

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

С. Н. Храмченко, Е. Н. Юрчук

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АМАЛЬГАМЫ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие



Минск 2007

УДК 616.314–085.46 (075.8)
ББК 56.6 я 73
Х 90

Утверждено Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 27.12.2006 г., протокол № 4

Рецензенты: зав. каф. ортопедической стоматологии, д-р мед. наук, проф.
С. А. Наумович; доц. 2-й каф. терапевтической стоматологии, канд. мед. наук
Ю. С. Кабак

Храмченко, С. Н.
Х 90 Клинические аспекты применения амальгамы в терапевтической стоматологии :
учеб.-метод. пособие/ С. Н. Храмченко, Е. Н. Юрчук. – Минск: БГМУ, 2007. –
31 с.

ISBN 978–985–462–650–5.

Подробно рассматриваются терминология, классификация, требования и методики работы с
традиционными и современными амальгамами в терапевтической стоматологии. Представленный
материал иллюстрирован рисунками и таблицей. Содержатся контрольные и тестовые вопросы
для самоподготовки и закрепления знаний.

Предназначено для студентов стоматологических факультетов, клинических ординаторов,
врачей-стоматологов.

УДК 616.314–085.46 (075.8)
ББК 56.6 я 73

ISBN 978–985–462–650–5

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2007

Введение

Амальгама — один из старейших пломбировочных материалов в стоматологии, который является эталоном для сравнения с современными пломбировочными материалами [2]. Основным ее предназначением является восстановление дефектов жевательной группы зубов. Блэк в своей классификации 1896 г. и предложенных правилах препарирования кариозных полостей ориентировался на амальгаму как основной пломбировочный материал. Широкое применение в клинической практике амальгама получила благодаря простоте в применении, низкой стоимости, высокой прочности и долговечности. Амальгама не является идеальным материалом, однако наличие у нее недостатков способствовало совершенствованию состава и методик работы. Современная позиция в отношении этого пломбировочного материала заключается в том, что при правильном использовании капсул и адекватной утилизации отходов амальгама не представляет опасности для здоровья пациентов и стоматологов [4]. Модификация состава амальгамы, разработка новых концепций подготовки тканей зуба перед пломбированием, способствовали появлению новой, альтернативной классической, адгезивной техники работы.

Несмотря на то, что различия между амальгамами по составу и свойствам не так существенны, как для других пломбировочных материалов, стоматологу необходимо иметь специальные теоретические знания и практические навыки, а понимание особенностей и соблюдение простых правил при использовании амальгамы в большинстве клинических случаев позволяет предупредить развитие осложнений и гарантирует долговременный успех реставрации зубов.

5 семестр — занятие № 11.

6 семестр — занятие № 1, № 3.

Общее время занятий — 450 минут.

Темы занятий:

1. Диагностика и лечение кариозных полостей I класса по Блэку. Выбор пломбировочного материала.
2. Диагностика и особенности лечения кариозных полостей II класса по Блэку.
3. Амальгама. Клиническое применение амальгамы при реставрации зубов.

Мотивационная характеристика тем.

Несмотря на значительные успехи в профилактике кариеса, это заболевание по-прежнему является одной из самых распространенных стоматологических проблем. Лечение кариеса боковых зубов остается актуальным вопросом, что подтверждается широким спектром материалов и методик. На сегодняшний день амальгама — стандарт при восстановлении средних и больших дефектов боковых зубов. Студенты имеют начальные знания о составе и свойствах амальгам, полученные на курсе общей стоматологии. На занятиях подробно разбираются классификация, особенности состава, преимущества и недостатки современных и традиционных амальгам, а также особенности работы с ними в различных клинических ситуациях. Практическая часть занятий является основой для подготовки студента к работе с любым типом амальгам в клинике терапевтической стоматологии.

Цель занятий: изучить и освоить показания и методики работы с современной амальгамой в клинике терапевтической стоматологии.

Задачи занятий:

1. Изучить:
 - терминологию и освоить принципы классификации амальгам;
 - преимущества, недостатки амальгам, показания и противопоказания для их применения.
 - состав, свойства и процесс затвердевания амальгам;
 - последовательность этапов классической и адгезивной техник работы с амальгамой.
2. Обосновать выбор пломбировочного материала при лечении кариозных поражений I и II классов по Блэку.

Требования к исходному уровню знаний

Для усвоения темы занятия студенту необходимо повторить:

- морфологию и физиологию твердых тканей зуба;
- классификацию, этапы и правила лечения кариеса зубов по Блэку.

Контрольные вопросы по темам занятий

1. Состав, виды амальгам. Основные характеристики традиционных амальгам.
2. Реакция затвердевания амальгамы. Амальгама без γ_2 -фазы, ее особенности.
3. Выбор и использование амальгам в стоматологии.
4. Преимущества и отрицательные свойства амальгамы.
5. Природная среда и использование стоматологических амальгам.
6. Выбор пломбировочного материала и особенности лечения кариеса I и II классов.

История развития амальгам

Идея использования амальгамы (сплава металлов с ртутью) для пломбирования зубов получила практическое воплощение в средние века. Много интересных сообщений об амальгаме относится к XVIII веку, но ее применение не носило системного и научного характера, отсутствовали данные о клинических результатах. В 1833 г. в США братья Crawsoug получили патент на новый состав амальгамы с высоким содержанием серебра. Однако в 1840 г. Американское общество дентальных хирургов запретило использование такой амальгамы, так как тщательный анализ выявил большое количество осложнений: в большинстве случаев речь шла о фрактурах пломб, о коррозии материала и сильном окрашивании тканей зуба. Основной причиной было несовершенство состава амальгамы, порошок которой содержал 90–95 % серебра и 5–10 % меди. Однако интерес к амальгаме и возможным перспективам применения материала способствовал серьезным научным исследованиям влияния отдельных компонентов на ее свойства. Было установлено, что чистое серебро реагирует с ртутью довольно медленно с образованием твердой массы, расширяющейся при отверждении. Олово, в отличие от серебра, реагирует с ртутью быстро, но образуется очень медленно схватывающаяся либо не застывающая масса, дающая значительную усадку. Изучение цинка, золота и меди показало, что они тоже медленно реагируют с ртутью с образованием хрупкой пористой массы, жидкого сплава или пластичной массы соответственно. Эти ранние научные труды позволили установить, что оптимальным для амальгамы является комплексный состав, который позволяет нивелировать недостатки отдельных компонентов за счет свойств других [15]. Официальной датой рождения амальгамы считается 1855 г., когда Блэком был предложен состав порошка, дошедший до нашего времени с небольшими изменениями. Основными металлами в нем были серебро и олово, а состав был таким: 67 % серебра, 27 % олова, 5 % меди, 1 % цинка. Улучшение химического состава способствовало тому, что амальгама в скором времени получила широкое практическое применение по всему миру благодаря хорошим

клиническим результатам. Данные об эффективности амальгамы, накопленные за десятилетия ее применения, выявили недостатки, требующие коррекции. Новые научные изыскания продемонстрировали, что увеличение содержания меди в традиционном составе порошка амальгамы значительно улучшает ее рабочие свойства. В 1968 г. в Канаде впервые в клинической практике была использована амальгама без γ_2 -фазы. Это была амальгама «Disperalloy», которая содержала 12 % меди. В настоящее время также используется амальгама без γ_2 -фазы, состав порошка которой включает три основных металла: серебро, олово и медь. Она практически полностью вытеснила традиционную амальгаму.

