

Л. А. КАЗЕКО, О. А. ТАРАСЕНКО

РЕСТАВРАЦИЯ  
ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ

Минск БГМУ 2015

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
1-я КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

**Л. А. КАЗЕКО, О. А. ТАРАСЕНКО**

# **РЕСТАВРАЦИЯ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ**

Учебно-методическое пособие  
для курса по выбору студента

Минск БГМУ 2015

УДК 616.314-089.844(075.8)

ББК 56.6 я73

К14

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 15.10.2014 г., протокол № 2

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф. Н. А. Юдина; канд. мед. наук, доц. Н. М. Полонейчик

**Казеко, Л. А.**

К14 Реставрация жевательных зубов : учеб.-метод. пособие для курса по выбору студента / Л. А. Казеко, О. А. Тарасенко. – Минск : БГМУ, 2015. – 48 с.

ISBN 978-985-567-206-8.

Освещена диагностика и препарирование полостей I, II, V, VI класса по Блэку, приведены этапы реставрации жевательных зубов. Описана полимеризация композитов, рассмотрены способы восстановления контактного пункта, представлены различные методы моделирования реставраций. Содержится информация о финишной обработке и контроле качества реставрации.

Предназначено для студентов 3–5-го курсов стоматологического факультета, клинических ординаторов.

УДК 616.314-089.844(075.8)

ББК 56.6 я73

---

Учебное издание

**Казеко Людмила Анатольевна**

**Тарасенко Ольга Александровна**

**РЕСТАВРАЦИЯ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ**

Учебно-методическое пособие  
для курса по выбору студента

Ответственная за выпуск Л. А. Казеко

Компьютерный набор О. А. Тарасенко

Редактор О. В. Лавникович

Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 16.10.14. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,38. Тираж 150 экз. Заказ 273.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

**ISBN 978-985-567-206-8**  
А., 2015

© Казеко Л. А., Тарасенко О.

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Реставрация кариозных полостей — важное патогенетическое звено в лечении кариеса. Корректное формирование полости в ходе препарирования является важным этапом подготовки зубов к восстановлению.

Умение нивелировать влияние факторов, определяющих возникновение полимеризационного стресса, служит залогом успеха в реставрационной терапии кариеса зубов.

В последнее время появился ряд концепций моделирования зубов, предложены новые способы и алгоритмы восстановления коронковой части зуба, что дает возможность выбора лечебной тактики в разных клинических случаях и облегчает труд стоматолога.

Репозиторий БГМУ

# ДИАГНОСТИКА КАРИЕСА ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ

## ДИАГНОСТИКА ПОЛОСТЕЙ I КЛАССА ПО БЛЭКУ

К полостям I класса относятся дефекты, расположенные в ямках и фиссурах на жевательной поверхности моляров и премоляров, язычной поверхности верхних резцов, а также в вестибулярных и язычных бороздах моляров, связанных с жевательной поверхностью.

К основным методам диагностики кариеса полостей I класса по Блэку относятся опрос, осмотр, зондирование.

При опросе пациенты могут предъявлять жалобы на эстетический дефект — темное пятно в зубе, на полость в зубе, на боли от термических, химических, механических раздражителей, проходящие сразу после устранения их воздействия. Жалобы могут отсутствовать. При сборе специального анамнеза необходимо выяснить, проводит ли пациент системную и местную фторпрофилактику (употребление фторированной соли, использование зубной пасты с требуемой концентрацией фтора и фтористых растворов для полосканий или гелей), уточнить частоту чистки зубов (утром и вечером после еды), применения флосса (раз в день после вечерней чистки зубов), приема пищи (не более 5 раз, включая чай или кофе с сахаром).

При осмотре на ранних стадиях зуб может выглядеть интактным. Позже могут определяться пигментированные фиссуры, кариозная полость.

Зондирование возможно при наличии полости на жевательной поверхности. Использование острого зонда для выявления признака его задержки в кариозной полости потеряло свое значение и не рекомендуется. У этого метода нет преимуществ в точности диагностики перед чисто визуальным методом, рекомендуемым в настоящее время. Для обнаружения кариозной полости возможно применение К-файла. При зондировании кариозной полости определяется размягчение дентина, зондирование болезненно в области эмалево-дентинной границы либо в области дна кариозной полости.

К дополнительным методам диагностики кариеса полости I класса по Блэку относятся высушивание, термическая проба, электроодонтометрия, лазерная флюоресценция, электрометрия, рентгенография.

Высушивание позволяет более четко визуализировать границу между здоровыми и кариозными тканями зуба. Разработаны критерии соответствия визуальной и гистологической диагностики кариеса фиссур  
К. R. Ekstrand (1998).

Термическая проба и электроодонтометрия позволяют определить жизнеспособность пульпы и провести дифференциальную диагностику кариеса с патологией пульпы. Боль возникает сразу после воздействия термических раздражителей и проходит сразу после их устранения (при гиперемии пульпы боль длится в течение 30 с после прекращения воздействия раздражителя). Электровозбудимость пульпы при кариесе составляет 2–6 мкА.

Для диагностики кариеса окклюзионных поверхностей также используют прибор «Диагност», основанный на лазерной флюоресценции.

При возникновении кариозного процесса повышается электрическая проводимость эмали и дентина, что определяется при помощи электроодонтометра или специального прибора. Наиболее популярным является аппарат «Кариескан Про». Величина тока, проходящего через твердые ткани интактных зубов, находится в пределах от 0,9 до 2,1 мкА. Через участки очаговой деминерализации проходит электрический ток в среднем силой от 2,6 до 4 мкА.

Рентгенологическое исследование для выявления небольших полостей не информативно. Данный метод может применяться для оценки соотношения полостей больших размеров и пульпарной полости, выявления деминерализации под пломбами.

Улучшить диагностику кариозных поражений позволяет использование увеличительных стекол, бинокулярных луп, операционных микроскопов. Установлено, что благодаря увеличительным устройствам можно повысить точность диагностики скрытого кариеса до 75 %.

## ДИАГНОСТИКА ПОЛОСТЕЙ II КЛАССА ПО БЛЭКУ

Полости II класса по Блэку обычно локализуются либо в области контактного пункта, либо между контактным пунктом и шейкой зуба.

К основным методам диагностики кариеса полостей II класса по Блэку относятся опрос, осмотр, зондирование.

При опросе пациенты могут предъявлять жалобы на боли от термических, химических, механических раздражителей, проходящие сразу после устранения их воздействия, на застревание пищи между зубами. Жалобы могут отсутствовать. В некоторых случаях пациенты указывают на разволокнение или разрыв флосса при чистке зубов, кровоточивость и боль в области межзубного сосочка.

При осмотре на ранних стадиях зуб может выглядеть интактным, в некоторых случаях под маргинальным гребнем определяется серая тень измененного в цвете дентина. Позже на аппроксимальной поверхности выявляется кариозная полость с меловидным ореолом по периферии. После разрушения маргинального гребня полость определяется и на окклюзионной поверхности. При осмотре также можно обнаружить пломбу на аппроксимальной и жевательной поверхностях либо коронку. Межзубной сосочек в области кариозной полости, как правило, воспален.

Зондирование возможно при наличии полости на аппроксимальной либо аппроксимальной и жевательной поверхностях. При зондировании определяется размягчение дентина.

К дополнительным методам диагностики кариеса полостей II класса по Блэку относятся высушивание, термическая проба, электроодонтометрия, избирательная сепарация, использование флосса, трансиллюминация, лазерная флюоресценция, рентгенография.

Высушивание позволяет более четко визуализировать границу между здоровыми и кариозными тканями зуба.

Термическая проба и электроодонтометрия позволяют определить жизнеспособность пульпы и провести дифференциальную диагностику с патологией пульпы.

Избирательную сепарацию проводят с использованием эластомерных ортодонтических сепараторов. Для временной сепарации зубов эластичное кольцо помещают между премолярами на 3 дня или между молярами на 5 дней. По истечении этого срока его извлекают, после чего с помощью косо удерживаемого зеркала осматривают расширенное на 1 мм межзубное пространство. Осмотр позволяет оценить исследуемую поверхность и установить, является дефект твердых тканей полостным или бесполостным.

При очищении обследуемой аппроксимальной поверхности с помощью флосса врач может выявить его разволоknение или разрыв, свидетельствующие о наличии острых краев кариозной полости или нависающего края пломбы.

Для трансиллюминации — просвечивания коронки зуба ярким световым потоком — можно использовать голубой свет обычной фотополимерной лампы. При этом необходимо надевать защитные очки. В некоторых лампах есть специальные насадки, проводящие белый свет.

Для диагностики кариеса аппроксимальных поверхностей в комплекте прибора «Диагнодент» есть специальная насадка для определения оптической плотности тканей зуба на аппроксимальных поверхностях.

