Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (Часть 2)*. Применение гидроксида кальция в эндодонтии

А.В. МИТРОНИН, д.м.н. проф., зав. кафедрой
М.М. ГЕРАСИМОВА, асп.
Кафедра терапевтической стоматологии и эндодонтии ФПДО
ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России

Endodontic treatment of pulpal and periodontal diseases (Part 2). Application of calcium hydroxide in endodontic treatment

A.V. MITRONIN, M.M. GERASIMOVA

Резюме: **Данная статья представляет собой обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной различным механизмам антибактериальной активности гидроксида кальция. Рассмотрены способы внесения и удаления препарата из корневого канала. Уделено внимание влиянию транспортного средства на антибактериальную активность гидроксида кальция. Эффективность консервативного лечения зависит от формы периодонтита, применяемых средств и методов, резистентности организма, наличия соматических заболеваний. В настоящее время большое внимание уделяется препаратам гидроксида кальция на вязкой основе, в состав которых входит йодоформ.**
Ключевые слова: **гидроксид кальция, антибактериальная активность, способы внесения и удаления гидроксида кальция, дезинфекция корневых каналов.**

Abstract: **The article represents the review of the russian and foreign literature devoted to various mechanisms of antibacterial activity of calcium hydroxide. Methods of entering and removal of a preparation from the root canals are surveyed. The attention is paid to influence of a vehicle on antibacterial activity of calcium hydroxide. Effectiveness of conservative treatment depends on the form of periodontitis, used tools and techniques, body resistance, the presence of somatic diseases. Currently, much attention is paid to the calcium hydroxide preparations on the basis of a viscous, which include the iodoform.**
Key words: **calcium hydroxide, antibacterial activity, methods of entering and removal of calcium hydroxide, root canal desinfection.**

Введение

Препараты гидроксида кальция предназначены для дезинфекции корневых каналов, прилежащего корневого дентина, нейтрализации эндотоксинов, для выполнения функции временной корневой пломбы [54]. Также эти препараты нужны для прямого и непрямого покрытия пульпы, апексогенеза и апексификации, лечения внутренней и наружной резорбции с перфорацией стенки корня, дезинфекции корневых каналов между посещениями, лечения перфораций и горизонтальных переломов корня [13, 15, 20, 30, 48].

Материал представляет собой щелочь (pH = 12,5-12,8), высвобождающую в водной среде гидроксильные ионы, которые при достаточно высокой концентрации и непосредственном контакте с тканями ведут к разрушению клеточных мембран бактерий, денатурации протеинов и энзимов и повреждению ДНК бактерий [52]. Под действием гидроокиси кальция происходит двукратное увеличение объема некротизированных тканей с последующим двукратным увеличением скорости их растворения гипохлоритом натрия. В связи с этим некротизированные ткани, находящиеся в пределах корневого канала и не устраненные в результате хемомеханической обработки, по прошествии недели или более при нахождении в канале гидроокиси кальция будут легко растворяться и вымываться из канала под действием гипохлорита натрия. Аналогичным образом сочетанное действие гидроокиси кальция и гипохлорита натрия позволяет добиться оптимальной очистки латеральных и дополнительных каналов, а также других участков системы корневого канала, инструментальная обработка которых затруднена [19].

Гидроксид кальция способен к гистолизу органических веществ, стимуляции образования твердой субстанции (апексификация, прямое покрытие пульпы) и торможению процессов резорбции, инактивации бактериальных липополисахаридов [26, 56]. Он значительно усиливает растворяющую способность гипохлорита натрия: после экспозиции гидроксида кальция на одну неделю растворяющая способность гипохлорита натрия увеличивалась в три раза [53]. Остановимся подробнее на механизмах антибактериальной активности препарата.

* Часть 1 – см. журнал «Эндодонтия today» №1/2012.