С конца 70-х г. и до нашего времени имеет место тенденция к снижению доли амальгамы среди используемых в стоматологии пломбирочных материалов, особенно в развитых странах [11, 23]. Это связано с достижениями в области профилактики кариеса, интенсивность и распространенность которого значительно снизилась у детского населения. У детей и молодежи на сегодняшний день при наличии кариеса приоритетное значение имеют методы минимально инвазивного вмешательства с целью максимального сохранения здоровых тканей зуба [13]. Среди взрослого населения в большинстве стран мира до 70 % новых реставраций выполняются с целью замены старых пломб, не соответствующих критериям качества. Ни один современный пломбирочный материал не может сравниться с амальгамой по совокупности таких качеств, как долговечность, дешевизна и надежность [8]. Согласно литературным данным, в среднем 30–40 % реставраций жевательных зубов выполняется из амальгамы.

Значительные изменения за последние десятилетия произошли и в отношении способа приготовления и утилизации отходов амальгамы. Новые стандарты безопасности способствовали полной автоматизации процесса приготовления амальгамы путем фасовки ее строго дозированных компонентов в капсулы. Стоматологическими ассоциациями разных стран приняты постановления и рекомендуются методы, максимально снижающие риск попадания ртутьсодержащих отходов в окружающую среду, например, специальные сепараторы для отходов амальгамы в стоматологических установках.

Таким образом, использование амальгамы по-прежнему является эффективным в ситуациях, когда эстетика не является важнейшим фактором выбора и соблюдаются стандарты безопасности.

Терминология

Несмотря на давность применения амальгамы в терапевтической стоматологии, вопрос единой терминологии остается актуальным. Понимание назначения отдельных инструментов, последовательности и задач этапов работы с амальгамой позволит максимально эффективно использовать этот надежный, с предсказуемым клиническим результатом, материал.

Амальгама — это самоотвердеющий металлический сплав, получающийся в результате смешивания в определенных пропорциях ртути и порошка, содержащего разные металлы. Амальгама относится к классу материалов для прямого постоянного пломбирования.

Традиционная амальгама — разновидность амальгамы, до 95 % порошка которой составляют серебро с оловом, которая после затвердевания содержит γ_2 -фазу.

Современная амальгама — разновидность амальгамы, которая за счет более высокого содержания меди после затвердевания не содержит γ_2 -фазу. Синонимы: амальгама с высоким содержанием меди, амальгама без γ_2 -фазы [14].

Амальгамирование (англ. *trituration*) — автоматический процесс смешивания основных компонентов — ртути и порошка, — в результате которого образуется пластичная самоотвердеющая масса, пригодная для пломбирования дефектов твердых тканей зубов. Ручное смешивание амальгамы на сегодняшний день не применяется из-за высокого риска интоксикации ртутью.

Амальгамосмеситель (англ. *amalgamator*) — это аппарат, предназначенный для автоматического смешивания компонентов амальгамы, дозированных в оптимальных пропорциях в капсулах (рис. 1). Основной характеристикой амальгамосмесителя является скорость смешивания, которая определяется количеством колебаний в минуту и их амплитудой. Амплитуда колебаний у большинства аппаратов составляет около 5 см, а частота варьирует от 2000 до 4000. При частоте колебаний от 2000 до 2800 скорость амальгамирования низкая, от 2800 до 3500 — средняя, более 3500 — высокая.



Рис. 1. Внешний вид амальгамосмесителя

Чем больше колебаний совершает смеситель, тем меньше времени требуется на замешивание амальгамы. Смеситель может иметь один или несколько режимов смешивания.

Фаза амальгамы — это общий термин, применяемый для характеристики структуры амальгамы, т. е. матрицы, образующейся в процессе взаимодействия отдельных компонентов и представляющей собой химические соединения металлов. **γ -Фаза** — основной компонент порошка до его смешивания с ртутью, представляющий собой интерметаллоид — результат взаимодействия серебра и олова (Ag_3Sn). **γ_1 -Фаза** — это соединение серебра и ртути Ag_2Hg_3 , образующееся при амальгамировании. **γ_2 -Фаза** — это соединение олова и ртути Sn_8Hg , образующееся при амальгамировании. **η -Фаза** (эта-фаза) — результат взаимодействия меди и олова в современных амальгамах.

Частицы порошка амальгамы — это частицы различного размера и формы, содержащиеся в порошке амальгамы. Параметры частиц зависят от способа получения, задаваемого производителем. По размеру частицы бывают **малыми**, **средними** и **большими**. Чем меньше размер частиц, тем быстрее происходит схватывание амальгамы, но при этом остается большое количество свободной, непрореагировавшей ртути. По форме частицы разделяются на **игольчатые** (сеченые) и **сферические**. Первые получают на автоматизированном токарном станке, а вторые — методом водной или газовой атомизации. Игольчатые частицы требуют больше ртути для амальгамирования, реакция протекает более медленно, конденсация предусматривает большее приложение силы, но амальгамы с такими частицами более прочные, позволяют создавать более плотный контактный пункт. Сферическая форма частиц способствует увеличению скорости амальгамирования, требует меньшего приложения силы при конденсации материала, однако усадка материала и содержание остаточной ртути больше. Поэтому многие современные амальгамы содержат частицы двух видов с преобладанием сферических [10].

Капсула — форма выпуска компонентов амальгамы одноразового использования, максимально снижающая риск контакта с чистой ртутью. Соотношение порошок : ртуть в капсулах составляет приблизительно 1,0 : 0,85–1,0 : 0,96. По способу применения капсулы разделяются на **активные** и **пассивные**. Активные капсулы не требуют дополнительных действий перед амальгамированием, так как имеют одну секцию, где находятся металлический порошок и ртуть в маленьком тонком полиэтиленовом пакете (рис. 2). При включении амальгамосмесителя за счет вибрации пакет с ртутью разрывается и компоненты смешиваются.

Пассивные капсулы имеют две секции, содержащие шарик ртути и порошок соответственно. Перед замешиванием такие капсулы активируют, т. е. нажимают поршень или поворачивают секции капсулы по отношению друг к другу так, чтобы ртуть проконтактировала с порошком (рис. 3).



Рис. 2. Компоненты амальгамы в активной капсуле



Рис. 3. Схема активации пассивных капсул

После активации проводят стандартный процесс амальгамирования в смесителе. Капсулы также различаются объемом амальгамы, получаемой после смешивания. Количество сплава фирмы-производители кодируют либо цифрами от 1 до 5, либо цветом крышки капсул, подобно эндодонтическим инструментам (табл.). Некоторые производители цветом кодируют скорость схватывания амальгамы, а цифрами объем амальгамы.

Таблица

Характеристики капсул на примере амальгамы GS80 (SDI)

Объем капсулы	Цвет крышки	Вес порошка, г	Время схватывания		
			быстрое	обычное	медленное
			Вес ртути, г		
1	серый	0,4	0,352	0,368	0,384
2	зеленый	0,6	0,528	0,552	0,576
3	коричневый	0,8	0,704	0,736	0,768
5	золотистый	1,2	–	1,128	–
Время схватывания, мин			3,5	4,5	5,5–6,0
Время карвинга, мин			5,5	5,5	5,5–8,0

Время схватывания амальгамы — это промежуток времени от момента смешивания компонентов амальгамы до потери ее пластичности, после чего она уже не может конденсироваться. В зависимости от состава время схватывания современной амальгамы может колебаться от 3,5 мин у быстросхватывающихся до 6 мин у медленносхватывающихся амальгам (табл.). Чем больше доля ртути, тем больше время схватывания материала.

Время карвинга — время от момента потери пластичности амальгамы до ее отверждения, в течение которого с помощью карвера возможна моделировка пломбы и удаление излишков материала.

Пистолет для амальгамы — специальный инструмент различной конструкции, применяемый для внесения порций замешанной амальгамы в кариозную полость. Пистолеты для амальгамы бывают прямые, изогнутые; одно- и двухсторонние. Порция забирается путем простого механического давления на пластичную массу свежезамешанной амальгамы, которая заполняет резервуар в конструкции пистолета. Вносится материал путем давления на поршень пистолета, выдавливающего амальгаму в пломбуемый дефект твердых тканей зуба.