Рентгенологическое исследование может проводиться методом ортопантомографии или bite-wing (прикусной) рентгенографии (рис. 1). Рентгенограмма позволяет выявить кариозное поражение при полном отсутствии его клинических проявлений. Также можно обнаружить рецидивный кариес около пломбы (рис. 2).

Отрицательный результат рентгенологического исследования не является 100%-ной гарантией отсутствия кариозного очага в зубе. Кариозное поражение эмали, как правило, на рентгенограмме не определяется (рис. 3).

*а*

*б*

*Рис. 1.* Прикусные рентгенограммы для оценки состояния коронковой части зуба и ранее наложенных пломб:

*а* — пленка для получения прикусных рентгенограмм; *б* — прикусная рентгенограмма

*Рис. 2.* Рентгеновские снимки, сделанные с использованием прикусного устройства для оценки состояния зубов в аппроксимальных участках

*а*

*б*

*в*

*Рис. 3.* Определение степени кариозных поражений эмали:

*а* — гистологическими методами; *б* — микрорадиографией тонкого слоя зуба; *в* — рентгенографией с использованием прикусного устройства (изображение кариозного поражения на рентгеновском снимке недооценивается)

Степень кариозных повреждений оценивается следующим образом:

– С0 — кариес на аппроксимальном участке не обнаружен (однако гистологическими методами на этом участке можно установить наличие раннего начального кариозного поражения);



- С1 — рентгенопрозрачность наблюдается во внешнем слое эмали (соответствует установленному гистологически начальному кариозному поражению);
- С2 — рентгенопрозрачность доходит до внутреннего слоя эмали (соответствует установленному гистологически продвинутому начальному кариозному поражению, на поверхности эмали кариозные поражения могут еще не проявляться);
- С3 — рентгенопрозрачность доходит до внешнего слоя дентина;
- С4 — рентгенопрозрачность доходит до внутреннего слоя дентина (гистологически соответствует глубокому кариесу).

## ДИАГНОСТИКА ПОЛОСТЕЙ V КЛАССА ПО БЛЭКУ

К V классу по Блэку относятся полости в пришеечной области вестибулярных или язычных поверхностей всех групп зубов, а также полости, расположенные на вестибулярных и язычных поверхностях корней зубов.

Особенностью полостей V класса является то, что причиной их возникновения, кроме кариозного процесса, может быть целый ряд других заболеваний твердых тканей зубов: клиновидные дефекты, эрозии, абфракции, гипоплазия и т. д.

К основным методам диагностики кариеса полостей V класса по Блэку относятся опрос, осмотр, зондирование.

При опросе пациенты могут предъявлять жалобы на эстетический дефект — светлое или темное пятно на зубе, на полость в придесневой части зуба. Если кариозный процесс достигает дентина, появляется чувство оскомины, возникают боли от термических, химических, механических раздражителей, проходящие сразу после их устранения. Жалобы могут отсутствовать.

При осмотре кариозного пятна принимают во внимание его цвет, локализацию, размер, однородность, а также шероховатость и блеск поверхности.

Светло-коричневый или коричневый цвет пятна, уменьшение его размеров, неоднородность, гладкая поверхность, появление блеска, перемещение пятна от десны в сторону жевательной поверхности — признаки стабилизации кариозного процесса.

При зондировании пятна его поверхность может быть гладкой (начальный кариес), при деструкции поверхностного слоя — шероховатой (поверхностный кариес).

К дополнительным методам диагностики кариеса полостей V класса по Блэку относятся высушивание, витальное окрашивание, осмотр в ультрафиолетовом свете, термическая проба, электроодонтометрия, лазерная флюоресценция.

Исследуемый зуб тщательно очищают от налета. При высушивании границы пятна становятся четче, блеск поверхности кариозного пятна отсутствует.

Витальное окрашивание основано на повышенной проницаемости пораженных кариесом твердых тканей зубов для водных растворов красителей (метиленовый синий или красный). При контакте с растворами красящих веществ участки деминерализации твердых тканей окрашиваются, тогда как в неизмененных тканях краситель не сорбируется. С помощью этого метода удается не только выявить очаговую деминерализацию эмали, но и судить об активности патологического процесса. Наибольшее распространение получило окрашивание эмали и дентина 2%-ным водным раствором метиленового синего. При этом на поверхность зубов, предварительно очищенную, высушенную и изолированную ватными валиками, на 3 мин наносят краситель, после чего удаляют тампоны и

смыывают с зуба остатки красителя. Оценивают окрашивание эмали либо с помощью специальной шкалы, имеющей различные оттенки синего цвета, либо визуально, подразделяя интенсивность на легкую, среднюю и высокую, что соответствует степени деминерализации эмали. После проведения данного теста цвет эмали восстанавливается до нормального в течение получаса.

При осмотре в ультрафиолетовых лучах в области кариозного пятна наблюдается гашение люминесценции на фоне голубоватого свечения неповрежденной эмали.

Данные остальных методов обследования такие же, как при кариесе зубов другой локализации.

## ДИАГНОСТИКА ПОЛОСТЕЙ VI КЛАССА

В медицинской литературе описаны полости VI класса, которые локализуются на режущем крае резцов, вершинах бугров клыков, премоляров и моляров.

Кариес данной локализации наблюдается редко. Чаще причиной образования таких дефектов является стирание эмали. Дентин, как более мягкая ткань, стирается быстрее, что приводит к развитию чашеобразных дефектов. Дентин может быть светлым либо пигментированным, при зондировании он плотный.

# ПРЕПАРИРОВАНИЕ КАРИОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ

## ПРЕПАРИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ I КЛАССА ПО БЛЭКУ

**Раскрытие полости.** Количество иссекаемых тканей определяется размерами кариозного очага. Цель данного этапа — обеспечить доступ для дальнейших манипуляций и хороший обзор полости. Раскрытие полости проводят фиссурными или шаровидными алмазными или твердосплавными борами, соответствующими размеру входного отверстия, на большой скорости с водяным охлаждением.

**Расширение полости.** В рамках метода профилактического пломбирования иссекают фиссуры. Оптимальным выбором конфигурации бора для фиссуротомии является конусовидный бор с закругленной вершиной, который создает дизайн полости, соответствующий форме фиссуры, обеспечивает простое и технологичное пломбирование, в то время как цилиндрический бор удаляет большое количество здоровой эмали, а пламевидный бор имеет участок повышенного трения с низкой эффективностью работы, что приводит к термическому повреждению тканей зуба.

В настоящее время для фиссуротомии используется специальный набор твердосплавных боров SS White Fissurotomy® (рис. 4).

При препарировании полости в соответствии с принципом биологической целесообразности И. Г. Лукомского этот этап не проводится.

#### Рис. 4. Набор боров SS White Fissurotomy®

**Некрэктомия.** Удаление кариозно измененного дентина производится либо экскаваторами, либо шаровидными борами больших диаметров (твердосплавными или стальными) с использованием микромотора.

Допускается оставлять пигментированный, но плотный дентин. Такой дентин определяется тактильно: его поверхность плотная, гладкая, устойчивая к удалению экскаватором. При исследовании зондом должен быть крепитирующий звук.

Для определения оптимального объема дентина, подлежащего иссечению, следует использовать кариес-маркеры.

**Формирование полости.** Согласно адгезивному препарированию, которое применяется при подготовке полости к пломбированию композиционным материалом, контуры полости должны быть сглаженными, переходы между дном и стенками — плавными. Полости придается слегка грушевидная форма, при необходимости дно может быть ступенчатым. Иссекаются и пломбируются, как правило, все фиссуры жевательной поверхности. При неглубоких кариозных поражениях изолированно формируют полости в слепых ямках на вестибулярной поверхности нижних моляров (рис. 5, а). Для сохранения прочности коронки следует оставлять центральный эмалевый валик первого нижнего премоляра (рис. 5, б) и косой гребешок верхних первых моляров (рис. 5, в).

Рис. 5. Варианты границ пломб в полостях I класса при лечении кариеса зубов методом профилактического пломбирования композитами (А. Ж. Петрикас, 1997):

а — слепые ямки на вестибулярной поверхности; б — центральный эмалевый валик;  
в — косой гребешок

В соответствии с современными принципами адгезивной стоматологии фиссуры можно инфильтрировать после минимального препарирования с помощью ультразвука. Изогнутый препаровочный К-ример .02 нужно установить в самую глубокую часть фиссуры и перемещать вдоль фиссуры с приложенным к нему работающим наконечником ультразвукового скелера (рис. 6). Если наконечник скелера и препаровочный файл не разрушают эмаль, значит, полости под эмалью нет. Если кончик К-римера самостоятельно удерживается в фиссуре и имеется пигментация в ее глубине, следует применить только инфильтрацию дентинным адгезивом с последующим запечатыванием герметиком.

