

Sealing ability of amalgam, super EBA cement and MTA when used as retrograde filling materials

British Dent J, Volume 188, No5, March 11 2000

J.Aqrabawi

Способность герметизации амальгамы, цемента Супер ЭБК и МТА при ретроградном пломбировании

Цель Сравнить возможную апикальную микропроницаемость при использовании материала МТА, амальгамы и Супер ЭБК для ретроградного пломбирования верхушки корня.

План исследования Произвольная проверка ожидаемого результата.

Место проведения Исследование проведено в Университете Иордании в 1998 году.

Материалы и методы Инструментально обработаны и obturированы гуттаперчей методом вертикальной конденсации корневые каналы 79 удаленных зубов. У каждого зуба проведена резекция верхушки, апикальная часть отпрепарирована ультразвуковым методом на глубину 3 мм и поверхность корня изолирована лаком. Зубы произвольно разделены на три группы по 25 зубов в каждой. Зубы первой группы ретроградно запломбированы амальгамой, второй группы — ЭБК и третьей группы — МТА. После пребывания в течение 72 часов в 1% растворе метиленового синего корни разделены вдоль и с помощью стереомикроскопа при десятикратном увеличении определена глубина проникновения раствора красителя.

Уточнения Супер ЭБК — это усиленный цинкооксидный цемент, основанный на смеси 32% эвгенола и 60% этоксибензойной кислоты (ЭБК).

МТА — это минералтриоксидаагрегатный (МТА) цемент, замешанный на стерильной воде.

Основной определяемый результат

Эффективность герметизации верхушки корня материалами для ретроградного пломбирования, использованными в данном исследовании, определена по их способности ингибировать краевое проникновение красителя.

Результаты 56% зубов в группе, запломбированной амальгамой, и 20% зубов в группе, запломбированной ЭБК, в пределах материала для ретроградного пломбирования имели краевую проницаемость, отмеченную красителем, тогда как в группе, запломбированной МТА, ни одного случая проницаемости не отмечено; два образца данной группы были изъяты, поскольку они дали разлом корня. Выявленное различие статистически достоверно во всех трех группах ($P < 0,05$).

Выводы Цемент МТА обеспечивает лучшую герметизацию при ретроградном пломбировании, чем амальгама и цемент ЭБК, однако экстраполяция этого результата на клиническую практику может быть под вопросом.

Апексэктомия, за которой следует ретроградное пломбирование, — это хорошо известная процедура при лечении зубов с постоянным периапикальным инфицированием и тех зубов, где обычная терапия корневых каналов оказалась безуспешной.

Идеальный пломбировочный материал для верхушки корня должен быть легким в применении, рентгеноконтрастным, стабильным по объему, не растворяться и не подвергаться воздействию окружающей влаги. Он должен плотно прилегать к препарированным стенкам и герметически заполнять всю систему корневых каналов, быть нетоксичным, хорошо совместимым с периапикальными тканями и оказывать заживляющее действие.¹ По герметизирующей способности и биосовместимости пломбировочных материалов для ретроградного пломбирования опубликовано много исследований.²⁻⁵

Для ретроградного пломбирования верхушки корня предложен ряд материалов, включая усиленный цинкоксидэвгенольный цемент (Кавит), гуттаперчу, цинкоксидэвгенол, композит и золотую фольгу.⁶ Свою пригодность в качестве удачного материала для ретроградного пломбирования подтвердила амальгама, возможно, именно благодаря своей малой краевой проницаемости и расширению при затвердевании.⁷ Супер ЭБК — это усиленный цинкоксидный цемент, жидкая часть которого содержит 32% эвгенола и 68% этоксибензойной кислоты (ЭБК). Ранние попытки использования цинкоксидэвгенола в качестве материала для ретроградного пломбирования потерпели неудачу, однако усиленный цемент, основанный на смеси эвгенола и ЭБК, стал вполне приемлемым для ретроградного пломбирования.⁸ Тем не менее, по этому вопросу в литературе имеются противоречивые данные относительно пригодности ЭБК для такого применения.^{2,13,9}