Конденсация (паковка) амальгамы — этап уплотнения внесенных порций амальгамы в кариозной полости с помощью специального штопфера для получения монолитной, без пор массы пломбы, плотно прилегающей к стенкам полости.

Штопфер для амальгамы — инструмент цилиндрической формы разного размера с плоской рабочей частью, предназначенный для конденсации (уплотнения) пластичной массы свежезамешанной амальгамы. **Амальгамотрегер** — разновидность штопфера для амальгамы с крестообразными насечками на рабочей части. После подбора размера штопфера и внесения порции амальгамы в кариозную полость путем механического давления материал пакуются (конденсируется) и притирается к стенкам кариозной полости. Сила давления зависит от типа частиц: сферические частицы требуют меньшего давления, а игольчатые — большего.

Карвинг — процесс моделирования пломбы путем удаления (срезания) излишков амальгамы с помощью карвера после ее схватывания.

Карвер — инструмент с рабочей частью различной формы и с острыми гранями, предназначенный для срезания излишков амальгамы на этапе моделировки пломбы.

Бенишинг — этап финишной обработки пломбы, представляющий собой сглаживание поверхности амальгамы после карвинга с помощью бенишера и специальных полиров.

Бенишер — специальный инструмент различной формы со скругленными гранями, предназначенный для обеспечения плавных переходов на границе пломба–зуб, придания блеска амальгаме на этапе финишной обработки.

Полиры для амальгамы — специальные силиконовые головки различной формы для углового наконечника с абразивом, предназначенные для окончательной обработки амальгамы. Первыми применяют коричневые полиры, так как они имеют большую абразивность, а для окончательной полировки используют зеленые.

Принципы классификации амальгамы

Амальгамы существенно отличаются друг от друга по ряду параметров: у всех в качестве жидкости-растворителя выступает ртуть, но порошок может иметь разный состав, в зависимости от которого выделяют следующие классы амальгам:

1. По составу порошка:

- а) простые амальгамы (содержат один металл, например, медь);
- б) сложные амальгамы (содержат два и более металлов, например, серебро, олово и медь);
- в) благородные амальгамы (содержат благородные металлы, например, палладий).

2. По основному металлу порошка:

а. Серебряные амальгамы:

По поколениям:

- традиционная амальгама с γ_2 -фазой;
- современная амальгама без γ_2 -фазы.

По типу частиц:

- амальгама с игольчатыми частицами;
- амальгама со сферическими частицами;
- амальгама со смешанными частицами.

По размеру частиц:

- амальгама с малыми частицами;
- амальгама со средними частицами;
- амальгама с большими частицами.

По скорости схватывания (отверждения):

- быстротвердеющая амальгама;
- амальгама со средней скоростью отверждения;
- медленнотвердеющая амальгама.

По методике применения:

- амальгамы с классической техникой работы;
- амальгамы с адгезивной техникой работы.

По форме выпуска материала:

- капсулированная амальгама;
- амальгама в виде порошок – чистая ртуть.

б. Медные амальгамы.

Общая характеристика амальгам

Выбор того или иного материала в клинической практике определяется совокупностью его свойств. По одним параметрам амальгама похожа на другие пломбировочные материалы, а по другим — существенно отличается. Для получения предсказуемого, хорошего клинического результата при работе с амальгамой важно учитывать ее особенности:

1. Физические свойства:

- а) высокая прочность на сжатие и растяжение;
- б) высокая рентгеноконтрастность;
- в) хорошая устойчивость к износу;
- г) отсутствие значимых объемных изменений (усадки или расширения);
- д) высокая тепло- и электропроводность.

2. Химические свойства:

- а) определенная устойчивость к коррозии;
- б) стабильность внутренней структуры (фазы амальгамы);
- в) наличие остаточной (непрореагировавшей) ртути;
- г) реакция с ротовой жидкостью — возможность окрашивания пломбы и тканей зуба.

3. Биологические свойства: толерантность к СОПР и пульпе зуба.

4. Рабочие свойства:

- а) удобство и скорость в работе;
- б) достаточное рабочее время материала;
- в) широкие показания и универсальность применения;
- г) легкость полировки и длительное сохранение зеркального эффекта.

Преимущества и недостатки амальгам

Каждый пломбировочный материал, применяемый для реставрации тканей зуба, имеет определенные положительные и отрицательные свойства.

К преимуществам амальгамы относятся [19]:

1. Долговечность. Средний срок службы пломб из амальгамы составляет около 10 лет.
2. Низкая стоимость по сравнению с другими пломбировочными материалами.
3. Простая, быстрая и малотребовательная к условиям работы техника применения для стоматолога в сравнении с другими материалами.
4. Широкий перечень клинических ситуаций для использования.
5. Возможность восстановления больших дефектов в одно посещение.
6. Эффект самогерметизации на границе пломба–зуб.
7. Простое восстановление в случаях коррекции старых пломб.

Недостатками амальгамы являются:

1. Строгий дизайн кариозной полости, что часто требует удаления здоровых тканей.
2. Отсутствие адгезии к тканям зуба и, как следствие, возможность нарушения краевого прилегания.
3. Несоответствие требованиям эстетики.
4. Низкая устойчивость к коррозии традиционных амальгам.
5. Высокая тепло- и электропроводность, потенциальная возможность вызывать эффект гальванизма в полости рта.
6. Содержание ртути требует дополнительных мероприятий по утилизации отходов.

Показания и противопоказания для использования амальгамы в терапевтической стоматологии

Современные амальгамы, несмотря на ряд недостатков и сильную конкуренцию со стороны композиционных материалов, имеют достаточно широкий спектр **клинических показаний** и могут применяться [15]:

1. Для лечения кариозных дефектов I и II классов среднего и большого размера в молочных и постоянных зубах, в том числе в областях, подвергающихся большой жевательной нагрузке.
2. Для лечения полостей V класса моляров и премоляров при отсутствии высоких эстетических требований.
3. Как материал для восстановления культи зуба под искусственные металлические и металлокерамические коронки.
4. У пациентов с неадекватной гигиеной.
5. В случаях, когда контроль сухости рабочего поля затруднен или невозможен.
6. В случаях, когда цена является определяющим моментом в выборе пломбировочного материала.

Клинические противопоказания для использования амальгам:

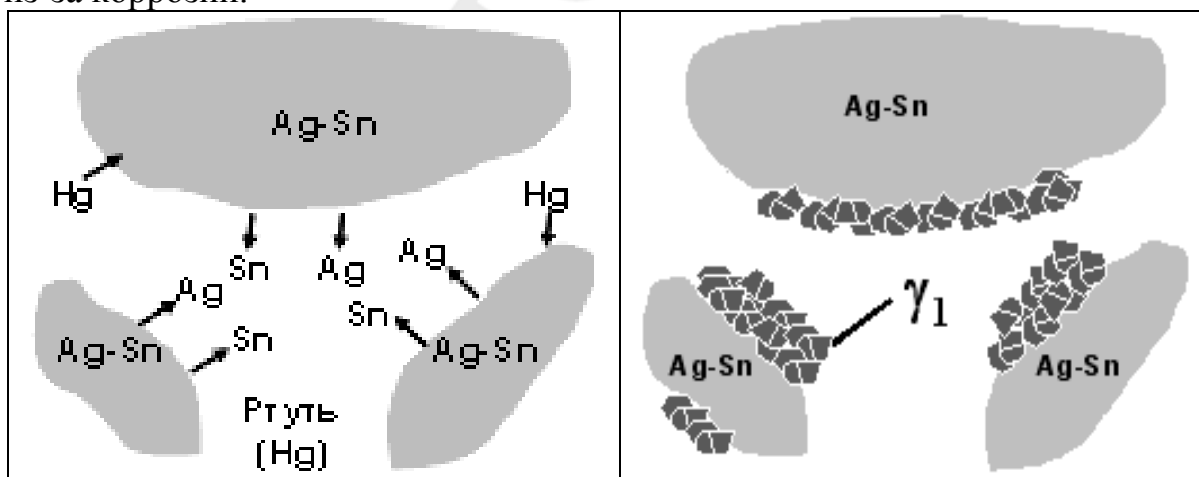
1. Аллергия на ртуть или любой металл, входящий в состав порошка.
2. Клинические случаи в видимых при улыбке областях, когда основным требованием является высокая эстетичность реставраций. Например, лечение кариеса или эндодонтической патологии передних зубов из-за риска серьезного окрашивания тканей зуба.