Рис. 6. Препарирование фиссуры с помощью К-римера и ультразвукового скелера

Перед началом препарирования следует определить точки окклюзионных контактов с помощью артикуляционной бумаги, т. к. края пломбы не должны попадать на участки окклюзионного контакта с зубами-антагонистами (рис. 7). Если объем кариозного поражения не позволяет расположить границы полости внутри от окклюзионных точек, то полость расширяют снаружи с таким расчетом, чтобы под точкой контакта слой пломбировочного материала был не тоньше 2 мм.

а

б

в

Рис. 7. Расположение границ полости по отношению к точкам окклюзионных контактов:

а — оптимальное; б — допустимое; в — нежелательное

При значительной потере тканей зуба для предотвращения отлома бугра его иссекают на высоту 2 мм и перекрывают композитом (рис. 8).

*Рис. 8.* Иссечение истонченных, ослабленных жевательных бугров

При использовании композитов нет единого подхода к созданию скоса эмали на жевательной поверхности. В. Н. Чиликин [13] считает, что при пломбировании композитами полостей I и II классов скос эмали делать не следует. Э. Хельвиг, Т. Аттин [11] рекомендуют скашивать края эмали лишь в полостях небольшого размера с вогнутыми стенками, эмалевые призмы при этом срезают под углом от 45° до 90° (рис. 9, *а*).

В больших полостях с параллельными или слегка расходящимися стенками скос эмали не выполняют (рис. 9, *б*).

*а* *б*

*Рис. 9.* Обработка краев эмали в зависимости от размера полости

А. И. Николаев, В. Н. Цепов [7] считают, что края эмали необходимо скашивать. При этом угол скоса может изменяться от 10° до 40°. Линия скоса не должна проходить через точки окклюзионных контактов. Скос может распространяться на всю толщину эмали (длинный скос) или захватывать только ее часть (короткий скос) (рис. 10).

Этап формирования проводят грушевидными, конусовидными, пламевидными, фиссурными алмазными и твердосплавными борами на большой скорости с водяным охлаждением.

*а* *б* *в* *г*

*Рис. 10.* Варианты создания скоса эмали:

*а* — длинный скос под углом 45°; *б* — короткий скос под углом 45°; *в* — длинный скос под углом 10–40°; *г* — вогнутый (желобовидный) скос

**Финирование краев эмали.** На этом этапе удаляются поврежденные, ослабленные во время препарирования участки и придается гладкость эмали. Данная манипуляция выполняется 16- и 32-гранными твердосплавными финирами или мелкозернистыми алмазными головками (красная или желтая полоса). Работать рекомендуется на малой скорости без давления с обязательным водяным охлаждением.

## ПРЕПАРИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ II КЛАССА ПО БЛЭКУ

Препарирование полостей II класса предусматривает последовательное выполнение тех же пяти этапов, что и при препарировании полостей I класса.

**Раскрытие полости.** Данный этап можно провести различными способами.

**Прямой доступ** используется, когда отсутствует соседний зуб или есть возможность обработать полость через кариозную полость в соседнем зубе. В этих случаях полость препарируют, не выводя ее на жевательную поверхность.

**Окклюзионный доступ** является наиболее распространенным. Производится широкое иссечение тканей зуба с жевательной поверхности.

**Вестибулярный** или **оральный доступ** применяют при локализации полости в пришеечной области и при высокой коронке зуба. Иногда эти виды доступа называют техникой горизонтального туннеля (рис. 11, а).

**Десневой доступ** применяют при обнажении шеек зубов (рис. 11, б).

а  
в

б

Рис. 11. Виды доступа к полостям II класса по Блэку:

а — вестибулярный или оральный; б — десневой; в — туннельный

**Туннельный доступ (туннельное препарирование)** является разновидностью окклюзионного доступа, при котором маргинальный гребень сохраняют (рис. 11, в).

Наиболее простым и надежным является окклюзионный доступ. Шаровидным или грушевидным алмазным или твердосплавным бором, закрепленным в турбинном наконечнике, с водяным охлаждением трепанируют эмаль над кариозной полостью. После того как бор проваливается в полость, тонким фиссурным бором расширяют трепанационное отверстие, удаляя краевой гребень и нависающие над полостью участки эмали.

При раскрытии полости туннельным, вестибулярным, оральным или десневым доступом используют маленькие шаровидные боры с удлиненным стержнем.

Для защиты соседнего зуба применяют металлические полоски, деревянные клинья, специальные приспособления (рис. 12).

Рис. 12. Способы защиты соседнего зуба

**Расширение полости.** По мнению А. И. Николаева, В. Н. Цепова [7], профилактическое расширение не проводится при хорошей мотивации пациентов, должном уровне гигиены рта, ежедневном использовании флоссов, показателе КПУ не более 4, отсутствии рецидива кариеса и общесоматической патологии, которая может оказать влияние на состояние индивидуальной кариесрезистентности. Формируется полость грушевидной формы.

При профилактическом расширении в соответствии с методом Блэка препарирование в щечно-язычном направлении проводится до щечного или язычного закругления коронки с выключением зуба из контакта с соседним. Степень раскрытия кариозной полости в щечно-язычном направлении должна быть такой, чтобы при проведении прямой линии от промежутка между центральными резцами к язычному краю полости последний оказался в поле зрения врача (рис. 13).

На окклюзионной поверхности пересекаются все фиссуры в соответствии с методом профилактического пломбирования.

Придесневую стенку полости для предупреждения рецидива кариеса рекомендуется опускать до уровня десны.

*Рис. 13.* Визуальный контроль размера иссечения аппроксимальной (медиальной) стенки полости в соответствии с методом профилактического расширения по Блэку (Я. И. Гутнер, 1964)

**Некрэктомия.** Особое внимание следует уделять десневой стенке. Если не удалить всю деминерализованную эмаль, то может быть рецидив кариеса. В остальном этап выполняется так же, как при препарировании полостей I класса по Блэку.

**Формирование полости.** Основная полость должна иметь грушевидную форму и сглаженные контуры.

Боковые стенки должны быть расположены под углом 90° к поверхности зуба.

Придесневая стенка формируется перпендикулярно вертикальной оси зуба. Угол между придесневой стенкой и дном должен быть прямым или острым и слегка закругленным. Если на придесневой стенке имеется слой эмали, то для улучшения краевого прилегания пломбы на ней делается скос. Если эмали нет, то скос не делается (рис. 14).

*a*

*б*

*Рис. 14.* Варианты формирования придесневой стенки в полостях II класса:

*a* — неправильно; *б* — правильно

На жевательной поверхности края пломбы и область скоса эмали не должны попадать на участки окклюзионного контакта с зубами-антагонистами.

При значительной потере тканей зуба для предотвращения отлома бугра его иссекают на высоту 2 мм и перекрывают композитом (см. рис. 8). Особенно показано шлифование жевательных бугров при медиально-окклюзионно-дистальных полостях в депульпированных зубах.

Варианты создания наружного контура полости II класса приведены на рис. 15.

*a*

*б*

*в*

*г*

*Рис. 15.* Варианты создания наружного контура полости II класса по Блэку:

*a* — неправильно: боковые стенки контактной полости не выведены из контакта с соседним зубом (опасность рецидивного кариеса); *б* — неправильно: на боковых стенках контактной полости оставлены острые, истонченные края эмали (опасность их отлома); *в* — неправильно: на жевательной поверхности оставлены незапломбированные фиссуры (опасность рецидивного кариеса и кариозного поражения этих фиссур); *г* —

правильно

**Финирование краев эмали.** Данный этап выполняется в соответствии с описанными выше правилами.

## ПРЕПАРИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ V КЛАССА ПО БЛЭКУ

**Раскрытие полости.** В связи с развитием дефекта на гладкой выпуклой поверхности раскрытие полости, как правило, не требуется. Исключение составляют лишь очаги острого кариеса у пациентов молодого возраста.

**Расширение полости.** По мнению А. И. Николаева, В. Н. Цепова [7], у пациентов с легкой степенью течения кариеса (см. выше) профилактическое расширение не проводится.

При профилактическом расширении в соответствии с методом Блэка препарирование проводится в мезиодистальном направлении до закруглений коронки. Придесневую стенку расширяют до уровня десны или на 0,1–0,3 мм под нее, для чего целесообразно провести ретракцию десны. Границу полости при этом желательно оставить в пределах эмали.

По направлению к жевательной поверхности расширение полости производят до границы средней и пришеечной трети.

Профилактическое расширение при дефектах некариозного происхождения не требуется.

**Некрэктомия.** На этом этапе удаляют весь некротизированный дентин. Учитывая близкое расположение пульпы, некрэктомию следует проводить осторожно, лучше ручными инструментами.

При лечении некариозных поражений, несмотря на отсутствие видимой деминерализации тканей и гладкую поверхность стенок полости, со стенок и дна полости иссекается дентин на глубину 0,5–1 мм, поскольку на поверхности дефекта определяются выраженные морфологические изменения. Этап выполняется шаровидным или грушевидным твердосплавным бором, закрепленным в наконечнике с микромотором.

