

# Гидроксид кальция: вчера, сегодня, завтра

■ Л.А. Казеко ■ И.Н. Федорова / 1-я кафедра терапевтической стоматологии БГМУ /

**Гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – сильное основание, мало растворимое в воде. Насыщенный раствор гидроксида кальция называется известковой водой и имеет щелочную реакцию. На воздухе известковая вода быстро становится мутной вследствие поглощения ею диоксида углерода и образования нерастворимого карбоната кальция [3].**

**Гидроксид кальция («гашеная известь») представляет собой белый, очень мелкий порошок, мало растворимый в воде (1,19 г/л), растворимость можно увеличить за счет глицерина и сахарозы. Водородный показатель (рН) – около 12,5. Гидроксид кальция очень чувствителен к соприкосновению с атмосферным углекислым газом, который трансформирует его в карбонат кальция. Препарат должен храниться в герметичной упаковке вдали от света, может сохраняться в перенасыщенном водном растворе (дистиллированная вода) в герметичном флаконе.**

Основанием для применения гидроксида кальция в эндодонтии стали сведения об этиологии и патогенезе пульпита и апикального периодонтита. Наиболее распространенная причина этих заболеваний – микроорганизмы в системе корневых каналов зуба. Kakehashi et al. (1965), Moller et al. (1981) в экспериментах показали, что периапикальное воспаление и деструктивные процессы вокруг верхушки зуба развиваются только при участии микроорганизмов корневого канала [2, 5, 15]. Благоприятными факторами для существования микрофлоры являются сложная анатомия корневых каналов, способность бактерий проникать в дентинные каналы на глубину до 300 мкм, анаэробные условия развития, возможность питаться от живой или некротизированной пульпы, белков слюны, тканевой жидкости периодонта. Таким образом, качество эндодонтического лечения предопределяется качеством проведения дезинфекции системы корневых каналов [6, 11].

Поломка эндодонтического инструмента, перфорация корня, уступы, чрезмерное или недостаточное пломбирование считаются главными причинами эндодонтических неудач. Однако в большинстве случаев эти ошибки не влияют на

результат эндодонтического лечения, пока не присоединяется сопутствующая инфекция. Безусловно, грубые ошибки препятствуют или делают невозможным завершение внутриканальных процедур, но шансы успешного лечения значительно возрастают, если инфекционно-токсическое содержимое корневых каналов эффективно удаляется перед пломбированием.

Микроорганизмы, сохранившиеся после инструментальной обработки и ирригации, быстро размножаются и вновь заселяют корневые каналы, которые остаются пустыми между посещениями [1, 5]. Вероятность реинфекции зависит от качества пломбирования корневого канала и полноценности коронковой реставрации. Однако во всех случаях, когда бактерии остаются в системе корневых каналов, существует риск дальнейшего развития периапикальных изменений [4, 18].

В нелеченных зубах с первичной внутриканальной инфекцией обычно встречается один или несколько видов бактерий, без очевидного преобладания факультативных или анаэробных форм. При вторичном инфицировании при неудачном лечении присутствует смешанная инфекция, доминируют грамотрицательные анаэробные штаммы [1, 4].

Существуют разные мнения в отношении необходимого количества этапов лечения пациентов

с периапикальными проблемами. Так, одни авторы обосновывают необходимость лечения инфицированных корневых каналов в несколько посещений, с использованием временных внутриканальных повязок, что позволяет постепенно и контролируемо добиваться уничтожения микроорганизмов в них. Другие предлагают предотвращать рост оставшихся микроорганизмов, лишая их питания и жизненного пространства путем полноценной обработки, дезинфекции и трехмерного пломбирования корневых каналов во время первого и единственного посещения.

## ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ

Инструментальная обработка корневого канала уменьшает количество микроорганизмов в 100–1000 раз, но полное их отсутствие наблюдается только в 20–30% случаев. Антибактериальное орошение 0,5% раствором гипохлорита натрия увеличивает этот эффект до 40–60% [2]. Добиться полной дезинфекции инфицированных корневых каналов даже после полной механической очистки и ирригации антисептическими растворами на практике очень сложно. Уничтожить сохранившихся в корневом канале бактерий можно, используя временное заполнение корневого

канала противомикробными средствами до следующего посещения. Такие препараты должны иметь широкий спектр антибактериального действия, быть нетоксичными и обладать физико-химическими свойствами, позволяющими им диффундировать через дентинные каналы и латеральные каналы корневой системы зуба [6, 8].

В качестве временного внутриканального средства в эндодонтии широко используется гидроксид кальция, который в водном растворе распадается на ионы кальция и гидроксид-ионы. Основные биологические свойства гидроксида: бактерицидная активность, противовоспалительные свойства, тканевая растворимость, кровоостанавливающее действие, торможение резорбции тканей зуба, стимулирование процессов регенерации кости [2, 4, 19].