Особенности химического состава и реакции отверждения амальгам

Любая амальгама представляет собой двухкомпонентную систему, включающую жидкость (ртуть) и порошок из различных металлов. Соотношение компонентов приблизительно равное: 43–54 % ртути и 57–46 % порошка. Большинство свойств амальгамы определяется составом порошка.

В традиционных амальгамах, основой которых является сплав Ag_3Sn (γ -фаза), доля серебра колеблется в пределах 65–75 %, олова — 23–33 %. Содержание меди, как правило, 2–8 %, встречаются следы других металлов (цинка, свинца). Амальгама ССТА-0.1 ТУ 64-2-43-75, производившаяся в СССР, имела следующий состав порошка: 66 % серебра, 32 % олова, 2 % меди. В современных амальгамах без γ_2 -фазы химический состав значительно отличается от традиционных амальгам [4, 14]. Минимальное содержание меди в таких материалах составляет 12 % и может достигать до 30 %, серебра — 40–80 %, олова — 17–32 %.

Реакция взаимодействия компонентов амальгамы протекает вначале однотипно. В процессе амальгамирования формируются так называемые ядра кристаллизации, которые образуют матрицу, состоящую из продуктов взаимодействия серебра, олова и ртути (γ_1 -фаза и γ_2 -фаза). Не все частицы сплава Ag_3Sn , т. е. γ -фазы, реагируют с ртутью. Непрореагировавшие частицы распределяются в амальгаме и играют роль наполнителя (рис. 4). После завершения процесса амальгамирования в традиционных амальгамах 60 % объема занимает γ_1 -фаза, 30 % приходится на непрореагировавшие частицы γ -фазы, и 10 % — на γ_2 -фазу, которая со временем разрушается из-за коррозии.



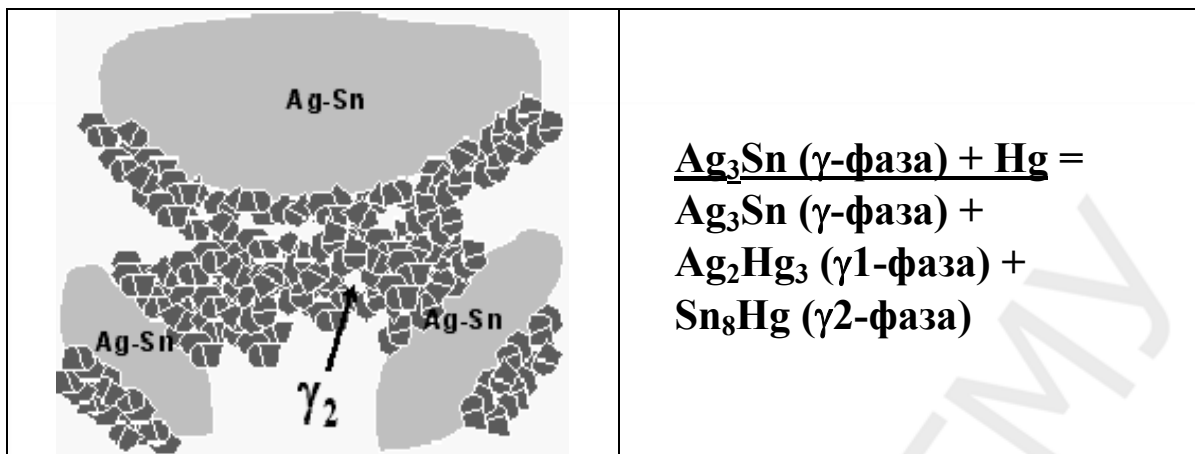
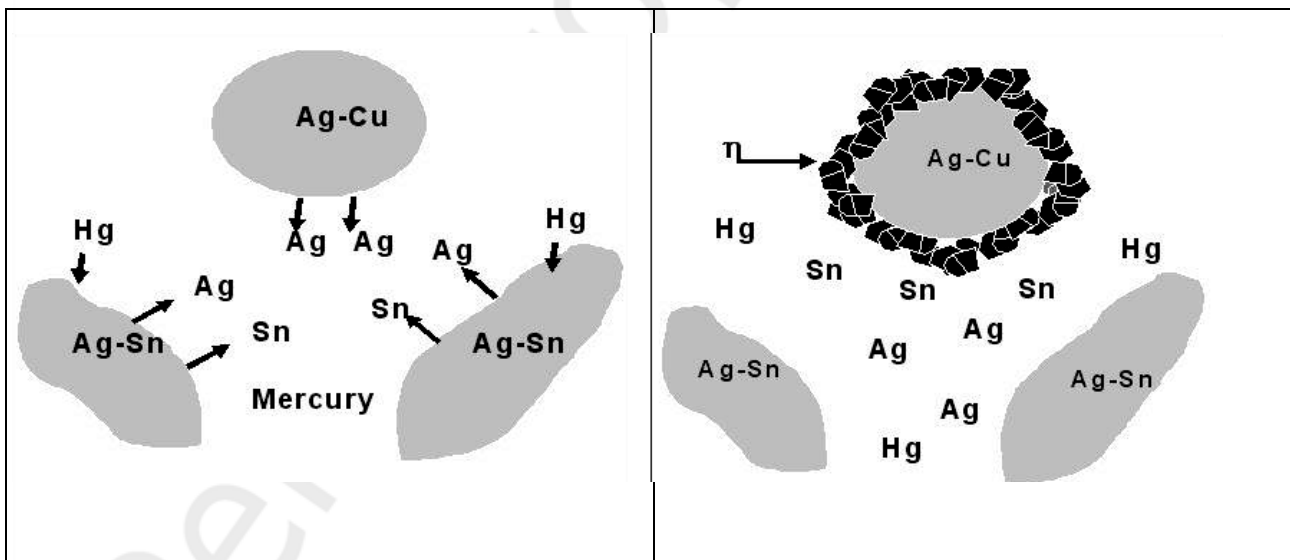


Рис. 4. Схема амальгирования традиционных амальгам

В современных амальгамах медь, присутствующая в большем количестве, с ртутью не взаимодействует, но активно реагирует с оловом с образованием интерметаллического сплава Cu_6Sn_5 (η -фазы), кристаллы которого распределены в материале (рис. 5). Таким образом, благодаря большой реактивности меди, амальгама после схватывания не содержит γ_2 -фазу, что способствует повышению ее коррозионной устойчивости, механической прочности и сокращает время схватывания [12].

Оптимальной считается монолитная структура амальгамы, где отсутствует γ_2 -фаза и наблюдается максимум нерастворившихся в ртути частиц γ -фазы. Важным моментом является отсутствие или минимальное количество пор в структуре амальгамы, которые могут появляться при недостаточной конденсации либо коррозии γ_2 -фазы.