**Формирование полости.** Полости придают почкообразную или овальную форму. Дно полости формируют выпуклым, с учетом топографии полости зуба. Безопасной считается глубина 1,5 мм от поверхности эмали и до 1 мм от поверхности корня. Между дном и стенками должны быть острые (до 45°), слегка скругленные углы (рис. 16). Медиальную и дистальную стенки формируют под углом 90° к поверхности зуба.

### *Рис. 16.* Варианты создания ретенционной формы полости V класса

Маленьким шаровидным бором создают ретенционные подрезки (бороздки) в дентине в месте соединения стенок с дном полости. На медиальную и дистальную стенки борозды не наносятся.

Если полость ограничена только эмалью, делается круговой скос по всему периметру. В придесневой области скос небольшой — 0,5–1 мм. Скос формируют таким образом, чтобы граница пломбирочного материала располагалась в десневой борозде. На медиальной и дистальной стенках либо также делают небольшой (до 1 мм) скос, либо не делают.

В сторону режущего края выполняется пологий скос эмали шириной 2–5 мм в зависимости от клинической ситуации. Существует рекомендация делать контуры скоса волнистыми.

Если край полости ограничен дентином и цементом или вся полость ограничена цементом, то скос не выполняется (рис. 17).

**Финирование краев эмали.** Данный этап выполняется в соответствии с описанными выше правилами.

*Рис. 17.* Варианты формирования краев полости V класса и создания скоса эмали в зависимости от расположения полости по отношению к эмалево-цементной границе:

*a* — полость со всех сторон окружена эмалью; *б* — полость расположена в области эмалево-цементной границы, эмалью покрыта только часть ее периметра; *в* — полость расположена на корне ниже эмалево-цементной границы и со всех сторон окружена дентином и цементом корня

### ПРЕПАРИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ VI КЛАССА

Наиболее часто образование полости VI класса наблюдается при повышенном стирании. Препарирование и пломбирование дефекта далеко не всегда является оптимальной лечебной тактикой в данном случае. Таким пациентам часто требуется сложное ортопедическое лечение с восстановлением высоты прикуса. Если принимается решение о пломбировании таких дефектов, то, как правило, это происходит без изменения высоты прикуса. В литературе описан опыт пломбирования большого количества полостей VI класса композитами в одно посещение с одновременным восстановлением высоты прикуса на этих пломбах, однако не приведены результаты отдаленных наблюдений.

**Раскрытие полости.** Раскрытие полости, в связи с ее чашеобразной формой, не требуется.

**Расширение полости.** На буграх жевательных зубов расширение полости проводится с таким расчетом, чтобы граница между пломбой и тканями зуба не проходила через точки окклюзионных контактов.

**Некрэктомия.** Иссечение ткани на данном этапе проводится очень экономно. Удаляют лишь пигментированный дентин.

**Формирование полости.** Полости на вершине бугра придается цилиндрическая форма с параллельными или слегка сходящимися ко дну стенками. Наклона стенок можно добиться, создав скос эмали по краям полости под углом 10–15°. Оптимальная глубина полости — 1,5–2 мм, если нет показаний к более глубокому препарированию. После определения границ реставрации сошлифовываются острые участки эмали по краям коронки зуба (рис. 18).

*Рис. 18.* Полость VI класса в области вершины жевательного бугра

**Финирование краев эмали.** Данный этап выполняется в соответствии с описанными выше правилами.

## ЭТАПЫ РЕСТАВРАЦИИ КАРИОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ

Последовательность реставрации полости I класса по Блэку следующая:



1. Определение цвета.
2. Анестезия.
3. Наложение коффердама.
4. Очищение реставрируемого и двух соседних зубов пастой со щеточкой.
5. Препарирование кариозной полости (раскрытие, расширение, некрэктомия, формирование, финирирование).
6. Адгезивная подготовка.
7. Формирование реставрации.
8. Финишная обработка реставрации.

**Последовательность реставрации полости II класса по Блэку следующая:**

1. Определение цвета.
2. Анестезия.
3. Наложение коффердама.
4. Очищение реставрируемого и двух соседних зубов пастой со щеточкой. Очищение аппроксимальной реставрируемой поверхности штрипсами.
5. Установка металлической полоски для защиты соседнего зуба на время препарирования, установка клинышка для защиты десневого сосочка на время препарирования.
6. Препарирование кариозной полости (раскрытие, расширение, некрэктомия, формирование, финирирование).
7. Удаление металлической полоски, клинышка.
8. Установка матрицы и клинышка, проверка плотности прилегания матрицы к десневой стенке (зондом).
9. Адгезивная подготовка.
10. Формирование реставрации (медиально-окклюзионный (МО), дистально-окклюзионный (ДО), медиально-окклюзионно-дистальный (МОД) дефекты переводят в окклюзионный (О), затем реставрируют как полость I класса).
11. Удаление матрицы.
12. Финишная обработка (удаление клинышка перед обработкой аппроксимальной поверхности).

**Последовательность реставрации полости V класса по Блэку следующая:**

1. Определение цвета.
2. Анестезия.
3. Наложение коффердама.
4. Очищение реставрируемого и двух соседних зубов пастой со щеточкой.
5. Препарирование кариозной полости (раскрытие, расширение, некрэктомия, формирование, финирирование).
6. Паковка ретракционной нити.
7. Адгезивная подготовка.
8. Формирование реставрации.
9. Финишная обработка (удаление ретракционной нити после макро- и микроконтурирования).

# ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ КОМПОЗИТОВ

Объемное восстановление полостей в боковых зубах — типичная клиническая ситуация, встречающаяся ежедневно в стоматологической практике, когда перед врачом встанут сразу несколько задач: обеспечение надежности реставрации, достижение оптимальной эстетики и экономия времени на этапе восстановления. В последнее время использование композитов значительно возросло, что связано с совершенствованием их оптических и физико-механических свойств. Тем не менее полимеризационная усадка и полимеризационный стресс — главные недостатки современных композитов. Эти понятия имеют причинно-следственную связь и не являются синонимами. У традиционных композитов с целью уменьшения полимеризационной усадки увеличили долю наполнителя и, соответственно, уменьшили долю смолы, что привело к снижению усадки и увеличению плотности материала и модуля упругости, но сохранило полимеризационный стресс на высоком уровне.

Полимеризационный стресс — это напряжение, которое испытывает материал в процессе полимеризационной усадки. Полимеризационное напряжение не только присутствует в самом композите, но и оказывает воздействие на любую адгезивную поверхность, к которой прикрепляется, вызывает постоперационную чувствительность, развитие рецидива кариеса, нарушение краевого прилегания, деформацию бугорков, появление трещин и сколов твердых тканей, является причиной выпадения реставрации.

Влияние факторов, обуславливающих возникновение напряжений на границе пломба – зуб (полимеризационного стресса), можно выразить формулой

$$s = f(S) \cdot f(E) \cdot f(D) \cdot f(C) \cdot f(X),$$

где  $s$  — полимеризационный стресс;  $f(S)$  — влияние полимеризационной усадки;  $f(E)$  — влияние эластичности материала;  $f(D)$  — влияние скорости полимеризации;  $f(C)$  — влияние С-фактора;  $f(X)$  — влияние других, менее значимых факторов.

С целью уменьшения влияния полимеризационной усадки была предложена послойная техника нанесения композита — «техника паркета». Микрогибридные материалы рекомендуется вносить в полость слоями

до 2 мм, при этом толщина первой порции должна быть еще меньше — 0,5 мм. **Материал вносят не более чем на 1–2 поверхности одновременно.** Схема укладки слоев композита и направления луча при направленной полимеризации приведена на рис. 19, *а*. В конце 90-х гг. были выпущены пакуемые композиты с редуцированной усадкой, составляющей 1,6–2 %, что позволило вносить материал в полость горизонтальными слоями (рис. 19, *б*) и отказаться от принципа направленной полимеризации.

*а*

*б*

*Рис. 19.* Внесение и полимеризация фотоотверждаемого композита:

*а* — «техника паркета» (направленная полимеризация); *б* — внесение материала горизонтальными слоями

Однако пакуемые материалы обладают более плотной консистенцией и меньшей эластичностью после отверждения по сравнению с микрогибридами, что оставляет проблему полимеризационного стресса актуальной, особенно при использовании пакуемых материалов в области эмали.

Полимеризационный стресс может быть уменьшен за счет применения методики «плавного старта», суть которой заключается в продлении догелевой фазы при полимеризации композита. В догелевой фазе материал обладает свойствами жидкого тела, полимеризационный стресс компенсируется за счет его текучести. В постгелевой фазе материал переходит в состояние твердого тела и на границе пломба – зуб возникает напряжение меньшей величины, чем при обычной полимеризации. Следует иметь в виду, что полимеризация материала потоком полной интенсивности должна соответствовать времени, рекомендуемому производителем. Например, если рекомендуется полимеризовать слой материала толщиной 2 мм в течение 30 с, то материал засвечивается следующим образом: 10 с «плавного старта» + 30 с светового потока полной интенсивности.