Антибактериальная активность гидроксида кальция

Гидроксид кальция относится к группе астрогенов. Это рыхлый белый порошок, без запаха, малорастворимый в воде и не растворимый в спирте, в водных растворах ступенчато диссоциирует:

$$Ca(OH)_2 \leftrightarrow CaOH^+ + OH^-;$$
$$CaOH^+ \leftrightarrow Ca^{2+} + OH^-$$

Антибактериальная активность гидроксида кальция связана с высвобождением гидроксильных ионов в водной среде. Гидроксильные ионы – это свободные радикалы с высоким значением pH, которые разрушают биомолекулы бактерий. Их разрушающее действие на бактериальные клетки происходят, вероятно, по следующим механизмам: повреждение бактериальной цитоплазматической мембраны, денатурация протеинов, повреждение ДНК бактерий [3, 31].

Повреждение бактериальной цитоплазматической мембраны. Цитоплазматическая мембрана выполняет важные функции в сохранности бактериальной клетки, такие как проницаемость и транспортировка жидкостей, перенос электронов и окислительное фосфорилирование у аэробов, выделение гидролитических экзоэнзимов. Она является носителем энзимов и молекул, которые участвуют в синтезе ДНК, полимеров клеточной стенки и липидов мембраны, а также имеет на поверхности химически чувствительные рецепторы и белки и другие системы для переноса генетического материала [25].

Гидроксильные ионы индуцируют перекисное окисление липидов, приводя к разрушению фосфолипидов и структурных компонентов клеточной мембраны. Они вытесняют водородные атомы из ненасыщенных жирных кислот, тем самым образуя свободные липидные радикалы, которые реагируют с кислородом и образуют липидный перекисный радикал. Он, в свою очередь, вытесняет другие атомы водорода из жирных кислот, образуя новый липидный пероксид. Таким образом, пероксиды непосредственно действуют как свободные радикалы, инициируя каталитическую реакцию, приводя к потере ненасыщенных жирных кислот и обширному повреждению мембраны [29].

Денатурация протеинов. Клеточный метаболизм сильно зависит от ферментной активности. Ферменты оптимально активны и стабильны в значении pH среды, близком к нейтральному значению. Подщелачивание под действием гидроксида кальция приводит к разрыву ионных связей, которые сохраняют третичную структуру белков. В результате ферменты сохраняют свою структуру, но структура полипептидной цепи беспорядочна и нерегулярна. Такие изменения часто приводят к потере биологической активности фермента и разрушению клеточной мембраны. Структурные белки могут также быть повреждены гидроксильными ионами.

Повреждение ДНК бактерий. Гидроксильные ионы взаимодействуют с ДНК бактерий и вызывают расщепление ее цепей, вследствие чего происходит утрата генов, репликация ДНК угнетается и клеточная деятельность нарушается. Свободные радикалы также могут приводить к смертельным мутациям.

Таким образом, научно доказано, что три этих механизма играют важную роль в разрушении бактериальной клетки [29]. Трудно сказать, какой из них является главенствующим и в какой хронологической последовательности они протекают.

Также было высказано предположение, что гидроксид кальция может поглощать углекислый газ, выделяемый бактериями, тем самым усиливать свое антибактериальное действие. Так как цемент обладает способностью впитывать воду, ионы молекулы малых размеров, доставка углекислого газа остающимся в системе корневых каналов бактериям может происходить извне. Кроме того, бактерии, расположенные в латеральных каналах, имеют прямой доступ к углекислому газу из периадикулярной ткани [50]. Поэтому есть небольшая вероятность того, что гидроксид кальция препятствует поступлению углекислого газа к бактериям.

Несколько исследований продемонстрировали, что гидроксид кальция оказывает сильное разрушающее действие на бактериальные клетки. Эти эффекты наблюдались только тогда, когда вещество находилось в прямом контакте с бактериями. В таких условиях концентрация гидроксильных ионов очень высока и достигает уровня, несовместимого с выживаемостью бактериальных клеток. Также гидроксид кальция обладает хорошим антибактериальным эффектом, пока сохраняет высокое значение pH. Клинически это не всегда возможно, так как концентрация гидроксильных ионов может снижаться за счет действия буферных систем, кислот, углекислого газа и белков. Поэтому необходимо уделять особое внимание транспортному средству, на котором гидроксид кальция вносится в корневой канал.