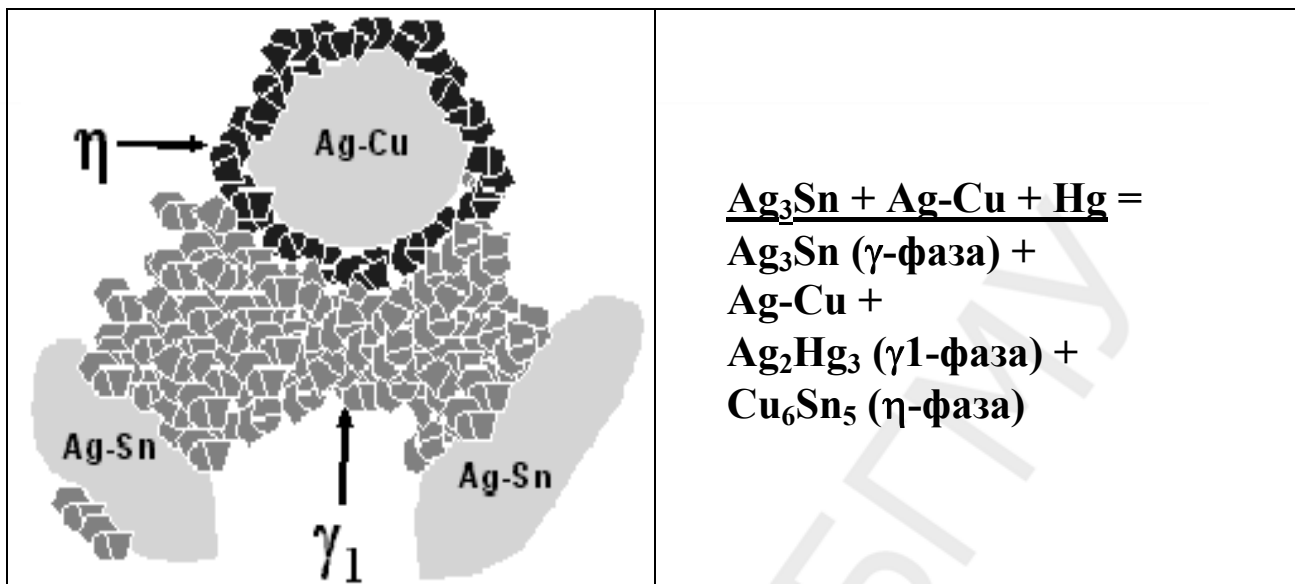


Рис. 5. Схема амальгамирования современных амальгам

Классическая техника работы с амальгамой

Отсутствие у амальгамы адгезии к тканям зуба влияет на методику препарирования кариозных полостей. Как правило, это ящикообразная полость с ретенционными пунктами и стенками достаточной толщины (рис. 6).

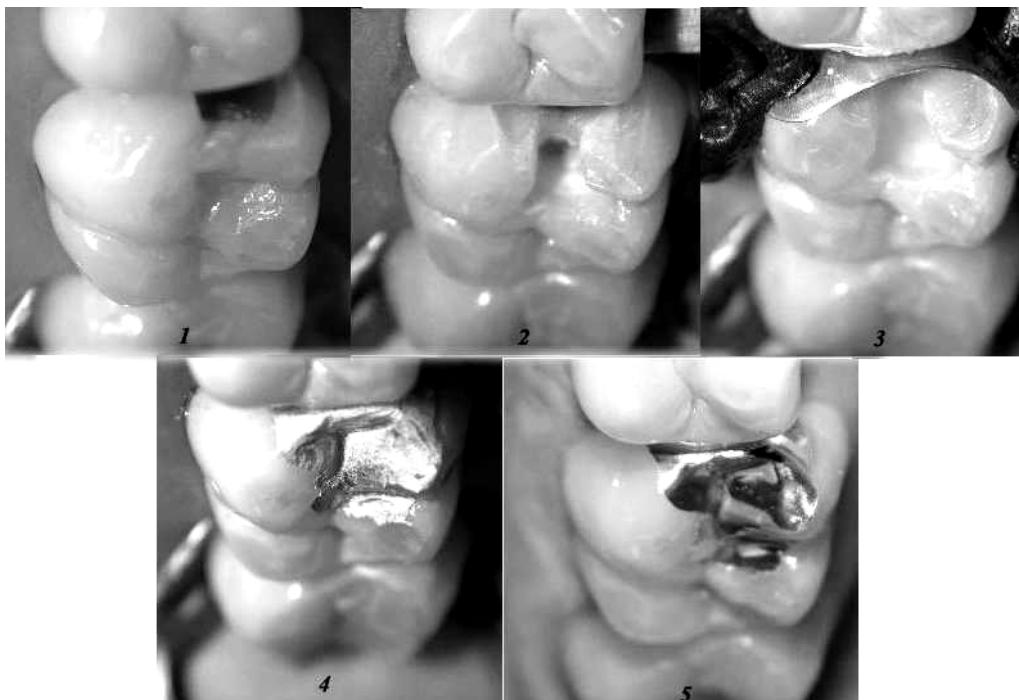


Рис. 6. Общая схема классической техники работы с амальгамой

Строгий дизайн полости зачастую требует дополнительного удаления здоровых тканей зуба: ослабленные бугры без подлежащего дентина,

эмаль на придесневой стенке. Важным моментом является отсутствие острых углов между стенками и дном кариозной полости, которые скругляют борами грушевидной формы для профилактики фрактур стенок зуба и нарушения краевого прилегания [1]. В местах, несущих бóльшую жевательную нагрузку, полость формируют таким образом, чтобы толщина пломбы составляла не менее 2 мм.

Так как амальгама тепло- и электропроводна, дентин по всей площади кариозной полости необходимо покрывать изолирующей прокладкой толщиной 0,1–0,3 мм. В роли изолирующей прокладки может быть использован цемент любого типа, пригодный для этих целей. Стенки кариозной полости могут быть покрыты специальными лаками, которые обладают выраженным антибактериальным действием и препятствуют бактериальной инвазии на границе пломба–зуб. Оптимальным вариантом для изолирующей прокладки являются стеклоиономерные цементы разных поколений благодаря химической адгезии к тканям зуба, хорошим биологическим и физическим свойствам. Следует избегать слишком толстых прокладок, так как это может сказаться на прочности пломбы.

В случае полостей II класса необходима адекватная изоляция кариозной полости с помощью матрицы, фиксированной клином. Это позволит избежать выдавливания материала в межзубной промежуток, облегчит формирование и обработку пломбы, позволит создать плотный контактный пункт (рис. 7).



Рис. 7. Изоляция рабочего поля при реставрации кариозной полости II класса по Блэку

Перед пломбированием необходимо подготовить амальгамосмеситель и минимальный набор инструментов, включающий пистолет, 1–3 штопфера разных размеров, 1–2 карвера разной формы. Необходимое количество и объем капсул рассчитываются, исходя из размера кариозной полости и видовой принадлежности зуба. Для пломбирования небольшой или средней кариозной полости I, II классов в премолярах, как правило, достаточно

одной капсулы № 1 или № 2. Для моляров часто необходимо 2 и более капсул № 2 или № 3. Чаще всего используются капсулы № 2, а большие капсулы (№ 5) применяются редко, в основном при пломбировании МОД-полостей, так как здесь более сложно рассчитать их количество и рабочее время. Оптимальным является наличие ассортимента капсул, что способствует экономии материала и уменьшает количество отходов.

Замешивают амальгаму следующим образом: выставляют время смешивания в смесителе, капсулу вставляют в клипсу, активировав ее, если необходимо, закрывают защитный кожух, включают смеситель. После остановки достают, открывают капсулу и извлекают амальгаму на плоскую поверхность: стекло, крафт-бумагу или палетку для смешивания. Для более удобного забора порций амальгамы существуют специальные подставки для капсул. Для замешивания чаще всего необходимо 8–12 с, однако рекомендуется следовать инструкции производителя и учитывать скорость смесителя, объем капсулы. Значительное сокращение или увеличение времени амальгамирования негативно сказывается на свойствах материала и способствует увеличению остаточного количества ртути [16].