Предложенная ранее методика направленной полимеризации (рис. 20) также заключается в предварительном воздействии световым потоком низкой мощности. При направлении луча через ткани зуба мощность светового потока ослабевает, этап длится половину времени, рекомендуемого производителем (10–15 с). Затем луч направляют прямо на отверждаемый материал, время засвечивания также соответствует рекомендуемому производителем. Следует помнить, что за время облучения композита активирующей лампой полимеризация происходит лишь на 50–60 %, в последующие 24 ч — еще на 35–40 % и в течение 7 дней — на 5–10 %.

Проблема полимеризационного стресса особенно актуальна в полостях, имеющих высокие показатели С-фактора. С-фактор (фактор конфигурации полости) отражает взаимосвязь между дизайном полости и способностью материала снижать стресс за счет эластичной деформации стенок полости. Чем больше стенка взаимодействует с материалом, тем выше С-фактор и больше полимеризационный стресс, возникающий в полости в процессе отверждения:

$$C\text{-фактор} = \frac{\text{связанные поверхности (СВЗП)}}{\text{свободные поверхности (СВБП)}} .$$

С-фактор наиболее неблагоприятен в полостях I и V классов, т. к. они имеют 5 связанных (находящихся во взаимодействии с материалом при полимеризации) и 1 свободную поверхность.

*Рис. 20.* Принцип направленной полимеризации (цифрами указана последовательность фотополимеризации)

Существуют следующие **варианты восстановления объемных полостей прямой реставрацией**:

1. Сэндвич-техника.
2. Техника послойной реставрации.
3. Техника Бертолотти.
4. Использование жидкотекучих материалов объемного внесения.

Объемное восстановление боковых зубов с применением **сэндвич-техники** благодаря использованию стеклоиономеров имеет ряд преимуществ, среди которых:

- компенсация усадки материала за счет гигроскопического расширения;
- профилактическое выделение ионов фтора;
- химическая связь с дентином (хотя сила адгезии не превышает 10–14 МПа);
- возможность внесения материала большими порциями.

Однако есть и недостатки применения стеклоиономерных цемента в сэндвич-технике:

– худшие прочностные характеристики (модуль упругости, прочность на изгиб, сопротивление развитию трещин) стеклоиономеров по сравнению с композитами;

– трудоемкость, многоэтапность и времязатратность процедуры восстановления, что связано с необходимостью вначале использовать адгезивную систему для стеклоиономера, затем вносить стеклоиономер и только потом адгезивную систему для композита и, собственно, композит;

– низкая устойчивость к стиранию, что не позволяет оставлять стеклоиономер без перекрытия слоем композита на окклюзионной поверхности, а также восстанавливать контактные пункты в технике открытого сэндвича;

– меньшая сила адгезии между слоями стеклоиономер – композит по сравнению с силой адгезии между слоями композит – композит, т. е. материалами одинаковой метилметакрилатной химической природы.

Техника **послойной реставрации** заключается в сочетании композитов с различными модулями эластичности. В случае полостей I класса, где С-фактор равен 5, для компенсации высокого полимеризационного стресса рекомендуется вносить слой низко модульного текучего композита в качестве лайнерной подкладки толщиной не более 1–2 мм. Текучие композиты обладают высокой эластичностью и вызывают более низкий стресс по сравнению с композитами обычной консистенции за счет меньшего содержания неорганического наполнителя. Но высокая полимеризационная усадка (5 % и более) и низкая устойчивость к истиранию

не позволяют использовать их в качестве основного материала для восстановления полостей с высоким С-фактором. После нанесения адаптационного слоя текучего композита дальнейшее восстановление полости проводится с применением композитов традиционной консистенции «техникой паркета» (рис. 21, а). Следует сказать, что объемное восстановление полостей техникой послойной реставрации — еще более времязатратный процесс по сравнению с сэндвич-техникой.

*а*

*б*

Рис. 21. Реставрация композиционными материалами:

*а* — техника послойной реставрации; *б* — техника Бертолотти

**Техника Бертолотти** заключается в следующем: проводят адгезивную подготовку полости, вносят композиционный материал

химического отверждения и, не дожидаясь его отверждения, вносят композит светового отверждения (рис. 21, б).

В настоящее время широко рекламируются *жидкотекучие материалы объемного внесения*: SDR, Filtek Bulk Fill, Venus Bulk Fill, Tetric N-Ceram Bulk Fill.

SDR («умный заместитель дентина») можно вносить одним слоем толщиной до 4 мм. Материал имеет текучую консистенцию (содержание наполнителя — 68 % по массе, 44 % по объему) [1]. Свойство самоадаптации — выравнивания поверхности материала после внесения — позволяет отказаться от этапа конденсации. Не требуется также распределение материала зондом, даже в зоне поднугрений. Материал загустевает после внесения, что не дает ему вытекать из полостей при внесении большими порциями, например, в зубах верхней челюсти (рис. 22).

*а*

*б*

*в*

*Рис. 22.* Пломбирование полости в жевательном зубе с использованием SDR:  
*а* — внесение SDR в полость из канюли-аппликатора одним слоем толщиной до 4 мм;  
*б* — самовыравнивание поверхности материала и его самоадаптация в полости в течение 10 с; *в* — материал SDR (1) и перекрывающий его универсальный композит (2)

Выпускается SDR одного оттенка, соответствующего оттенку В1 шкалы Vita. Этот оттенок имеет минимальное количество пигмента, что обуславливает гомогенную и быструю полимеризацию на глубину 4 мм и более. Вышеназванные свойства позволяют сэкономить время реставрации на 30 % по сравнению с восстановлением полостей традиционными реставрационными материалами. Рентгеноконтрастность SDR соответствует требованиям ADA (American Dental Association).

Вязкость разрушения — критерий устойчивости к распространению трещин внутри реставрационного материала в условиях окклюзионной нагрузки. SDR обладает самой большой вязкостью среди тестированных материалов.

Матрица SDR основана на метакрилатах, поэтому материал прекрасно взаимодействует с традиционными адгезивами и композитами на метакрилатной основе.

Проблема образования поперечных связей при формировании полимерной сети в традиционных композитах, обуславливающая полимеризационное напряжение, была решена следующим образом: в SDR в основу полимеризуемой смолы был химически внедрен модулятор полимеризации на основе уретандиметакрилата, взаимодействующий с камфорохиноном, что привело к снижению развертывания модулей (мономеров)

и позволило уменьшить напряжение без снижения уровня конверсии.

В результате формируются полимерные сети без большого количества поперечных связей, обладающие более линейной/ветвящейся структурой. Полимеризационный стресс при использовании SDR в 2 раза меньше, чем при применении традиционных композитов. Однако SDR необходимо перекрывать традиционным композитом. В то же время на рынке имеются моделируемые композиты объемного внесения, которые перекрывать не нужно (например, Tetric N-Ceram Bulk Fill).

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНТАКТНОГО ПУНКТА

Для восстановления контактных поверхностей боковых зубов применяются круговые и секционные матрицы. Они могут быть плоскими и контурными (рис. 23).

*a*                      *б*

Рис. 23. Формы матрицы, определяющие положение контактного пункта:

*a* — плоская; *б* — контурная

Системы круговых матриц (Automatrix, Dentsply; Supermat, Hawe Neos) требуют установки матрицы на обе контактные поверхности (при этом необходимо значительное расклинивание зубов для получения плотных контактных пунктов). Они незаменимы при восстановлении дистальных поверхностей на третьих молярах, где невозможно установить межзубной клинышек. Исключение составляет система OptraLine фирмы Vivadent (рис. 24), представляющая собой комбинированную матрицу с перфорацией в области контактного пункта стороны зуба, противоположной реставрации.

Рис. 24. Система OptraLine фирмы Vivadent

К **особенностям** системы OptraLine относятся:

- избирательное утончение до 10 мкм в области контактного пункта;
- свойство матрицы открываться в области интактного контакта в двухповерхностных полостях;
- специальная форма в виде бумеранга;
- возможность применения с традиционными матрицедержателями Tofflemire.

**Преимуществами** системы являются:

- более плотный и широкий контакт, правильное его расположение;
- отсутствие материала матрицы между зубами, что определяет отсутствие необходимости в сильной сепарации большими клиньями;
- отличная цервикальная адаптация и изоляция;
- отсутствие необходимости в покупке нового инструмента и освоении новой методики.