Гидроксид кальция обладает бактерицидной активностью благодаря своей высокой щелочности и высвобождению в водной среде гидроксид-ионов – высокоактивных свободных радикалов. Их воздействие на бактериальные клетки объясняется следующими механизмами:

– **повреждением цитоплазматической мембраны бактериальной клетки**, играющей важную роль в сохранении клетки. Именно клеточная мембрана обеспечивает избирательную проницаемость и транспорт веществ, окислительную фосфорилизацию в аэробных штаммах, выработку ферментов и транспорт молекул для биосинтеза ДНК, клеточных полимеров и мембранных липидов. Гидроксид-ионы из гидроксида кальция вызывают липидное окисление, что приводит к образованию свободных липидных радикалов и деструкции фосфолипидов, являющихся структурными компонентами клеточных мембран. Липидные радикалы инициируют цепную реакцию, в результате чего теряются ненасыщенные жирные кислоты и клеточные мембраны повреждаются;

– **денатурацией белков** вследствие того, что щелочная среда гидроксида кальция вызывает разрыв ионных связей, обеспечивающих структуру протеинов. В щелочной среде полипептидные цепи ферментов хаотично соединяются и трансформируются в беспорядочные образования. Эти изменения часто приводят к потере биологи-

ческой активности ферментов и разрушению клеточного метаболизма; – **повреждением микробной ДНК**, с которой реагируют гидроксид-ионы, вызывая ее расщепление и приводя к повреждению генов вследствие нарушения репликации ДНК. Кроме этого, свободные радикалы самостоятельно могут вызывать разрушающие мутации.

Бактерицидное действие гидроксида кальция зависит от концентрации гидроксид-ионов, высокой только в зоне **непосредственного** контакта с препаратом. Когда гидроксид кальция диффундирует глубже в дентин, концентрация гидроксид-ионов уменьшается из-за действия буферных систем (бикарбонатной или фосфатной), кислот, протеинов и  $\text{CO}_2$ , антибактериальная активность препарата может снижаться или замедляться [1]. Нейтрализация высокого рН гидроксида кальция может происходить также в результате коронкового микроподтекания, просачивания тканевой жидкости через верхушку корня, присутствия некротических масс в канале, продуцирования кислых веществ микробами. В корневом канале рН бывает 12–12,5, в прилежащем дентине, где имеется плотный контакт с гидроксидом, рН варьирует от 8 до 11, а в глубине дентина значения рН составляют 7–9. Самые верхние значения рН были получены в период от 7 до 14 дней после внесения в канал водной суспензии гидроксида кальция [1, 2].

Микроорганизмы отличаются по стойкости к изменениям рН, большинство их размножается при рН 6–9. Некоторые штаммы могут выживать при рН 8–9, именно они обычно являются причиной вторичной инфекции. Энтерококки (*E. faecalis*), устойчивые к рН 9–11, в норме не обнаруживаются в корневых каналах или в небольших количествах присутствуют в нелеченных зубах. Они играют важную роль при неудачном эндодонтическом лечении и часто (в 32–38% случаев) присутствуют в зубах с апикальным периодонтитом.

Одной из важных составляющих эффективного дезинфицирующего действия препарата в эндодонтии является его способность растворяться и проникать в систему корневых каналов. Щелочи (NaOH и KOH) обладают высокой растворимостью и могут диффундировать глубже, чем гидроксид кальция. Данные вещества обладают выраженной антибактериальной активностью. Но высокая

растворимость и активная диффузия усиливают цитотоксический эффект на клетки организма. Из-за высокой цитотоксичности они не используются в эндодонтии. Гидроксид кальция является биосовместимым, так как благодаря его слабой водорастворимости и диффузии происходит медленное повышение рН, необходимое для уничтожения бактерий, локализующихся в дентинных каналах и других труднодоступных анатомических образованиях. Из-за этих особенностей гидроксид кальция относится к эффективному, но медленно действующим антисептикам [1, 5, 19].

Время, необходимое для оптимальной дезинфекции корневого канала гидроксидом кальция, до сих пор точно не определено. Клинические исследования дают противоречивые результаты. Swikla et al. (1998) обнаружили, что в 90% случаев после 3 месяцев применения гидроксида бактериальный рост не отмечается [13]. В исследовании Bystrom et al. (1999) гидроксид кальция эффективно уничтожил микроорганизмы за 4 недели применения. Reit и Dahlen применяли препарат 2 недели – инфекция сохранилась в 26% корневых каналов [2]. В эксперименте Basrani et al. после одной недели применения гидроксида кальция в 27% случаев в каналах остались бактерии [12].

## МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К ДЕЙСТВИЮ ВНУТРИКАНАЛЬНЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ

Факторы, определяющие устойчивость микроорганизмов к действию дезинфектантов, способность выживать после применения внутриканальных (временных и постоянных) пломбировочных материалов:

- нейтрализация препарата буферными системами или продуктами бактериальных клеток;
- недостаточная для уничтожения микроорганизмов экспозиция дезинфектанта в корневом канале;
- низкая антибактериальная эффективность препарата по отношению к микроорганизмам корневого канала;
- воздействие препарата на микроорганизмы ограничено по анатомическим причинам;
- способность микроорганизмов к изменению своих свойства (генов) после изменения окружающей среды [1, 4].



Важный механизм устойчивости бактерий – существование их в виде биопленки. Биопленка – это микробиологическая популяция (бактериальная экосистема), связанная с органическим или неорганическим субстратом, окруженная продуктами жизнедеятельности бактерий. Собранные в биопленке различные штаммы микроорганизмов способны к организации ассоциаций для совместного выживания, обладают повышенной устойчивостью к антимикробным средствам и защитным механизмам [10]. Свыше 95% существующих в природе бактерий находятся в биопленках.

Уничтожить бактерии в составе биопленок труднее, чем в планктонных суспензиях, если дезинфицирующее средство не обладает свойством растворять ткани. При повторном лечении инфицированных зубов гидроксид кальция не может на 100% уничтожить стойкие бактерии (*E. faecalis*), которые в состоянии размножаться между посещениями стоматолога. Большое значение имеет полноценное препарирование, очищение канала от всех микроорганизмов в первое посещение (с использованием обильных промываний гипохлоритом натрия). Предупреждение повторного инфицирования корневого канала достигается путем полноценной герметизации коронки зуба с помощью качественных временных пломб [4].

#### ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ НА АНТИБАКТЕРИАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ

Вещества, применяющиеся в качестве среды для гидроксида кальция, обладают различной водорастворимостью. Оптимальная среда не должна изменять pH гидроксида кальция. Многие растворители не обладают антибактериальной активностью, например, дистиллированная вода, физиологический раствор и глицерин. Феноловые производные, такие как парамоноклорфенол, камфорный фенол, имеют выраженные антибактериальные свойства и могут использоваться в виде среды для гидроксида. Гидроксид кальция с парамоноклорфенолом имеет большой радиус действия, уничтожает бактерии в участках, отдаленных от мест нанесения пасты [5].

Siqueira et al. выявили, что гидроксид кальция в физиологическом растворе не уничтожает

*E. faecalis* и *F. nucleatum* в дентинных канальцах в течение недели применения. А паста гидроксида кальция с парамоноклорфенолом и глицерином эффективно уничтожала бактерии в канальцах, включая *E. faecalis*, за 24 часа применения. То есть парамоноклорфенол усиливает антибактериальную активность гидроксида кальция [20].

Результаты исследования дезинфекции дентинных канальцев с помощью трех препаратов гидроксида кальция (Ca(OH)<sub>2</sub> в дистиллированной воде, Ca(OH)<sub>2</sub> с йодидом калия и Ca(OH)<sub>2</sub> с йодоформом (Metapex)) показали, что Ca(OH)<sub>2</sub> в чистом виде менее эффективен для уничтожения микробов в дентинных канальцах. В каналах с гидроксидом кальция наблюдался рост некоторых микроорганизмов (*E. faecalis*, *C. albicans*) на глубину 250 мкм в течение 7 дней. Это объясняется тем, что у Ca(OH)<sub>2</sub> низкая степень проницаемости и его высокий pH (12) частично нейтрализуется буферными системами дентина. Ca(OH)<sub>2</sub> с йодидом калия эффективнее, чем чистый гидроксид. Но самой действенной оказалась паста Metapex (Ca(OH)<sub>2</sub> с йодоформом): кроме *E. faecalis* она обезвредила другие микробы и проникла в канальцы на глубину более 300 мкм (Cwikla et al.) [1, 13].

Abdullah et al. (2005) изучали эффективность различных внутриканальных средств (гидроксид кальция, 0,2% хлоргексидина, 17% ЭДТА, 10% повидон-йодид, 3% гипохлорит натрия) в отношении штаммов *E. faecalis*, находящихся в составе бактериальных биопленок. В составе биопленки *E. faecalis* в 100% случаев был уничтожен 3%-ным гипохлоритом натрия через 2 минуты и 10%-ным повидон-йодином через 30 минут. Гидроксид кальция устранил эти бактерии частично [9].