Влияние транспортного средства на антибактериальную активность гидроксида кальция

В качестве транспортных средств для гидроксида кальция используется большое количество веществ, они обладают разной водорастворимостью и не должны значительно изменять pH материала. Большинство веществ, используемых в качестве транспортных средств, не обладают существенным антибактериальным эффектом. К ним относятся дистиллированная вода, физиологический раствор и глицерин. Другие вещества, такие как камфорный парамонохлорофенол и метакрилат, обладают антибактериальным эффектом. Например, камфорный парамонохлорофенол обладает высокой активностью против анаэробных бактерий, а также более высокой активностью против энтерококков по сравнению с гидроксидом кальция [51]. Тем не менее, исследования показали, что эти вещества оказывают раздражающее действие на периапикальные ткани, поэтому добавление их к гидроксиду кальция не обосновано.

Опыты на животных показали, что при применении гидроксида кальция в корнях, обработанных бактериальными липополисахаридами, наблюдается меньшая воспалительная инфильтрация периапикальных тканей. При обработке таких корней только растворами гипохлорита натрия (1%; 2,5% и 5%) и хлоргексидина (2%) эндотоксины нейтрализовать полностью не удается [54]. Широкий обзор по этой теме подготовили Fava и Saunders (1999), а также Siqueira и Lopes (2002) [32, 52]. Со-

гласно классической работе Bystroem и Sundqist (1985), 97% исследуемых корневых каналов после четырехнедельной аппликации гидроксида кальция сохраняли стерильность [51]. Однако, по некоторым данным, несмотря на временное пломбирование, микроорганизмы обнаруживаются в 30% каналов [46, 58]. При комбинации гипохлорита натрия с гидроксидом кальция эффективность дезинфекции каналов была выше, чем после обработки только гипохлоритом натрия.

Несмотря на активность гидроксида кальция в отношении широкого спектра патогенных микроорганизмов, эффективность его воздействия на различные микроорганизмы неодинакова [34, 45]. Результирующий показатель кислотности лежит в границах толерантности некоторых микроорганизмов (энтерококков, грибов), диффузия в глубину инфицированного дентина также ограничена. В то время как в парапульпарном дентине можно обнаружить быстрое повышение pH, во внешних слоях дентина и в области верхушки этот эффект наступает в меньшей степени лишь через одну неделю. Антибактериальное действие и количество свободных гидроксильных ионов снижается вследствие нейтрализации их буферными механизмами дентина. Антимикробный эффект гидроксида кальция в глубоких слоях дентина нейтрализуется, а в парапульпарном дентине, напротив, отмечается достаточно высокая эффективность гидроксида кальция. По сравнению со значением pH необработанного дентина 6,4-7,0, в парапульпарном дентине достигается значение pH = 11,1-12,2 и колеблется в пределах 8-10 в периферическом дентине. Относительно эффективности в отношении грибов рода Candida данные исследований отличаются.

Исследования Siqueira и Uzeda (2004) продемонстрировали, что гидроксид кальция неэффективен в уничтожении E. Faecalis и F. Nucleatum внутри дентинных канальцев после одной недели экспозиции [22].

В этой связи после антибактериальной обработки необходимо плотное запечатывание оставшихся в корневых каналах патогенных микроорганизмов для предотвращения их дальнейшего размножения, что не всегда возможно после временного пломбирования препаратами гидроксида кальция (особенно при использовании препаратов гидроксида кальция на масляной основе).

Способы внесения гидроксида кальция в корневой канал

При контакте с воздухом гидроксид кальция образует карбонат кальция, который приводит к потере терапевтических свойств данного препарата [1].