со щитками используются на этапе препарирования для того, чтобы не был поврежден соседний зуб (рис. 27, б). После препарирования защитную пластинку можно вынуть, оставив клин в межзубном промежутке (рис. 27, в). Выпускаются малые, средние, большие клинья и таких же размеров клинья со щитками.

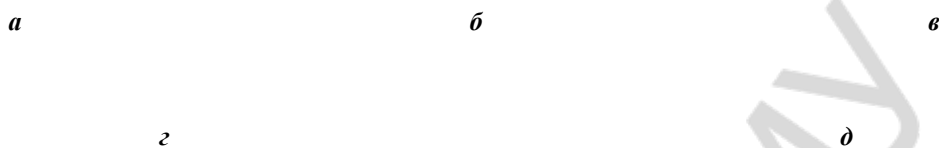


Рис. 27. Компоненты матричной системы Palodent Plus

Матрицы системы Palodent Plus, в отличие от остальных контурных матриц, характеризуются наличием изгиба в области краевого гребня. Ушко с перфорационным отверстием посередине края, формирующего краевой гребень, позволяет легко установить матрицу. Оно должно располагаться посередине аппроксимальной поверхности либо чуть вестибулярнее (рис. 27, з). После установки матрицы необходимо гладилкой наметить на ней место контактного пункта. Матрицы выпускаются четырех размеров (3,5; 4,5; 5,5; 6,5 мм).

Пинцет, входящий в систему, работает по принципу дверной щеколды, легко фиксируя матрицы за перфорации, а клинья за соответствующие выступы и углубления (рис. 27, д).

На нижней челюсти контактный пункт расположен по средней линии, на верхней челюсти имеет вестибулярное смещение. В связи с этим некоторые авторы рекомендуют при реставрации аппроксимальных полостей зубов верхней челюсти вводить клинышек с небной поверхности, а при реставрации зубов нижней челюсти — с любой стороны. Другие авторы рекомендуют вводить клин со стороны более разрушенной стенки.

## МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕСТАВРАЦИЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ

**Л. М. Ломнашвили** [3] является автором методики, согласно которой в основе построения коронковой части зуба заложен принцип оперирования основной структурной единицей — клыком, выступающим в качестве модуля-одонтомера для построения более сложных систем.

При моделировании коронковой части зуба количество клыков (модулей-одонтомеров), которые необходимо использовать, зависит от морфологической принадлежности моделируемого объекта к определенной функционально ориентированной группе зубов.

Модули-одонтомеры необходимо располагать направленно стремящимися к фиссуре I порядка, укладывая их в очертания коронки и не нарушая естественной анатомической формы зуба.

При моделировании коронковой части зуба необходимо на ее основании не только разместить модули-одонтомеры, соответствующие основным бугоркам, но и заполнить оставшееся пространство в области контактных поверхностей дополнительными модулями-клыками или отдельными частями данной фрактальной единицы.

Следует оперировать различными формами клыков, что проявляется разнообразием их очертаний, объемов, цветов, различной степенью дифференциации поверхностей, выраженностью микрорельефа и другими важными качественными характеристиками создаваемых модулей-одонтомеров.





находится внутри зубной коронки. Четыре грани пирамиды имеют форму треугольников с общей вершиной. Треугольные грани пирамиды в местах соединений между собой образуют 4 ребра. Одно ребро соответствует углу коронки, еще два ребра — переходу двух вертикальных плоскостей, образующих этот угол, в жевательную поверхность, четвертое ребро расположено на жевательной поверхности коронки бокового зуба. Последнее, четвертое, ребро является самым важным с точки зрения жевательной эффективности реставрируемых зубов. Именно на этих ребрах на расстоянии 1–2 мм от вершин бугров расположены окклюзионные контактные точки, и именно эти ребра бугров зубов-антагонистов дробят пищу. Очень важно представить, что не фиссуры разделяют бугры между собой, а именно бугорки образуют фиссуры. Закладка и формирование зубных тканей начинается с вершин бугров, которые по мере роста сливаются у основания, в результате чего получаются фиссуры. Следовательно, построение и финишную обработку правильнее начинать с работы над отдельными буграми, и тогда фиссуры будут образовываться сами собой, как вторичный элемент архитектуры жевательной поверхности. При моделировании отдельными буграми жевательная поверхность получается настолько близкой к естественной, что финишная отделка проводится только борами очень мелкой зернистости.

*Этажная реставрация боковых зубов.* Биомиметика в реставрации зубов — направление, заключающееся в достижении эстетического результата имитацией отдельных зубных тканей соответствующими оттенками реставрационного материала в топографии восстанавливаемого зуба.

Для создания биомиметической реставрации необходимо построить слоистую конструкцию с имитацией основного дентина, основной эмали и поверхностной эмали (рис. 29).

Все реставрационные материалы имеют ограничения по толщине слоя, что связано с достижением оптимальной полимеризации. Логично разделить конструкцию на слои допустимой толщины, называемые этажами, и построить их разными оттенками реставрационного материала. Каждый этаж формируется из нескольких фрагментов, число которых зависит от анатомии зуба и формы дна полости, но не может быть меньше количества бугорков жевательной поверхности. При поэтажном создании реставрации нет необходимости облучать каждую порцию материала по 40 с до полной полимеризации. Вначале можно проводить направленную начальную полимеризацию 10-секундным облучением каждого фрагмента в пределах одного этажа реставрационной конструкции (при этом поверхность всех фрагментов должна быть твердой, что можно проверить гладилкой), затем, после построения целого этажа, облучать всю реставрацию по жевательной поверхности до полной полимеризации (40 с облучения полимеризационной лампой). Облучение до полной полимеризации этажей основной и поверхностной эмали можно провести одним этапом, т. к. они имеют меньше ограничений для всех материалов по толщине слоя и восстанавливаются оттенками обычной и высокой прозрачности.

### *Рис. 29. Конструкция биомиметической реставрации*

*Расклинивание боковых зубов.* При реставрации боковых зубов с полостями II класса в обязательном порядке необходимо расклинивать зубы. С этой целью применяются специальные межзубные клинья из прочного пластика или дерева со специальной пропиткой. Форма клиньев обычно соответствует форме расклиниваемых контактных поверхностей. При расклинивании зубов фиксируются контурирующие средства, формируется краевое прилегание и достигается оптимальный контакт между зубами. Главная задача применения клиньев состоит в том, чтобы не допустить в межзубном промежутке излишков реставрационного материала.

Расклинивают зубы после установки контурирующего приспособления: кольца системы Palodent Plus (Dentsply), матрицы системы SuperMat (Hawe Neos), контурной металлической матрицы (3М) или обычной лавсановой полоски («СтомаДент»). Клинья в межзубной промежуток вводятся ныряющим движением, при этом кончик клина необходимо направлять как можно глубже к десне и нельзя допускать его наклона в какую-либо сторону. При выводе клина из промежутка его кончик должен подняться над десной. Разведение реставрируемых зубов должно быть достаточным для создания контактного пункта нужной плотности с учетом толщины контурной матрицы и поверхностного



**Алгоритм реставрации боковых зубов.** Цвет будущей реставрации определяют по передним зубам. Сначала проводят идентификацию внешнего вида передних зубов по эталонам шкалы оттенков Vita. Необходимо верхние передние зубы очистить от налета и пелликулы профессиональной зубной пастой и нейлоновой щеткой на скорости 2000–3000 оборотов в минуту, затем смыть пасту. Гигиеническая подготовка должна быть достаточно быстрой (2–3 мин), чтобы не допустить изменения внешнего вида зубов вследствие пересыхания. Для сравнения передних зубов с эталонами шкалы Vita необходимо увлажнить и коронки зубов, и эталоны. Идентификацию лучше проводить под неярким, но достаточным освещением для исключения напряжения или ослепления глаз (светильник стоматологической установки на минимальном уровне яркости, бестеневого светильник). Наиболее близкий эталон необходимо выбрать в течение 30–40 с, пока сохраняется достаточный потенциал цветоощущения. Если за это время с эталоном не удалось определиться, нужен 3–4-минутный отдых для глаз. Обычно вначале выясняют, насколько зубы у пациента являются светлыми или темными (цветовой эталон 1, 2, 3, 3,5 или 4), а затем определяют цветовую группу (А, В, С или D). После этого высушивают передние зубы и проводят пробную полимеризацию эталонных порций применяемого реставрационного материала. Затем снова увлажняют идентифицируемые зубы и сравнивают внешний вид полимеризованного материала с центральной частью коронок.

После того как проделано все вышеперечисленное, из выбранных оттенков склеивают конструкцию в топографии реставрируемого бокового зуба. Контролировать качество «склеивания» слоев следует в процессе работы. При пломбировании вносимая порция композита должна приклеиваться к поверхности, отрываясь от инструмента. При попытке отделить порцию композита от склеиваемой поверхности она должна деформироваться, но не отделяться. Пломба должна выглядеть монолитной. Наличие белых полосок в глубине или на поверхности пломбы свидетельствует об отсутствии склеивания между слоями композита или между пломбой и тканями зуба.