Поскольку некоторые микроорганизмы, особенно *E. faecalis*, устойчивы к гидроксиду кальция, оправдана комбинация его с другими антимикробными средствами, которые повышают его активность, например, с йодоформом, камфорным парамоноклорфенолом. Имеющие низкое поверхностное натяжение, жирорастворимые фенолы проникают глубоко в ткани зуба.

В эндодонтии к широкому использованию в качестве ирриганта и внутриканальной повязки рекомендован хлоргексидин, эффективный против многих бактерий,

определяющих эндодонтическую инфекцию. Молекула хлоргексидина, взаимодействуя с фосфатными группами стенки бактериальной клетки, проникает в бактерию и оказывает внутриклеточное токсическое действие [12, 19].

Гидроксид кальция в сочетании с 2% гелем хлоргексидина обладает повышенной антимикробной активностью, особенно против резистентных микроорганизмов. Хлоргексидин в форме геля имеет такие положительные свойства, как низкая токсичность для периодонтальных тканей, вязкость, которая позволяет удерживать активные вещества в постоянном контакте со стенками корневого канала и дентинными канальцами, водорастворимость. Установлена высокая эффективность комбинации геля хлоргексидина и гидроксида кальция против *E. faecalis* в инфицированном корневом дентине [15]. Высокий pH (12,8) в первые два дня увеличивает проникающую способность препаратов.

Эффективен против *E. faecalis* после 1, 2, 7 и 15 дней применения 2% гель хлоргексидина. По данным Gomes et al., 2% гель хлоргексидина обладает большей антибактериальной активностью в отношении *E. faecalis*, чем гидроксид кальция, но эта способность теряется при использовании его в течение длительного времени. Это подтверждают и другие исследования, даже при использовании хлоргексидина в виде раствора или геля в концентрациях 0,05%, 0,2% и 0,5%. Комбинация хлоргексидина и гидроксида кальция на 100% ингибирует рост *E. faecalis* после 1-2 дней контакта [12, 15].

#### ГИДРОКСИД КАЛЬЦИЯ КАК ФИЗИЧЕСКИЙ БАРЬЕР

Вторичные внутриканальные инфекции вызываются микроорганизмами, которые проникают в канал во время лечения, между посещениями или после лечения зуба. Основные источники вторичной инфекции: зубные отложения на зубах, кариес, инфицированные эндодонтические инструменты. Причинами инфицирования между посещениями могут быть микроподтекание через временную пломбу из-за ее разрушения; перелом зуба; задержка при замещении временной пломбы постоянной, когда зуб остается открытым для дренажа. Вторичное инфицирова-

ние позволяет появиться новым, вирулентным микроорганизмам, вызывающим острое периапикальное воспаление [4, 7].

Внутриканальные препараты уничтожают оставшиеся после хемомеханической обработки канала бактерии, а также используются как физико-химический барьер, который предотвращает размножение микроорганизмов и сокращает риск реинфекции со стороны полости рта. Реинфицирование канала возможно вследствие того, что препарат растворяется слюной, слюна просачивается в пространство между медикаментом и стенками канала. Однако, если препарат обладает антибактериальным эффектом, сначала произойдет его нейтрализация и только потом бактериальная инвазия.

Для предотвращения реинфекции более важна герметизирующая способность гидроксида кальция, чем его химическая активность, так как он имеет низкую водорастворимость, медленно растворяется в слюне, остается в канале на длительный срок, задерживая продвижение бактерий по направлению к апексу [4, 5]. Несмотря на использование растворителей, гидроксид кальция действует как эффективный физический барьер, уничтожает часть оставшихся бактерий и предотвращает их рост, ограничивая пространство для размножения [1, 18].

В качестве надежного изолирующего барьера при различных эндодонтических проблемах (перфорация дна полости, корня зуба, резорбция корня и др.) предложен новый класс материалов – минеральный триоксидный агрегат (Прорут МТА). Основу МТА составляют соединения кальция [4, 7].

#### ВЛИЯНИЕ ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ НА КАЧЕСТВО ПОСТОЯННОГО ПЛОМБИРОВАНИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА

Перед постоянной obturацией гидроксид кальция удаляется из корневого канала с помощью гипохлорита натрия, физиологического раствора и эндодонтических инструментов.

Lambrianidis et al. (1999) исследовали возможность удаления некоторых препаратов гидроксида кальция из корневых каналов: CaXyl (42% гидроксида кальция) и водную суспензию (95% гидроксида кальция). Процентное содержание гидроксида кальция не влияло на

эффективность очищения стенок корневого канала. Остатки пасты могут влиять на механические свойства силера и ухудшать апикальный герметизм. Есть мнение о невозможности полностью удалить пасту со стенок корневого канала [17].

