**

**14. Контрольный осмотр пациента, оценка качества пломбирования** проводятся через 2-3 суток после лечения.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В конце занятия преподаватель отвечает на вопросы студентов, подводит итоги устного собеседования, решения ситуационных и тестовых задач, выполнения мануальных навыков, дает задание на следующее занятие.

**Тестовые вопросы**

**1. Укажите основные требования к формированию классической полости I класса по Блэку:**

1. конвергенция (дивергенция) в сторону окклюзионной поверхности

2. дно ровное

3. стенки полости под острым углом ко дну

4. стенки отвесные

5. прямой угол между дном и стенками

6. дно выпуклое

**2. Назовите особенности препарирования полости I класса по Блэку при глубоком кариесе:**

1. формирование ретенционных пунктов

2. на дне может оставаться размягченный дентин

3. стенки обязательно отвесные

4. на дне может оставаться пигментированный дентин

5. дно может быть рельефным

6. используются парапульпарные штифты

**3. Назовите особенности препарирования полостей I класса при использовании композиционных материалов:**

1. дистально-мезиальные стенки параллельны оси зуба или имеют легкое окклюзионное расширение (<10 градусов)

2. плоское дно

3. щечно-язычные стенки параллельны оси зуба или слегка конвергируют (<10 градусов)

4. угол дна и стенок кариозной полости закругленный

5. угол дна и стенок кариозной полости прямой

**4. Назовите положительные свойства амальгам:**

1. обладает хорошей адгезией

2. механически устойчивы

3. не токсичны для пульпы

4. химически устойчивы

5. легко формируется пломба

6. имеют естественный цвет и блеск

**5. Назовите положительные свойства композиционных материалов:**

1. обладают хорошей адгезией

2. механически устойчивы

3. не токсичны

4. химически устойчивы

5. легко формируется пломба

6. имеют естественный цвет и блеск

**6. Назовите отрицательные свойства амальгам:**

1. не соответствует цвету зуба

2. высокая токсичность

3. высокая теплопроводность

4. расширяется при застывании

5. химически не стоек

6. механически не устойчив

**7. Назовите отрицательные свойства композитов:**

1. усадка

2. гидрофобность

3. обладают плохой адгезией

4. вязкость

5. многокомпонентность

6. аллергическая реакция

**8. Назовите показания к применению амальгам:**

1. полости в резцах и клыках

2. полости I класса

3. пришеечные полости

4. полости II класса

5. полости III класса

6. полости IV класса

**9. Назовите достоинства макрофилов:**

1. высокая прочность

2. эстетика

3. хорошая полируемость

4. большой коэффициент эластичности

**10. Назовите достоинства мелкодисперсионных гибридов:**

1. высокая прочность

2. эстетика

3. хорошая полируемость

4. большой коэффициент эластичности

5. универсальность применения

**11. Назовите достоинства гибридов:**

1. высокая прочность

2. эстетика

3. хорошая полируемость

4. большой коэффициент эластичности

5. универсальность применения

**12. Назовите положительные стороны композитов:**

1. эстетика

2. низкая теплопроводность

3. не токсичны

4. укрепление структуры зуба

**13. Какие осложнения вызывает усадка?**

1. вторичный кариес

2. нарушение краевого прилегания

3. микротрещины

4. гиперестезию

5. изменение цвета пломбы

**16. Положительные свойства стеклоиономерных цементов:**

1. химическая адгезия

2. коэффициент теплового расширения близок к таковому твердых тканей

3. содержание ионов фтора

**17. Недостатки классических стеклоиономерных цементов:**

1. чувствительность к влаге на ранних стадиях отверждения

2. чувствительность к пересушиванию

3. механическая нестойкость

**18. Совершенствование амальгамы в настоящее время идет по пути:**

1. удаления α-2 фазы и цинка

2. уменьшения содержания меди

3. повышения содержания меди

4. изменения формы и размера частиц

**19. К положительным свойствам амальгамы относят:**

1. высокая эстетичность

2. хорошая полируемость

3. пластичность

4. относительно низкая стоимость

**20. К отрицательным свойствам амальгамы относят:**

1. низкая теплопроводность

2. высокая теплопроводность

3. отсутствие адгезии к тканям зуба

4. несоответствие коэффициента термического расширения (КТР) тканей зуба к КТР амальгамы

**21. В какое время рекомендуется производить окончательное шлифование и полирование пломб из амальгамы:**

1. через 2 ч

2. через 6 ч

3. через 12 ч

4. через 24 ч

**22. Назовите основной способ предупреждения постоперативной чувствительности при применении фотополимеров:**

1. использование стеклоиономерных цементов в качестве изолирующей прокладки

2. проведение полимеризации через стенку зуба

3. увеличение толщины связующего слоя (адгезива)