Как прекрасный герметик для всех коллатералей в системе корневых каналов и внешней поверхности корня зуба, недавно был представлен экспериментальный материал — минералтриоксидагегатный цемент (МТА). Основными составляющими минералтриоксидного материала являются силикат трикальция, алюминат трикальция, оксид трикальция и силикатоксид. К этому составу добавлены еще несколько других минеральных оксидов, отвечающих за химические и физические свойства агрегата цемента. Увлажнение порошка агрегата при смешивании цемента с водой приводит к образованию коллоидного геля, который превращается в твердую структуру менее, чем через 4 часа.⁹

Целью данного исследования являлась оценка эффективности МТА в обеспечении герметичности при ретроградном пломбировании апикальной части зуба в сравнении с амальгамой, цементом Супер ЭБК методом краевой проницаемости красителя.

Материалы и методы

Для исследования были отобраны и хранились в солевом растворе 79 недавно удаленных зубов человека: однокорневые верхние центральные, латеральные резцы и клыки. Клинические коронки зубов были удалены твердосплавным бором #557 с использованием высокоскоростного наконечника. Рабочая длина определялась К-файлом 15, не доходя 0,5 мм до апикального отверстия. Апикальная часть корневого канала подготовлена К-файлом 40, тогда как остальная часть канала сформирована в традиционной технике обратного шага. В качестве промывающего вещества использовался 5,25% раствор NaOCl. Очищенные и сформированные каналы высушены бумажными штифтами и obturированы гуттаперчей методом вертикальной конденсации с применением корневого силера Керр. Доступ в канал закрыт материалом АйЭрЭм (Колк Дентсплай). Временный пломбировочный материал АйЭрЭм — это усиленный цинкоксидэвгенольный цемент.

Далее корни хранились при комнатной температуре и 100% влажности в течение недели. Операция резекции верхушки корня была выполнена во всех зубах с удалением 3 мм апекса под углом 90° к продольной оси зуба фиссурным бором #701, установленным на высокоскоростном наконечнике с подачей воды для охлаждения.

Ультразвуковым наконечником в конце каждого корня была подготовлена полость глубиной 3 мм. При этом использовалась ультразвуковая установка (*Мастерство в эндодонтии/Аналитик Текнолоджи Оранж*). Затем наружная поверхность каждого корня по всей длине, кроме кончика корня, где должно проводится ретроградное пломбирование, покрывалась лаком в два слоя. Зубы произвольно разделялись на три группы, которые насчитывали по 25 корней каждая. В группе 1 верхушки были запломбированы амальгамой с высоким содержанием меди (Дисперсаллой, Джонсон и Джонсон); в группе 2 — Супер ЭБК (Гарри Джей Босуорс Ко) и в группе 3 — МТА цементом (Университет Лома Линда). Цемент МТА в виде порошка замешивали на воде до получения консистенции типа замазки в соотношении 3:1. Каждый из материалов был уплотнен в отпрепарированной полости при помощи небольшого плаггера.

Два обработанных корня с ретроградным препарированием не пломбировались и использовались для положительного контроля. Еще два корня были подвергнуты инструментальной обработке, obturированы гуттаперчей с силером, поверхность их полностью покрыта двумя слоями лака. Эти корни использованы для отрицательного контроля. Все корни хранились в 1% растворе метиленового синего

в течение 72 часов, после чего промыты проточной водой, и затем лак удаляли. Корни были рас-сечены в щечно-язычном направлении с применением конусного фиссурного бора и высокоскоростного наконечника практически на всю глубину канала. Затем корни были разделены концом большого ложкообразного экскаватора. Оценка глубины проникновения окрашивающего вещества проведена с применением стереомикроскопа при десятикратном увеличении (Цейсс СВ). При исследовании корни были отнесены либо к приемлемым, либо к непри-



Фото 1. Проникновение метиленового синего за пределы ретроградного пломбирования амальгамой