Остаточный гидроксид кальция отрицательно влияет на затвердевание цинк-оксид-эвгенольных силеров, так как взаимодействует с эвгенолом пасты с образованием эвгенолата кальция. В клинике это может проявляться блокированием продвижения гуттаперчевого штифта на всю рабочую длину канала. Если остатки гидроксида кальция не удаляются полностью, они уплотняются апикально или в углублениях канала, что механически мешает эффективному пломбированию каналов, затрудняет апикальный герметизм и может повлиять на результат эндодонтического лечения. Апикальную пробку из гидроксида кальция предпочтительно удалить.

Гидроксид кальция эффективно удаляется со стенок канала ручными инструментами с промыванием гипохлоритом натрия и 17% ЭДТА [5, 13]. Сложности очищения корневых каналов после временного пломбирования обуславливают пастообразующие вещества и наполнители, а не гидроксид кальция. Препараты гидроксида кальция на водной основе (особенно готовящиеся *ex tempore*) абсолютно лишены данных недостатков. Более того, материалами выбора для постоянной obturации корневых каналов после их временного пломбирования гидроксидом кальция следует считать силеры на основе гидроксида кальция.

#### ПОКАЗАНИЯ К ВРЕМЕННОМУ ПЛОМБИРОВАНИЮ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

Применение нетвердеющих паст на основе гидроксида кальция показано в качестве временного внутриканального средства для лечения острых форм апикального периодонтита, деструктивных форм хронического апикального периодонтита, кистогранулем, радикулярных кист, прогрессирующей резорбции корня, зубов с несформированной верхушкой корня в детской практике.

Методика применения гидроксида кальция:

1. гидроксид кальция в виде порошка замешивается до пастообразного состояния на

дистиллированной воде либо глицерине;

2. в тщательно инструментально и медикаментозно обработанный корневой канал паста вводится с помощью каналоуплотнителя;
3. для обеспечения прилегания к дентину корня паста уплотняется при помощи бумажного штифта, закрывается герметичной повязкой.

Особенности применения гидроксида кальция при разных состояниях апикального периодонта. При **острых формах апикального периодонтита** временное пломбирование гидроксидом кальция преследует цель оказать противовоспалительное и антимикробное действие. Гидроксид кальция вводится в корневой канал рыхло, без уплотнения, сначала на сутки, затем повторно на 1–3–7 дней в зависимости от клинической картины. При остром периапикальном абсцессе по показаниям проводится периостомия.

При **хронических деструктивных процессах в апикальном периодонте** преследуется цель оказать не только противовоспалительное и антимикробное действие, но и стимулировать репаративные процессы в кости. Гидроксид кальция вводится в корневой канал с уплотнением к стенкам, на 3–8 недель, время обновления материала зависит от клинической картины. Лечение рассчитано на период от 0,5 до 1 года, его продолжительность зависит от степени инфицирования корневого канала, резистентности организма, возраста пациента, мотивации к сотрудничеству. Восстановление зоны деструкции апикального периодонта **продолжается** после постоянного пломбирования корневого канала силером на основе гидроксида кальция в течение 3–5 лет.

Пломбирование зубов с апикальным периодонтитом в первое посещение не приводит к ликвидации острого воспаления. Резорбция цемента и дентина сохраняется даже спустя 9 месяцев после пломбирования. При этом в 80% случаев формируется хронический процесс. Если же канал после дренирования заполняли гидроксидом кальция на 7 дней до obturации, происходило замещение периапикального дефекта новой костной тканью, хотя в 18,8% случаев воспаление прогрессировало [2, 4].

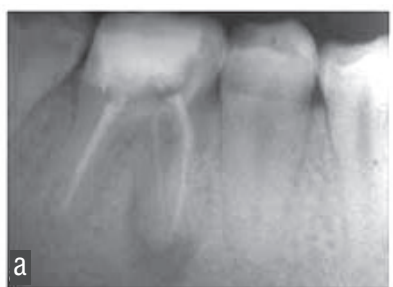




**Рис. 1:** **а** – пациентка М., 17 лет, диагноз: хронический апикальный периодонтит (апикальная гранулема) зуба 36. На диагностической рентгенограмме: очаг просветления (деструкции костной ткани) в области медиального и дистального корней размером 10х9 мм; **б** – контрольная рентгенограмма, состояние через три мес. после временного пломбирования корневых каналов гидроксидами кальция на водной основе. Очаг деструкции значительно уменьшился, лечение продолжается; **в** – контрольная рентгенограмма зуба 36 через 3 года после пломбирования корневых каналов гутаперчивыми штифтами и силером на основе гидроксида кальция



**Рис. 2:** **а** – пациентка В., 25 лет, диагноз: хронический апикальный периодонтит (апикальная гранулема) зуба 12. На диагностической рентгенограмме: очаг просветления (деструкции костной ткани) в области верхушки корня размером 5х6 мм; **б** – на рентгенограмме после постоянного пломбирования гутаперчивыми штифтами состояние через три мес. после временного пломбирования корневых каналов гидроксидами кальция на водной основе с силером на основе гидроксида кальция очаг деструкции практически отсутствует. Этап предварительного временного пломбирования гидроксидами кальция длился 6 мес. в связи с невяжкой пациента на контрольный визит через 3 мес.