При пломбировании вначале с помощью пистолета в кариозную полость вносят несколько маленьких порций амальгамы, которые тщательно конденсируют штопфером для обеспечения плотного прилегания материала к стенкам полости. Последующие порции могут быть увеличены. Конденсировать амальгаму в большинстве случаев необходимо со средним усилием. Увеличение силы конденсации требуется только при наличии значительной доли игольчатых (сеченых) частиц в порошке. Амальгама со сферическими частицами требует малой или средней силы конденсации. Адекватная конденсация амальгамы способствует удалению непрореагировавшей ртути, монолитности пломбы, отсутствию пор. Рекомендуется вносить материал с небольшим излишком, чтобы упростить процесс моделировки и избежать потребности добавлять порцию материала.

Стандартное рабочее время для заполнения и конденсации амальгамы составляет 3,5–5 мин. Критериями непригодности замешанной амальгамы являются хрупкость, потеря блеска материала. В случае полостей II класса матрицу можно снимать не раньше, чем через 5 мин, аккуратными движениями в вестибулярно-оральном направлении. Рекомендуется провести удаление больших излишков до извлечения матрицы. При конденсации амальгамы желательна сухость рабочего поля, но при попадании крови, слюны, десневой жидкости между порциями достаточно просушить рабочее поле воздушной струей. Полная сухость нужна только при работе с амальгамами, содержащими цинк, так как при реакции цинка с водой активно выделяется водород, что вызывает образование пор и приводит к расширению пломбы с возможным нарушением краевого прилегания [24].

После схватывания амальгамы с помощью карвера начинают удалять излишки амальгамы. Время карвинга составляет в среднем около 6 мин.

Сначала удаляют излишки в области краевого гребня и на границе пломба-зуб скользящими движениями от пломбы к эмали, чтобы предупредить сколы материала. Движения должны быть точными и с небольшим приложением силы, так как в первые 10 мин амальгама легко поддается и еще довольно хрупкая. Проведя грубую контуровку пломбы, моделируют жевательную поверхность, начиная с центральной фиссуры, мезиальной, дистальной ямок (рис. 8).

Моделировку переходов и контактных поверхностей производят серповидными карверами, а излишки амальгамы удаляют флоссом. Проверку окклюзионных контактов нужно проводить осторожно с помощью окклюзионной бумаги. Контроль окклюзии проводят вначале только при вертикальных, а затем и при боковых движениях. Критериями истечения времени карвинга являются такие признаки, как появление металлического скрипа и необходимость приложения значительного усилия для срезания амальгамы. Через 15–20 мин после замешивания излишки амальгамы, как правило, можно удалить только с помощью полировочного бора.



Рис. 8. Амальгама после карвинга, на этапе окклюзионной коррекции

Финишную обработку пломбы из амальгамы проводят с целью получения максимально гладкой и блестящей поверхности, устойчивой к адгезии зубного налета и коррозии. Существует два варианта полировки амальгамы, эффективность которых примерно одинаковая [3, 6].

Классический вариант финишной обработки предусматривает сглаживание поверхности амальгамы с помощью бенишера в первое посещение. Через 24 ч проводят окончательную отделку пломбы силиконовыми полирами и щетками с полировочной пастой. Преимущества этой методики — лучший внешний вид пломбы и отсутствие поверхностного слоя, богатого ртутью (рис. 9).



Рис. 9. Внешний вид пломбы из амальгамы после полировки через 24 часа

Во втором варианте бенишинг и полировка пломбы проводятся сразу же (рис. 10). Преимущество этой методики — возможность закончить работу в одно посещение. Рекомендуется применять ее при работе с амальгамами, содержащими сферические частицы.

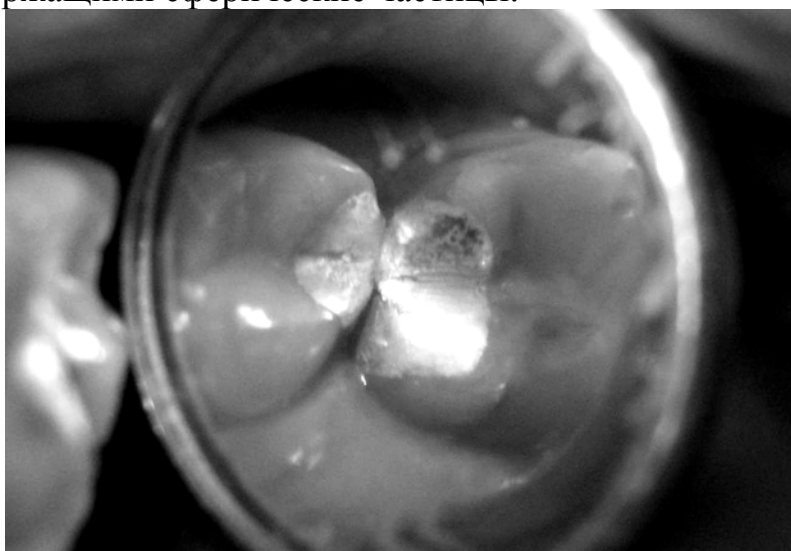


Рис. 10. Внешний вид пломбы из амальгамы при полировке в одно посещение

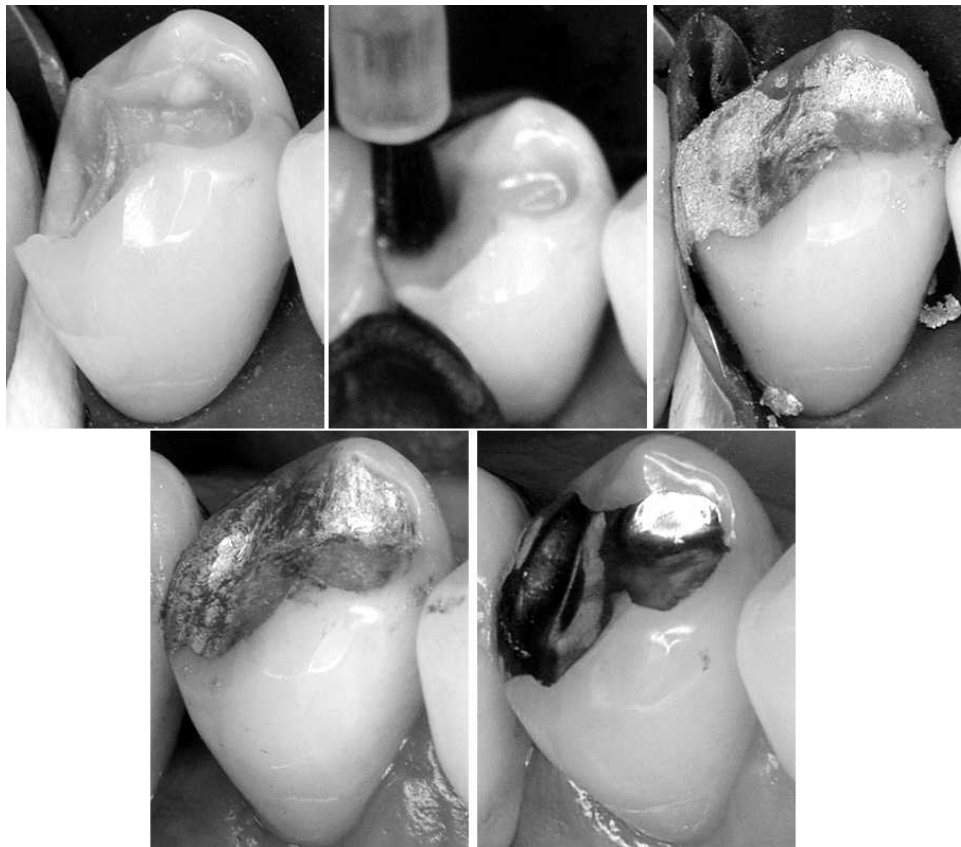
Для полировки амальгамы используют специальные финишные боры, силиконовые полиры, щеточки с полировочными пастами различного состава. На контактных поверхностях применяют штрипсы со средней и малой абразивностью. Со временем современные амальгамы с повышенным содержанием меди темнеют. Для возвращения блеска и улучшения внешнего вида пломбы достаточно отполировать ее щеткой с пастой.