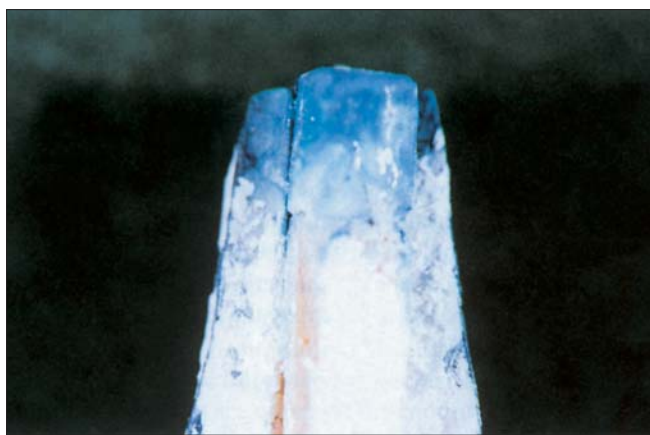


Фото 2. Проникновение метиленового синего за пределы ретроградного пломбирования Супер ЭБК цементом



Фото 3. Отсутствие проникновения метиленового синего при использовании цемента МТА для ретроградного пломбирования

емлемым образцам. Группа приемлемых образцов либо не имела проницаемости, либо проницаемость не была отмечена в корневом канале за пределами материала для ретроградного пломбирования. Группа неприемлемых образцов определялась по наличию проницаемости, которая отмечалась в пространстве корневого канала за пределами материала для ретроградного пломбирования. Данные исследования статистически обработаны.

Результаты

Образцы группы положительного контроля показали проницаемость по длине каналов, тогда как образцы группы отрицательного контроля такого проникновения красящего вещества не дали.

Два корня группы 3 были изъяты из исследования, так как имелся вертикальный разлом, который позволил красителю проникнуть в систему корневого канала.

Результаты исследования приведены в таблице. В группе 1 (ретроградное пломбирование амальгамой) 14 из 25 образцов (56%) имели неприемлемую проницаемость (фото 1), поскольку наличие красящего вещества выявлено в пространстве корневого канала за пределами материала. В группе 2 (ретроградное пломбирование Супер ЭБК) 5 образцов из 25 (20%) зарегистрированы как неприемлемые (фото 2). Все 23 образца группы 3 (ретроградное пломбирование цементом МТА) признаны приемлемыми (фото 3), поскольку не показали никакой проницаемости.

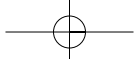
Данные всех трех групп были подвергнуты статистическому анализу. Тесты выявили значительное статистическое различие между группами 1 и 2 ($P < 0,01$) и между группами 1 и 3 ($P < 0,009$). Различие между группами 2 и 3 (ЭБК и МТА) также весьма значительное ($P < 0,05$).

Результаты данных по микропроницаемости материалов для ретроградного пломбирования

Материалы	Количество образцов	Приемлемые	Неприемлемые
Амальгама	25	11	14
ЭБК	25	20	5
МТА	23	23	0

Обсуждение

Ретроградное пломбирование верхушки корня применяется с целью апикальной герметизации для предотвращения проникновения раздражителей из системы корневого канала в периапикальные ткани. В параметрах данного исследования полной проницаемостью материала для ретроградного пломбирования считались проникновение красящего вещества в полной степени по всему материалу либо выход за его пределы. Когда красящее вещество не проникало на всю глубину материала для ретроградного пломбирования, то результат считался адекватной герметизацией. В пределах этих критериев не было



необходимости измерения линейного проникновения красителя во всех материалах для ретроградного пломбирования.

Хотя амальгама и применялась наиболее часто в качестве пломбировочного материала верхушки корня, она все же имеет ряд недостатков. Это просачивание частиц амальгамы в окружающие ткани, коррозия, усадка, которые приводят к объемным изменениям и проницаемости для жидкости. Данные по проницаемости, полученные в этом исследовании, совпадают с данными, полученными Герхардом и Вагнером¹⁰, а также Чонгом с соавторами,¹¹ и подтверждают тот факт, что все случаи пломбирования верхушки корня амальгамой дают проницаемость с максимальной степенью окрашивания. Наше исследование подтвердило данные других исследований *in vitro*, которые в свою очередь показали, что амальгама без нанесения в полости лака дает неадекватную герметизацию.