**Рис. 3:** **а** – пациент С., 27 лет, диагноз: хронический апикальный периодонтит (апикальная гранулема) зуба 36. Апикальная гранулема развилась через 5 лет после эндодонтического лечения зуба, как результат неполноценной obturации медиально-язычного. На диагностической рентгенограмме: очаг просветления (деструкции костной ткани) в области медиального корня размером 5х8 мм; **б** – контрольная рентгенограмма, состояние через 5 мес. после временного пломбирования корневых каналов гидроксидами кальция на водной основе.



**Рис. 4:** **а** – пациент Б., 31 год, диагноз: хронический апикальный периодонтит (апикальная гранулема) зуба 15. На диагностической рентгенограмме: очаг просветления (деструкции костной ткани) в области верхушки корня размером 4х5 мм; **б** – рентгенограмма через 3 года после постоянного пломбирования корневых каналов гутаперчивыми штифтами с силером на основе гидроксида кальция. Очаг деструкции в области верхушки корня зуба 15 отсутствует. Временное пломбирование гидроксидами кальция проведено в течение 3 мес. Рентгенограмма выполнена в связи с эндодонтическим перелечиванием зуба 16.

Острые реакции при герметичности закрытия коронковой полости сохранялись лишь у 5% зубов при наличии периапикального абсцесса. Временная повязка и герметичная пломба предотвращают повторное инфицирование канала и увеличивают успех консервативного лечения до 61,1% (по сравнению с 22,2% без антибактериальной повязки) [5, 18].

При применении гидроксида кальция в качестве временной повязки через 3 года наблюдается полная регенерация кости 82% периапикальных очагов даже крупного размера. В 18% случаев дефекты кости сохранялись или слегка уменьшались в размерах. Наиболее активное сокращение размеров дефекта отмечалось в первый год лечения. Первые положительные признаки обнаруживались на рентгенограммах через 12 недель после введения повязки с  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , а на цифровых рентгенограммах – уже через 3–6 недель [2].

«Вчера» гидроксида кальция. Информационные материалы, научные статьи о препаратах гидроксида кальция 20–30-летней давности убеждали (и убедили) нас в его уникальных способностях: пасты на основе гидроксида кальция обладают сильнощелочной реакцией, неограниченным бактерицидным действием, способностью стимулировать репаративные процессы в костной ткани.

Применение гидроксида кальция в эндодонтии расширило показания к консервативному лече-

нию деструктивных процессов в апикальном периодонте. Появилась возможность полноценного сохранения зубов, ранее считавшихся безнадежными. «Биосовместимость гидроксида кальция превратила его в поливалентный препарат, адаптированный почти ко всем клиническим ситуациям, встречающимся в эндодонтии» [2]. Появились рекомендации об обязательности этапа временного пломбирования корневых каналов при эндодонтическом лечении: «Это полезно!».

«Сегодня» накоплен багаж клинических наблюдений, которые подтверждают очень высокую эффективность гидроксида кальция (рис. 1–4; из собственных наблюдений авторов). Качественное выполнение всех этапов эндодонтического лечения в сочетании с временным пломбированием корневых каналов гидроксидами кальция позволяет признать данный метод лечения органосохраняющим.

Но сегодня в стоматологической литературе дискутируются вопросы широты антибактериального действия препаратов гидроксида кальция, прицельного воздействия на наиболее устойчивые и агрессивные штаммы микроорганизмов, обуславливающих развитие периапикальных очагов деструкции, повторное инфицирование и развитие обострений.

Так, А.А. Антанян пишет [1]: «Многосторонний анализ научной литературы последних лет (2003–2006) показал, что гидроксид кальция

имеет множество недостатков, которые ставят под сомнение его рутинное и массовое применение в эндодонтии. В современной эндодонтии важнейшее значение имеет полноценное препарирование, очищение канала от инфекции в первое посещение (с использованием обильных промываний гипохлоритом натрия) и предупреждение повторного инфицирования канала полноценной герметизацией коронки зуба с помощью качественных временных пломб. Следовательно, во многих клинических ситуациях дополнительная дезинфекция гидроксидами кальция не обязательна».