После завершения моделирования реставрации, удаления матрицы и клинышка проводят дополнительное облучение пломбы II класса с вестибулярной и оральной сторон.

**Реставрационная конструкция I класса по Блэку.** Реставрацию дентина проводят количеством порций, соответствующим числу бугорков жевательной поверхности (рис. 32, а).

*Реставрация основной эмали.* Число порций остается таким же, как и на этапе дентина (рис. 32, б).

*Реставрация поверхностной эмали.* Материал необходимо притирать от центра жевательной поверхности к эмалевому краю (рис. 32, в).

*а*

*б*

*в*

Рис. 32. Реставрационная конструкция I класса по Блэку:

*а* — реставрация дентина; *б* — реставрация основной эмали; *в* — реставрация поверхностной эмали

**Реставрационная конструкция II класса по Блэку.** Для исключения или уменьшения риска полимеризационного отрыва проксимальной стенки необходимо проводить предварительное проклеивание дна полости (рис. 33, а).

*Реставрация проксимальной поверхности.* Контурную матрицу фиксируют межзубным клином, который обычно вводится со значительным усилием, и прижимают к вестибулярной и оральной поверхностям. Одной порцией вносят прозрачный оттенок материала и притирают его к краям полости. Перед световой полимеризацией штопфером продавливают место контактного пункта (рис. 33, б).

*Реставрация дентина, основной эмали и поверхностной эмали* показана на рис. 33, в–д.

*a*  
*в*

*б*

*г*

*д*

*Рис. 33.* Реставрационная конструкция II класса по Блэку:

*a* — проклеивание дна полости; *б* — реставрация проксимальной поверхности; *в* — реставрация дентина; *г* — реставрация основной эмали; *д* — реставрация поверхностной эмали

С целью экономии времени С. Радлинский предложил способ реставрации «Квадра-Сил», заключающийся в моделировании четырех отдельных порций композита соответственно буграм зуба и одновременной их полимеризации (рис. 34, *a*). После этого щели между порциями композита заполняют текучим композитом и полимеризуют (рис. 34, *б*). Верхний этаж реставрации выполняют традиционным способом (рис. 34, *в*).

Для моделирования жевательных поверхностей существуют специальные инструменты [5] (рис. 35).

*a*

*б*

*в*

*Рис. 34.* Способ реставрации «Квадра-Сил»

*Рис. 35.* Штопферы для работы с композиционными материалами:

*a* — универсальный закругленный штопфер маленького размера (конденсирующий); *б* — шаровидный штопфер (конденсирующий); *в* — овальный (олиовидный) штопфер для конденсации материала в полостях II класса; *г* — каплевидный штопфер для моделирования жевательных поверхностей зубов; *д* — штопфер «утиная голова» для моделирования жевательных поверхностей зубов; *е* — штопфер с рабочей частью

в форме желудя для моделирования жевательных поверхностей зубов

**Реставрационная конструкция V класса по Блэку.** Реставрацию дентина проводят двумя частями, которые склеивают со стенками полости или между собой. Это выполняют с целью соблюдения правил направленной полимеризации. Вначале можно облучать вестибулярно-мезиально от шейки вдоль поверхности. В полости с краями первой порцией полимеризуют мезиальную часть реставрации, а в полости без краев — дистальную (рис. 36, *a*, *б*).

*a**z**б**в*

*Рис. 36.* Реставрационная конструкция V класса по Блэку:

*a, б* — реставрация дентина; *в* — реставрация основной эмали; *z* — реставрация поверхностной эмали

*Реставрация основной эмали.* Также двумя порциями реставрационного материала обычной прозрачности восстанавливают слой основной эмали (рис. 36, *в*).

*Реставрация поверхностной эмали.* Для полимеризации прозрачного фрагмента луч полимеризационной лампы направляют через вестибулярные бугорки со стороны жевательной поверхности (рис. 36, *z*).

**Реставрационная конструкция VI класса.** Пространство для реставрации остается минимальным, и если перед стоматологом не стоит задача повышения высоты прикуса, *дентин* не восстанавливают либо укладывают небольшие порции реставрационного материала в области бугорков, самой объемной части жевательной поверхности (рис. 37, *a*).

*a**б**в*

*Рис. 37.* Реставрационная конструкция VI класса:

*a* — реставрация дентина; *б* — реставрация основной эмали; *в* — реставрация поверхностной эмали

*Реставрация основной эмали.* Особенности реставрации эмали также обусловлены объемом дефекта, и обычно удается внести только одну порцию композита эмалевой опаковки, оставляя место для прозрачного оттенка. Направленную полимеризацию следует проводить по диагонали через вестибулярную и оральную поверхности, располагая световод полимеризационной лампы ниже жевательной поверхности. При этом каждая порция композита должна «притягиваться» световым лучом к краевой эмали, поэтому на каждом бугорке приходится строить отдельную конструкцию (рис. 37, *б*).

*Реставрация поверхностной эмали.* Порцию прозрачного оттенка укладывают под вершину бугорка (рис. 37, *в*).

При моделировании следует помнить о различиях в форме между опорными и направляющими бугорками. Вершины щечных бугров нижних зубов смещают к центральной фиссуре, язычных — моделируют ближе к язычной поверхности. На верхних зубах, наоборот, вершины небных бугров смещают к центральной фиссуре, вестибулярных — моделируют ближе к щечной поверхности.

При расстановке конусов бугров рационально воспользоваться рекомендациями И. К. Луцкой и Н. В. Новак [4]. Следует мысленно провести линии, соединяющие бугры интактных соседних зубов, а также перпендикулярные им линии, соединяющие центральные точки самых выпуклых частей щечной и язычной поверхностей (рис. 38).

*Рис. 38.* Расстановка конусов бугров

При значительном разрушении бугров может быть использован метод циркуля с техникой mock-up [6]. На восстанавливаемый зуб наносят композит и просят пациента сомкнуть зубы. Затем на получившемся отпечатке с помощью штангенциркуля измеряют высоту бугорка (рис. 39), которой и руководствуются при реставрации жевательной поверхности.

*Рис. 39. Измерение прогнозируемой высоты бугров штангенциркулем*

Wax-up — еще один способ, облегчающий реставрацию сильно разрушенных зубов. Сначала получают оттиски и отливают модели. Затем модели гипсуют в окклюдатор или артикулятор и воском моделируют форму разрушенных зубов с учетом окклюзии. После этого в вакуумном аппарате модель обжимают жесткой полимерной пластинкой. Получившуюся капу разрезают на сегменты, в которых выпиливают бороздки для отвода избытков композита. Эти сегменты используют в качестве шаблона при реставрации зубов.

## **ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА**

Финишная обработка включает следующие этапы [5, 12]:

1. Макроконтурование пломбы инструментами с высокой абразивностью при помощи турбинных и угловых наконечников.
2. Микроконтурование (формирование) пломбы. Коррекция окклюзионных контактов, проксимальная коррекция инструментами стандартной абразивности с помощью турбинных и угловых наконечников.
3. Полировка инструментами и пастами с низкой абразивностью (3 мкм) при помощи угловых наконечников.
4. Суперполировка инструментами и пастами с очень низкой абразивностью (1 мкм) с помощью угловых наконечников.

Макро- и микроконтурование чаще всего выполняется алмазными головками с красным цветовым кодом, твердосплавными борами с 8, 10, 12 и 16 гранями движениями от пломбировочного материала к тканям зуба. Окклюзионную поверхность макро- и микроконтуруют алмазной головкой низкой абразивности с рабочей частью оливовидной формы. Полируют силиконовыми полирами пламевидной или чашеобразной формы.

Наиболее сложна финишная обработка реставраций полостей II класса по Блэку. При обработке десневой стенки таких пломб перед стоматологом стоит задача сохранить созданный контактный пункт. Удалив матрицу, тонким финишным бором с удлиненной рабочей частью пламевидной или пиковидной формы или диском сглаживают углы контактной поверхности. Выступающую часть контактного пункта обрабатывают металлической мелкозернистой абразивной полоской, при этом межзубной клинышек сохраняет рабочее пространство для обработки контактной поверхности. Установив абразивную полоску максимально глубоко в межзубном промежутке, нужно удалить клинышек, а контактный пункт защитить обычной разделительной полоской от повреждений торцевой частью абразивной полоски (рис. 40). Обработку вогнутых участков контактных поверхностей крупнозернистой и мелкозернистой частями проводят по следующему алгоритму: 10 возвратно-поступательных движений вдоль контактной поверхности, 10 — по углу перехода на оральную поверхность и 10 — по углу перехода на вестибулярную поверхность. После обработки крупнозернистой частью абразивной лавсановой полоски следует смыть с обрабатываемой поверхности частицы абразива и только после этого обрабатывать мелкозернистой частью абразивной полоски.