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 [18, 20, 22]. 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 [5, 17]. 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 (рис. 11). 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 [7]. 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 МПа.

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 [27, 28]:

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 [9]. 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 цементах, 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 [20, 25]. Основные направления научных исследований адгезивной техники работы с амальгамой: разработка критериев выбора оптимального материала, оценка отдаленных клинических результатов (рис. 12).

С амальгамой можно использовать любой тип стеклоиономерного цемента, однако предпочтение отдается гибридным (модифицированным метакрилатами) СИЦам двойного отверждения для фиксации, например, RelyX™ Luting Plus, FujiCEM™, Protec Cem, PermaCem [26, 29, 30]. 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.

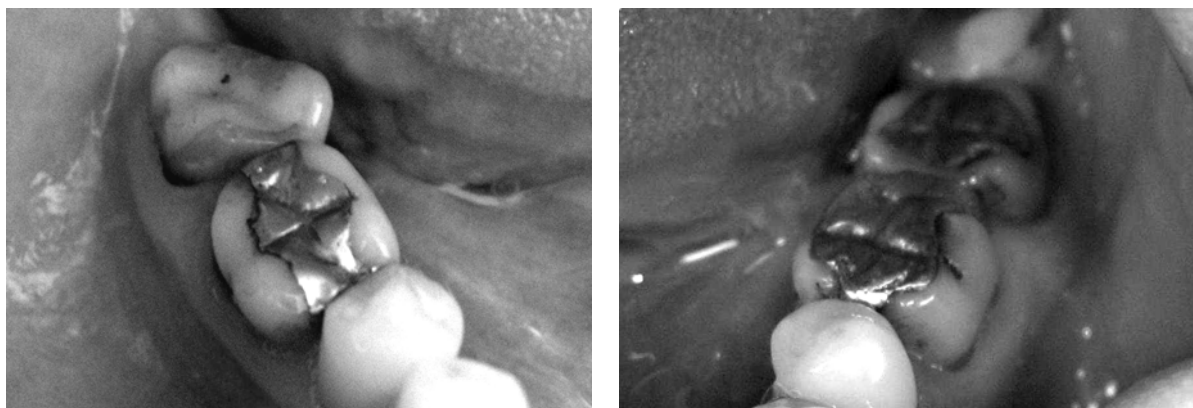


Рис. 12. Состояние амальгамовых пломб через 6 лет после адгезивной подготовки

При использовании композитных цементах двойного отверждения, 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 pH, которые могут нарушать полимеризацию композитных цементах [21]. Исключения составляют цементы и адгезивные системы одного производителя, например, Xeno 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 цементах не выявлено [7, 9].

Основные ошибки при работе с амальгамой

Большинство ошибок при использовании амальгам связаны с нарушением технологии или неправильным выбором материала [13, 23].

Использование традиционной амальгамы на сегодняшний день не является оптимальным решением для получения хорошего клинического результата.

Неполное препарирование кариозной полости создает условия для развития рецидивного кариеса, эндодонтической патологии. Неправильный дизайн отпрепарированной полости часто приводит к отлому бугров, стенок зуба, нарушению контактного пункта или выпадению пломбы.

Недостаточное или избыточное время амальгамирования снижает прочность амальгамы и сокращает рабочее время.

Неправильная техника конденсации приводит к нарушению краевого прилегания, пористости пломбы, высокому содержанию остаточной ртути и, соответственно, большому риску коррозии и откола пломбы.

Таким образом, несмотря на простоту в использовании, работа с амальгамой требует определенных и конкретных знаний и навыков, начиная с выбора амальгамы и заканчивая ее финишной обработкой.

Выводы и рекомендации

1. Амальгама — эффективный, безопасный и долговечный пломбирочный материал для боковых зубов.
2. На сегодняшний день стандартом является капсулированная амальгама с высоким содержанием меди.
3. Оптимальный выбор материала зависит от свойств амальгамы и условий клинической ситуации.
4. Соблюдение инструкции производителя при работе с амальгамой снижает риск ошибок и осложнений.
5. Адгезивная техника работы с амальгамой является альтернативой классической методике при наличии показаний.

Тестовые вопросы

1. Укажите причину большого количества неудач при работе с первыми версиями традиционных амальгам:
 - а) высокое содержание олова в порошке;
 - б) высокое содержание меди в порошке;
 - в) высокое содержание серебра в порошке.
2. Кем был предложен состав традиционных амальгам, дошедший до нашего времени?
 - а) Дином;
 - б) Блэком;
 - в) Боровским;
 - г) Мюллером.
3. Укажите оптимальный состав порошка амальгамы:
 - а) два основных металла — серебро и олово;
 - б) два основных металла — серебро и медь;
 - в) три основных металла — серебро, олово и медь;
 - г) три основных металла — серебро, медь и цинк.
4. В качестве растворителя компонентов в амальгаме выступает:
 - а) олово;
 - б) медь;
 - в) ртуть;
 - г) золото.
5. К современным относят амальгамы:
 - а) без γ -фазы;
 - б) без γ_1 -фазы;
 - в) без γ_2 -фазы;
 - г) без γ_1 - и γ_2 -фаз.
6. К традиционным относят амальгамы, содержащие:

- а) γ_1 - и γ_2 -фазы; б) γ_2 - и η -фазы; в) γ - и γ_2 -фазы.
7. Какие виды частиц содержатся в современных амальгамах?
а) игольчатые; б) сферические;
в) комбинированные; г) все перечисленное.
8. Какие капсулы с амальгамой относятся к пассивным?
а) в которых порошок и ртуть находятся в одной секции;
б) в которых порошок и ртуть находятся в разных секциях;
в) все перечисленное.
9. Укажите способы маркировки капсул:
а) цветовая и цифровая кодировка;
б) буквенная и цифровая кодировка;
в) цветовая и буквенная кодировка.
10. Укажите время схватывания современных амальгам:
а) 1–4 мин; б) 4–6 мин; в) 6–10 мин; г) более 10 мин.
11. Для чего используется карвер при работе с амальгамой?
а) для внесения порций амальгамы;
б) удаления излишков и моделировки амальгамы;
в) для финишной обработки, придания блеска амальгаме.
12. Для чего используется бенишер при работе с амальгамой?
а) для сглаживания поверхности амальгамы;
б) удаления поверхностного слоя, богатого ртутью;
в) придания блеска амальгаме;
г) для обеспечения хорошего краевого прилегания;
д) все перечисленное.
13. Укажите техники финишной обработки пломб из амальгамы:
а) финишная обработка через 24 ч в следующее посещение;
б) финишная обработка в то же посещение; в) все перечисленное.
14. Укажите преимущества адгезивной техники работы с амальгамой:
а) легкость и скорость в работе;
б) большая долговечность пломб;
в) адгезия к тканям зуба, защита пульпы;
г) низкая стоимость, универсальность применения;
д) все перечисленное.
15. Какие системы могут использоваться при адгезивной технике работы с амальгамой?
а) многошаговые адгезивные системы с тотальным протравливанием и самопротравливанием;
б) одношаговые самопротравливающие системы и многошаговые системы с тотальным протравливанием;

в) одношаговые системы с тотальным протравливанием и самопротравливанием;

г) многошаговые самопротравливающие системы и одношаговые адгезивные системы с тотальным протравливанием.