«Завтра» гидроксида кальция. Опыт клинического использования гидроксида кальция показывает, что необходимостью его применения в эндодонтии не может быть обоснована только его противомикробной эффективностью, на которую в прошлые годы возлагали основную ответственность за результат лечения. С появлением чувствительных методов микробиологического исследования, с расширением спектра высокоэффективных средств для ирригации корневых каналов возможности и свойства гидроксида кальция как материала для временного пломбирования могут быть переосмыслены и переоценены. Но не уценены! В непростых клинических ситуациях по эндодонтическому лечению и перелечиванию зубов благодаря препаратам гидроксида кальция удается сохранить пациенту зубы и здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антанян А. А. // Эндодонтия today. – 2007. – № 1. – С. 59–69.
2. Беер Р., Бауман М.А. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии. – М., 2006. – 240 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. – 20-е изд., испр. / Под ред. Рабиновича В.А. – Л., 1979. – С. 614–617.
4. Гутман Дж. Л., Думша Т.С., Ловдэл П.Э. Решение проблем в эндодонтии: Профилактика, диагностика и лечение / Пер. с англ. – М., 2008. – 592 с.
5. Полтавский В.П. Интраканальная медикация: Современные методы. – М., 2007. – 88 с.
6. Симакова Т.Г., Пожарицкая М.М., Сеницына В.И. // Эндодонтия today. – 2007. – № 2. – С. 27–31.
7. Соловьева А.Б. // Новости Dentsplay. – 2003. – № 8. – С. 14–16.
8. Холина М.А. // Новости Дентсплай. – 2007. – №14. – С. 42–45.
9. Abdullah M., Yuan-Ling N., Moles D., Spratt D. // J. Endod. – 2005. – V. 31, N 1. – P. 30–36.
10. Allais G. // Новое в стоматологии. – 2005. – № 1. – С. 5–15.
11. Athanassiadis B., Abbott P.V., Walsh L.J. // Austr. Dent. J. – 2007. – Mar; 52 (Suppl 1). – S. 64–82.
12. Basrani B., Santos J.M., Tjäderhane L. et al. // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2002. – Aug; 94(2). – P. 240–245.
13. Cwikla S., Belanger M., Giguere S., Vertucci F. // J. Endod. – 2005. – V. 31, N 1. – P. 50–52.
14. Ercan E., Ozekinci T., Atakul F., Gül K. // J. Endod. – 2004. – Feb; 30(2). – P. 84–87.
15. Gomes B., Souza S., Ferraz C. // Intern. Endod. J. – 2003. – V. 36. – P. 267–275.
16. Heckendorff M., Hulsmann M. // Новое в стоматологии. – 2003. – № 5. – С. 38–41.
17. Lambrianidis T., Margelos J., Beites P. // Intern. Endod. J. – 1999. – V. 25, N 2. – P. 85–88.
18. Regan J.D., Fleury A.A. // J. Ir. Dent. Assoc. – 2006. – Autumn; 52 (2) – P. 84–92.
19. Sathorn C., Parashos P., Messer H. // Intern. Endod. J. – 2007. – V. 40, Issue 1. – P. 2–10.
20. Siqueira J.F., Paiva S.S., Rôças I.N. // J. Endod. – 2007. – May; 33 (5). – P. 541–547.

# Гидроксид кальция

Гидроксид кальция (calcium hydroxide,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), в порошке, (производства Германия, сертифицированный материал) считается лучшим материалом для внутрикорневой терапии при лечении различных форм периодонтитов, необратимого пульпита, при перфорациях корня постоянных зубов со сформированными верхушками для остановки кровотечения из корневого канала. Гидроксид кальция замешивается на физ. растворе до сметанообразной консистенции, эффективность такого метода доказана многочисленными исследованиями и статьями.  $\text{pH}=12$ , что гарантирует полное разрушение органической ткани в канале зуба за 2 недели.

## СТЕРИЛИЗУЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФИЦИРОВАННЫХ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ (BISTROM ET AL.).

Механическая обработка с ирригацией каналов физиологическим раствором обеспечила их стерильность лишь в 20% случаев. Механическая обработка с последующим промыванием каналов 5% раствором гипохлорита натрия – в 50%. А механическая обработка, ирригация 5% раствором гипохлорита натрия и однократное временное пломбирование гидроксидом кальция повысили частоту стерильности корневых каналов до 97%.