*Рис. 40.* Защита контактного пункта разделительной полоской во время шлифования абразивной полоской

Переходы контактной поверхности в оральную и вестибулярную в поддесневой области обрабатывают финишным бором (с желтой полоской) цилиндрической формы, которая за 1 мм до активного кончика плавно переходит в конусовидную форму, либо используют 8-, 16-, а затем 30-гранные твердосплавные финиры с неагрессивным кончиком.

Для обработки пломб в пришеечной области, кроме вышеописанных боров и полиров в виде диска, можно использовать диски малого диаметра. Ими можно провести как этап контурирования, так и этапы формирования и полировки, что зависит от размера частиц абразива.

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕСТАВРАЦИИ

Контроль качества осуществляется по следующим критериям:

- форме;
- краевому прилеганию пломбы;
- цвету;
- наличию «сухого» блеска;
- гомогенной структуре.

**Соответствие формы реставрации анатомической форме восстанавливаемого зуба.** Форму реставрации оценивают визуально, с помощью зеркала.

Используя артикуляционную бумагу, проверяют наличие равномерных окклюзионных контактов на реставрации, на тканях восстановленного зуба и на рядом стоящих зубах. Точки окклюзии должны обязательно присутствовать на краевых гребнях, опорных буграх, в центре фиссур, быть одинаковыми по интенсивности отпечатка.

Требуется, чтобы были выражены маргинальный гребень и его скаты, а контактный пункт находился на границе окклюзионной и средней трети коронки зуба. Воспалительные изменения сосочка должны отсутствовать. Плотность контакта между зубами определяют при помощи флосса: он должен вводиться в межзубной промежуток с усилием и выводиться из межзубного промежутка с характерным щелчком.

**Краевое прилегание пломбы.** Острый зонд должен без задержек скользить поперек границы пломба – зуб.

Гладкость поверхности в области контактного пункта следует проверять флоссом. Проведя флосс через контактный пункт, делают несколько движений вверх-вниз по центру контактной поверхности, по переходу контактной поверхности в оральную и переходу в вестибулярную поверхности, затем выводят его через контактный пункт обратно. Флосс не должен разволокняться и задерживаться на поверхности зуба.



Должно отсутствовать воспаление десневого края в области реставрации, прокрашивание границы пломба – зуб растворами красителей, белая (серая) линия по краю реставрации, постоперативная чувствительность.

**Наличие «сухого» блеска реставрации.** С течением времени «сухой» блеск исчезает за счет абразивного износа поверхности реставрации. В связи с этим реставрации из микрогибридов рекомендуется шлифовать и полировать каждые 6 месяцев, из наноуполненных композитов — раз в год.

**Гомогенная структура реставрационной конструкции.** Отсутствие пор проверяют просвечиванием реставрации полимеризационной лампой или другим источником света. В случае обнаружения поверхностных и подповерхностных пор требуется их устранить путем расшлифовывания и пломбирования композитом. В толще реставрации не должно быть белых линий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тщательное и последовательное выполнение всех этапов лечения, начиная с диагностики и заканчивая финишной обработкой, является залогом успешной работы стоматолога. Разнообразие предлагаемых материалов, техник реставрации дает возможность выбора тактики лечения в различных клинических ситуациях. Знание методик моделирования зубов и использование матричных систем позволяет получить оптимальный результат с анатомо-физиологической точки зрения и снизить затраты времени на финишную обработку пломб.

# САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Принцип моделирования зубов на основе модульных технологий заключается в следующем:
  - а) одонтомеры наносят таким образом, что они стремятся к фиссуре I порядка;
  - б) композит наносят горизонтальными слоями;
  - в) композит наносят U-образными слоями.
2. Принцип биомиметики заключается в использовании:
  - а) материалов средней опакости;
  - б) дентинных и эмалевых оттенков композита для восстановления в пределах топографии дентина и эмали;
  - в) оттенков композита повышенной опакости.
3. Техника «Квадра-Сил» заключается:
  - а) в использовании четырех оттенков композита;
  - б) формировании четырех отдельных порций композита и одновременной их полимеризации;
  - в) использовании принципа направленной полимеризации.
4. Краевое прилегание пломбы I класса по Блэку оценивают:
  - а) визуально;
  - б) зондированием;
  - в) с помощью лазерной флюоресценции;
  - г) с помощью флосса.
5. Краевое прилегание десневого края реставрации II класса по Блэку проверяют:
  - а) визуально;
  - б) зондированием;
  - в) с помощью матрицы;
  - г) с помощью флосса.
6. Качество контактного пункта проверяют:
  - а) с помощью зонда;
  - б) с помощью клинышка;
  - в) с помощью флосса;
  - г) рентгенологически.
7. Укажите последовательность этапов препарирования кариозной полости I класса по Блэку:
  - а) финирирование;
  - б) раскрытие;
  - в) формирование;
  - г) некрэктомия.

8. Укажите последовательность этапов препарирования кариозной полости II класса по Блэку:
- а) раскрытие;
  - б) некрэктомия;
  - в) формирование;
  - г) финирирование.
9. Укажите последовательность этапов препарирования кариозной полости V класса по Блэку:
- а) раскрытие;
  - б) некрэктомия;
  - в) финирирование;
  - г) формирование.
10. Укажите последовательность этапов пломбирования кариозной полости I класса по Блэку:
- а) установка матрицы;
  - б) адгезивная подготовка;
  - в) послойное внесение композита;
  - г) обработка реставрации полирами.
11. Укажите последовательность этапов пломбирования кариозной полости II класса по Блэку:
- а) расклинивание зубов;
  - б) установка защитной металлической полоски;
  - в) послойное внесение композита;
  - г) обработка реставрации дисками.
12. Укажите последовательность этапов пломбирования кариозной полости V класса по Блэку:
- а) адгезивная подготовка;
  - б) паковка ретракционной нити;
  - в) послойное внесение композита;
  - г) обработка реставрации дисками.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Грютцнер, А.* Текущий композит ЭсДиАр — умный заместитель дентина / А. Грютцнер // ДентАрт. 2011. № 1. С. 45–48.
2. *Интерпроксимальный* метод рентгенографии в стоматологии : инструкция по применению № 100-0712 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 28.11.2012 / Белорус. мед. акад. последипл. образования, Белорус. гос. мед. ун-т, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; сост. : Н. А. Юдина, Н. А. Саврасова, А. В. Люговская, О. В. Юрис. Минск, 2012. 8 с.
3. *Ломиашвили, Л. М.* Клиническое применение модульных технологий в эстетической реставрации зубов / Л. М. Ломиашвили, Л. Г. Аюпова. М. : Медицинская книга, 2004. 252 с.
4. *Луцкая, И. К.* Эстетическое восстановление жевательной группы зубов / И. К. Луцкая, Н. В. Новак, В. В. Горбачев // Современная стоматология. 2006. № 2. С. 54–57.
5. *Макеева, И. М.* Восстановление зубов светоотверждаемыми композитными материалами / И. М. Макеева, А. И. Николаев. М. : МЕДпресс-информ, 2011. 368 с.
6. *Мартынов, А.* «Метод циркуля» в восстановлении жевательной архитектуры / А. Мартынов // ДентАрт. 2011. № 2. С. 11–18.
7. *Николаев, А. И.* Практическая терапевтическая стоматология / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. М. : МЕДпресс-информ, 2008. 948 с.
8. *Радлинский, С.* Реставрация боковых зубов : конструкции и классы // С. Радлинский // ДентАрт. 2000. № 1. С. 31–40.
9. *Радлинский, С.* Реставрация боковых зубов : стратегия и принципы // С. Радлинский // ДентАрт. 1999. № 4. С. 19–29.
10. *Радлинский, С.* Реставрация контактных поверхностей в боковых зубах / С. Радлинский // ДентАрт. 2011. № 1. С. 22–40.
11. *Хельвиг, Э.* Терапевтическая стоматология / Э. Хельвиг ; под ред. А. М. Политун, Н. И. Смоляр ; пер. с нем. Львов : ГалДент, 1999. 409 с.
12. *Храмченко, С. Н.* Финишная обработка реставраций / С. Н. Храмченко, Л. А. Казеко. Минск : БГМУ, 2010. 28 с.
13. *Чиликин, В. Н.* Новейшие технологии в эстетической стоматологии / В. Н. Чиликин. М. : МЕДпресс-информ, 2004. 96 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Диагностика кариеса жевательных зубов .....	4
Препарирование кариозных полостей жевательных зубов .....	10
Этапы реставрации кариозных полостей .....	20
Полимеризация композитов .....	22
Восстановление контактного пункта.....	27
Методы моделирования реставраций жевательных зубов .....	31
Финишная обработка .....	42
Контроль качества реставрации.....	43
Заключение .....	44
Самоконтроль усвоения темы.....	45
Литература .....	47