16. Укажите модификации метода Болдвина:

а) применение гибридных стеклоиономерных цементав;

б) адгезивных систем 4-го и 5-го поколений;

в) применение композитных цементав;

г) все перечисленное.

17. Укажите причину отсутствия в структуре современных амальгам γ_2 -фазы:

а) особая форма частиц;

б) специальная техника работы с амальгамой;

в) меньшее количество ртути в капсуле;

г) модификация химического состава порошка;

д) все перечисленное.

18. Укажите основные недостатки традиционной амальгамы:

а) длительное время схватывания, подверженность коррозии;

б) экономичность, тепло- и электропроводность;

в) низкая прочность, высокая стоимость.

19. В каких клинических ситуациях амальгама является оптимальным выбором?

а) при больших и средних дефектах I и II классов;

б) при плохой гигиене полости рта у пациента;

в) при невозможности адекватной изоляции рабочего поля;

г) все перечисленное.

20. Укажите лучшую методику работы с амальгамой:

а) адгезивная техника;

б) классическая техника;

в) выбор техники зависит от клинической ситуации.

Литература

1. Халер, Б. Современные амальгамы в терапевтической стоматологии / Б. Халер // Новое в стоматологии. 1993. № 2. С. 13–18.
2. Greener, E. Стоматологическая амальгама / E. Greener, M. Frijhoef // Квинтэссенция. 1998. № 2. С. 62–66.
3. Benamar, A. The effect of burnishing on the marginal leakage of high copper amalgam restorations. An vitro study / A. Benamar // Dent. mater. 1987. Vol. 3. P. 117–120.
4. Berry, T. Amalgam at the new millennium / T. Berry, J. Summitt // JADA. 1998. Vol. 129. P. 1547–1556.
5. Browning, W. Clinical performance of bonded amalgam restorations at 42 months / W. Browning, W. Johnson // JADA. 2000. Vol. 131. P. 607–611.
6. Collins, C. Finishing of amalgam restorations: a three-year clinical study / C. Collins, R. Bryant // J. Dent. 1992. Vol. 20. P. 202–206.
7. Diefenderfer, K. Shear bond strengths of 10 adhesive resin/amalgam combinations / K. Diefenderfer // Operative dentistry. 1997. Vol. 22. P. 50–56.
8. Downer, M. How long do routine dental restorations last? A systematic review / M. Downer, N. Azli // Br. Dent. J. 1999. № 187. P. 432–439.
9. Kolker, L. Teeth with large amalgam restorations and crowns factors affecting the receipt of subsequent treatment after 10 years / L. Kolker, D. Peter // JADA. Vol. 136. P. 738–748.
10. Korale, M. Microleakage of dentin bonding systems used with spherical and admixed amalgams / M. Korale // American journal of dentistry. 1996. Vol. 9. P. 249–252.
11. Kugel, G. Direct and indirect adhesive restorative materials: a review / G. Kugel // American journal of dentistry. 2000. Vol. 13. P. 35–40.
12. Letzel, H. The influence of the amalgam alloy on the survival of amalgam restorations: a secondary analysis of multiple controlled clinical trials / H. Letzel, M. Van'thof // J. Dent. Res. 1997. № 76. P. 1787–1798.
13. McComb, D. Class I and class II silver amalgam and resin composite posterior restorations: teaching approaches in Canadian faculties of dentistry / D. McComb // J. Can. Dent. Assoc. 2005. № 71(6). P. 405–6.
14. Mahler, D. The high-copper dental amalgam alloys / D. Mahler // Journal of dental research. 1997. Vol. 76. P. 537–541.
15. Manhart, J. Buonocore memorial lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition / J. Manhart, H. Chen, G. Hamm // Oper. dent. 2004. № 29(5). P. 481–508.
16. Murchison, D. The effect of trituration time on the mechanical properties of four high-copper amalgam alloys / D. Murchison, E. Duke, B. Norling // Dent. Mater. 1989. № 5. P. 74–76.
17. Olmez, A. Clinical evaluation and marginal leakage of Amalgambond plus: three-year results / A. Olmez, S. Cula // Quintessence international. 1997. Vol. 28. P. 651–656.
18. Perdigao, J. New trends in dentin-enamel adhesion / J. Perdigao, B. Rosa // American journal of dentistry. 2000. Vol. 13. P. 25–30.
19. Robbins, J. Longevity of complex amalgam restorations / J. Robbins, J. Summitt // Oper. Dent. 1988. Vol. 13. P. 54–57.
20. Setcos, J. Bonding of amalgam restorations: existing knowledge and future prospects / J. Setcos, M. Staninec // Operative dentistry. 2000. Vol. 25. P. 121–129.
21. Tay, F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemical-cured or dual-cured composites. Part II. Single-bottle, total-etch adhesive / F. Tay, B. Suh, D. Pashley // J. Adhes. Dent. 2003. Vol. 5, № 4. P. 91–106.

22. *Wakefield, C.* Advances in restorative materials / C. Wakefield, K. Kofford // Dent. Clin. North Am. 2001. Vol. 45. P. 7–29.
23. *Wilson, N.* The teaching of class I and class II direct composite restoration in european dental schools / N. Wilson, I. Mjör // J. Dent. 2000. № 28(1). P. 15–21.
24. *Yamada, T.* Effect of moisture contamination on high copper amalgam / T. Yamada, T. Fusayama // J. Dent. Res. 1981. Vol. 60. P. 716–723.
25. [www. Dentaladvasor.com](http://www.Dentaladvasor.com)
26. [www. Dentsply.com](http://www.Dentsply.com)
27. [www. KerrDental.com](http://www.KerrDental.com)
28. [www. Kuraray-Dental.de](http://www.Kuraray-Dental.de)
29. [www. Shofu-meisinger.ru](http://www.Shofu-meisinger.ru)
30. [www. Vivadent.com](http://www.Vivadent.com)

Оглавление

Введение	3
Мотивационная характеристика тем	4
История развития амальгам (Е. Н. Юрчук)	5
Терминология (С. Н. Храмченко)	6
Принципы классификации амальгамы (С. Н. Храмченко)	11
Общая характеристика амальгам (Е. Н. Юрчук).....	12
Преимущества и недостатки амальгам (Е. Н. Юрчук)	12
Показания и противопоказания для использования амальгамы в терапевтической стоматологии (С. Н. Храмченко)	13
Особенности химического состава и реакции отверждения амальгам (С. Н. Храмченко)	13
Классическая техника работы с амальгамой (С. Н. Храмченко).....	16
Адгезивная техника работы с амальгамой (С. Н. Храмченко)	20
Основные ошибки при работе с амальгамой (Е. Н. Юрчук)	24
Выводы и рекомендации (Е. Н. Юрчук)	24
Тестовые вопросы (С. Н. Храмченко)	25
Литература.....	28

Учебное издание

Храмченко Сергей Николаевич
Юрчук Елена Николаевна

**КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПРИМЕНЕНИЯ АМАЛЬГАМЫ
В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск С. Н. Храмченко
Редактор О. В. Иванова
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой
Корректор Ю. В. Киселёва

Подписано в печать _____. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Печать офсетная. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____. Тираж _____ экз. Заказ _____.
Издатель и полиграфическое исполнение –
Белорусский государственный медицинский университет.
ЛИ № 02330/0133420 от 14.10.2004; ЛП № 02330/0131503 от 27.08.2004.
220030, г. Минск, Ленинградская, 6.