Гидроксид кальция представляет собой белый мелкий порошок. Показатель  $\text{pH}$  – около 12,5. Данный материал рекомендуется рутинно применять при невитальной инфицированной пульпы, лечении любых форм периодонтита, внутренних резорбциях, при перелечивании и как временное вложение между посещениями. Основанием применения в эндодонтии стали сведения об этиологии и патогенезе пульпита и апикального периодонтита. Причина этих заболеваний – микроорганизмы в системе корневых каналов зуба. Kakehashi et al. (1965), Moller et al. (1981) в экспериментах показали, что периапикальное воспаление и деструктивные процессы вокруг верхушки зуба развиваются только при участии микроорганизмов корневого канала. Благоприятными факторами для существования микрофлоры являются сложная анатомия корневых каналов, способность

бактерий проникать в дентинные каналы в глубину до 300 мкм, анаэробные условия развития, возможность питаться от живой или некротизированной пульпы, белков слюны, тканевой жидкости периодонта. Таким образом, качество эндодонтического лечения предопределяется качеством проведения дезинфекции системы корневых каналов.

Гидроксид кальция в порошке помимо высокого антибактериального действия обладает свойствами растворения органической ткани при внутренних резорбциях и в каналах формы – С (Naapasalo 2003). Гидроксидкальция – единственный материал, нейтрализующий липополисахарид – основное вещество, благодаря которому грамотрицательная флора размножается (Tanomary JMG, Silva LAB 2003).

Гидроксид кальция от 2 до 4 недель вызывает образование нового цемента и иногда происходит полная герметизация апекса канала. Так же он способствует лучшей адгезии МТА к цементу зуба, рекомендуется применять перед закрытием перфораций.

Гидроксид кальция улучшает антибактериальное воздействие на второе посещение до 100%, и является единственным экономичным материалом с высокими показателями лечения.

Из книги Мартина ТROUPА, «Руководство по эндодонтии для стоматологов общей практики» Quintessence Publishing 2005:

### Лекарственные средства для временного пломбирования

Гидроксид кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) помещают внутрь канала на период между сеансами лечения для снижения количества микроорганизмов до уровня, гарантирующего высокую вероятность успеха эндодонтического лечения. Данный материал рекомендуется рутинно применять при наличии невитальной инфицированной пульпы, а также при терапии витальных зубов, когда депульпирование и пломбирование не могут быть выполнены в течение одного визита. Порошок гидроксида кальция смешивают со стерильным физиологическим раствором или с 2%-ным водным раствором хлоргексидина до получения пастообразной консистенции. После этого подготовленную пасту с помощью каналонаполнителя вводят в канал, на 2 мм не доходя до рабочей длины (Рис. 1 а,б и 2 а,б).

#### Схема использования гидроксида кальция:

1. Замерить рабочую длину канала и отметить стопером;
2. Замешать порошок гидроксида кальция на физ. растворе, либо хлоргексидине до сметанообразной консистенции;
3. Обмакнуть каналонаполнитель и вставить в канал на 1 мм меньше рабочей длины;
4. Активировать вращение каналонаполнителя;
5. Повторить пункты 3,4 несколько раз;
6. Закрыть полость зуба временной герметичной пломбой слоем не менее 3 мм.

#### Правила высокой эффективности гидроксида кальция:

- Раскрыть корневой канал до минимум 30–35 размера;
- Правильная консистенция – сметанообразная. Введение только каналонаполнителем по схеме использования;
- Перед внесением гидроксида кальция в канал необходимо снять смазанный слой со стенок при помощи жидкого ЭДТА;
- Минимальное время нахождения гидроксида кальция в корневом канале, для растворения органики – 2 недели, максимальное время выдержки – 4 недели;
- После применения необходимо достаточное количество ирригации канала.

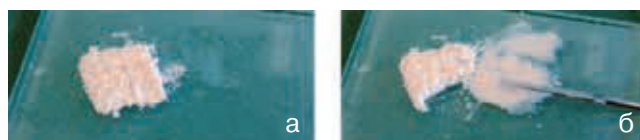


Рис. 1 а,б. Порошок гидроксида кальция смешивают с физиологическим раствором

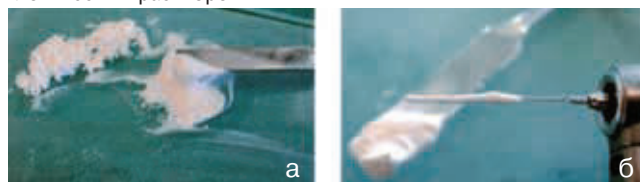


Рис. 2 а,б. Кремподобную массу гидроксида кальция вводят в канал с помощью каналонаполнителя или лентуло



**Приглашаем к сотрудничеству торговые организации**

**Представительство в Москве г. Москва, ул. Енисейская, д. 20, оф. №8**

**Тел.: +7 (495) 210-7061**

**Официальный сайт: www.implantsystems.ru**