4. применение лоскутной (послойной) техники нанесения композита

5. всё перечисленное

**23. Для каких целей рекомендуют использовать кариес-детектор?**

1. для индикации кариозного дентина

2. для обнаружения скрытого кариеса

3. для химического способа лечения кариеса

**24. Какие боры используются для обработки пломб?**

1. стальные

2. алмазные с синей, зеленой полоской

3. алмазные с красной, желтой, белой полоской

**25. На каком этапе постановки пломбы из фотополимера проводится подборка оттенка пломбировочного материала (классическая методика)?**

1. до очистки поверхности зуба

2. после очистки поверхности зуба

3. перед протравливанием эмали

4. после протравливания эмали

5. до формирования кариозной полости

6. после формирования кариозной полости

**26. Какой из перечисленных реставрационных материалов является наилучшим для пломбирования кариозных полостей I класса?**

1. компомер

2. жидкотекучий композит

3. пакуемый композит.

**27. Пакуемые СИЦ характеризуются:**

1. быстротой затвердевания

2. устойчивостью к воздействию влаги

3. возможностью окончательного шлифования и полирования в первое посещение

4. удовлетворительной эстетикой

**28. Наибольшей биосовместимостью с твердыми тканями обладает:**

1. микрогибридные композиты

2. ормокеры

3. жидкотекучие композиты

4. пакуемые композиты

**Ситуационные задачи**

1. Какие дополнительные методы диагностики необходимо провести при подозрении на кариес дентина 16, 17 зубов I класс по Блэку?
2. Пациент Н., 24 года, обратился к врачу-стоматологу с жалобами на болезненность в зубе на нижней челюсти справа, возникающей от химических и термических раздражителей, быстро проходящие после устранения. Объективно: на жевательной поверхности 47, 35 – кариозные полости средней глубины; 46, 34, 26 – под пломбой в неудовлетворительном состоянии, нарушено краевое прилегание, пломбы изменены в цвете; на жевательной поверхности 37, 16, 17 – глубокие пигментированные фиссуры. ОНI-S=2.2, GI=2,6.Составте план лечения данному пациенту. Каким материалом целесообразно в данном случае восстановить пораженные зубы?
3. На жевательной поверхности 16 – кариозная полость средней глубины, выпоенная светлым размягченным дентином, зондирование болезненно по эмалево-дентинной границе. Составьте план лечения, обоснуйте выбор пломбировочного материала, опишите принципы препарирования кариозной полости.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бушан М., Кодола Н., Кулаженко В. Кариес зубов. Кишинев, 1979.
2. Зельтцер С., Бендер И. Пульпа зуба: Перевод с англ. М., 1971.
3. Курякина, Н.В. Кариес и некариозные поражения твердых тканей зубов / Н.В.Курякина, С.И.Морозова. – СПб.: ООО «МЕДИ издательство», 2005. – С. 21, 24-25.
4. Латышева, С.В. Кариес зуба и аспекты адгезии при реставрации. Учебно-метод. пособие / С.В.Латышева, С.Н.Храмченко, А.С.Соломевич. – Мн.: БГМУ, 2002. – С. 7-13.
5. Луцкая И.К. Практическая стоматология. Мн., 1999. С. 359.
6. Овруцкий Г.Д., Леонтьев В.К. Кариес зубов. М.:, 1986
7. Смоляр Н.И., Дрогомирецкая М.С.//Новости стоматологии. 1996. № 2-3. С. 60
8. Allais, G. Кариес – биологические факторы. Часть 1.1 / G. Allais // Новое в стоматологии. – 2008. - № 2. – С. 22.
9. Allais, G. Кариес – биологические факторы. Часть 1.2 / G. Allais // Новое в стоматологии. – 2007. - № 2. – С. 48-50.
10. Wilson A.D.. McLean J.W. Ctass-lonomer Cement, 1988.
11. Gtimore H.W.. Lund M.R. аnd al. Textbook of Operative Dentistry, 1977.
12. Surmont P, Martens L., D′Hauwers R. Схема принятия решений при лечении кариеса коренных зубов. Квинтэссенция, №5/6, 1991.
13. Croll Т.P. Lateral-access Class II restoration using resin-modified glass-ionomer or silver-cermet cement. Quintessence int. V. 26 №2/1995.

Доцент кафедры терапевтической

стоматологии с курсом ФПК и ПК Сахарук Н.А.