В связи с недостатками при применении амальгамы в качестве пломбировочного материала верхушки корня такие цинкоксидэвгенольные материалы, как, например, Супер ЭБК цемент, стали считаться альтернативой при выборе материала для ретроградного пломбирования.¹⁵ Тем не менее, изучение проницаемости при использовании цемента ЭБК в качестве ретроградного пломбировочного материала дало противоречивые результаты. Торабинеджед и соавторы,⁹ используя флюоресцентный краситель родамин В и софоксусный микроскоп, обнаружили, что минералтриоксидаагрегат (МТА) дает значительно меньшую проницаемость, чем амальгама и цемент Супер ЭБК.¹⁶ В течение 1 года, используя модель транспорта жидкости, Ву и соавторы обнаружили, что стеклоиономерные цементы и цемент МТА да-

вали меньшую проницаемость, чем амальгамы и цемент ЭБК.¹⁶

Исследование бактериальной проницаемости на основе определения времени, необходимого для проникновения *Serratia marcescens* на глубину 3 мм, при использовании амальгамы, цемента АйЭрЭм, ЭБК и МТА для пломбирования верхушки корня показало, что минералтриоксидаагрегат (МТА) был наиболее эффективным материалом для ретроградного пломбирования, препятствовавшим проникновению *S.marcescens*. Результаты нашего исследования совпадают с данными этих исследований.^{9,16,17} Наши результаты свидетельствуют, что МТ агрегат имеет меньшую проницаемость красителя в сравнении с амальгамой и цементом ЭБК.

Хотя результаты данного исследования показали, что МТ агрегат имеет определенный потенциал использования в качестве пломбировочного материала для верхушки корня, поскольку он обеспечивает герметизацию, однако прямая экстраполяция и соотнесенность исследований красителем на проницаемость в клиническом и практическом применении является еще нерешенным вопросом.

Тем не менее, исследование проницаемости красящего вещества является наиболее легким методом для оценки свойств нового реставрационного материала. Когда пломбировочный материал не дает проникать сквозь него даже малым молекулам, то это также означает, что он обладает потенциалом для предупреждения проникновения и более крупных субстанций, таких как бактерии и продукты их метаболизма. Необходимы дальнейшие исследования *in vivo* для определения пригодности цемента МТА в качестве ретроградного пломбировочного материала.

1. Gartner A H, Dorn S O. *Dent Clin North Am* 1992;

Литература

- 36: 357-379.
- Beltes P, Zervas P, Lambrianidis T, Moylvdas I. *Endod Dent Traumatol* 1988; **4**: 82-84.
 - Bondra D L, Hartwell G R, MacPherson M G, Portell F R. *J Endodon* 1989; **15**: 157-160.
 - Barry G N, Selbst A G, Anton E W, Madden R M. *Oral Surg* 1976; **42**: 109-116.
 - Kaplan S D, Tanzilli J P, Raphael D and Moodnik R M. *Oral Surg* 1982; **54**: 583-585.
 - Arens D E, Adams W R, D Castro R A (eds). *Endodontic surgery*, pp 154-157. Philadelphia: Harbor & Row, 1981.
 - Zetterqvist L, Anneroth G, Danin J, Roding K. *Int Endod J* 1988; **21**: 1-8.
 - Onynick J, Onynic T. *J Endodon* 1978; **4**: 203-206.
 - Torabinejad M, Watson T F, Pitt Ford T R. *J Endodon* 1993; **19**: 591-595.
 - Gerhard F, Wagner W. *J Endodon* 1996; **22**: 463-466.
 - Chong B S, Pitt Ford T R, Watson T F. *Int Endod J* 1991; **24**: 223-232.
 - Abdal A K, Relief D H, Jamison H C. *Oral Surg* 1982; **53**: 614-621.
 - Barkhordar R A, Pelzner R B, Stark M M. *Oral Surg* 1989; **67**: 734-739.
 - Schwartz S A, Alexander J B. *J Endodon* 1988; **8**: 385-391.
 - Szeremeta-Browar T L, VanCura J E, Zaki A E. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; **59**: 82-87.
 - Wu M-K, Kontakiotis E G, Wesselink P R. *J Endodon* 1998; **24**: 557-560.
 - Fischer E J, Arens D E, Miller C H. *J Endodon* 1998; **24**: 176-179.