При использовании гидроокиси кальция в порошке ее смешивают со стерильным физиологическим раствором, стерильной водой, раствором местных анестетиков или ирригационными растворами (2% раствор хлоргексидина увеличивает антимикробную активность временной повязки из гидроксида кальция [43]) до сметанообразной консистенции. Паста вносится в пульпарную камеру пластмассовым инструментом. Введение пасты в канал проводится с помощью каналонаполнителя, при этом подбирают размер каналонаполнителя, проверяют направление вращения, вводят каналонаполнитель в канал на 1-2 мм короче рабочей длины и выводят при вращении. Процедуру повторяют два-три раза, рекомендуемая скорость вращения – 1000 об./мин. После заполнения корневого канала излишки воды удаляются бумажным штифтом, а паста конденсируется плагером или каким-либо аналогичным инструментом. Затем с помощью каналонаполнителя в устья каналов вносится дополнительная порция пасты и конденсируется ватным шариком.

При ручном способе внесения гидроксида кальция пасту вносят в корневой канал с помощью ручного файла соответствующего размера, затем файл вращают против часовой стрелки. Процедуру повторяют до появления пасты в устье. После адекватного заполнения корневого канала излишки материала аккуратно удаляются со стенок пульпарной камеры, затем проводится временное пломбирование полости эндодонтического доступа, обеспечивающее герметичную защиту от проникновения инфекции из полости рта [19].

В настоящее время широко используется инъекционный метод внесения пасты гидроксида кальция: легким нажатием на поршень паста вводится в канал с апикально-корональным поступательным движением канюли до тех пор, пока она не появится в устье канала.

Факторы, влияющие на равномерность внесения пасты гидроксида кальция в корневой канал:

– способ внесения;
– анатомия и размер канала: в широких каналах (#40 и более) все методики дают результат, близкий к оптимальному, в узких (#25) и искривленных каналах наилучший результат был получен при внесении пасты ГК с помощью каналонаполнителя [49];
– дисперсность порошка гидроксида кальция;
– характер эксципиента: пасты на вязкой водорастворимой основе (глицерин) обеспечивают более гомогенное заполнение корневого канала [44].

Методики временного пломбирования гидроксидом кальция отличаются по срокам. До сих пор нет точных данных, на какое время необходимо вводить материал, чтобы достичь полной дезинфекции корневых каналов [2]. Одни исследователи доказывают, что уже через неделю устранение микроорганизмов происходит в 92,5% случаев, другие утверждают, что через две недели воздействия в 22,6% корневых каналов обнаружены микроорганизмы. После четырех недель экспозиции гидроксида кальция, по данным некоторых зарубежных авторов, 97% корневых каналов были полностью стерильны [2]. Однако Lucena (2001) через четыре недели в корневых каналах определял жизнеспособные штаммы Str. sanguis и Ent. faecalis [40].

Временное пломбирование корневых каналов гидроксидом кальция на срок две-три недели с последующей постоянной обтурацией носит название «краткосрочная терапия». В некоторых случаях в зубах с обширными периапикальными поражениями, выраженными экссудативными явлениями, незавершенным формированием корня, при повторном эндодонтическом лечении зубов, где традиционные методики оказались

неэффективными, используют метод «долгосрочной терапии». Этот метод предполагает лечение зуба гидроксидом кальция до исчезновения или уменьшения патологического очага, что занимает от трех до восьми месяцев [12]. По результатам морфологического исследования краткосрочного и долгосрочного эффекта гидроксида кальция при экспериментально индуцированном апикальном периодонтите после наложения повязки на одну неделю, регенерация костной ткани была обнаружена только в 50% случаев. Когда же препарат еженедельно меняли в течение трех месяцев, во всех случаях наблюдалась полная регенерация с оппозиционным ростом. Значительная редукция периапикального очага выявлялась уже через год. Первые признаки регенерации можно обнаружить при рентгенологическом исследовании не ранее чем через 12 недель, на цифровых снимках – уже через 3-6 недель [5].

Елизарова В. М. с соавторами (2004), изучив эффективность воздействия «Каласепта» на микрофлору корневых каналов при хроническом гранулирующем и гранулематозном периодонтите у детей, предлагает схему временной обтурации «1 + 3 + 4 недели». Трехкратное пломбирование материалом «Каласепт» (Nordiska Dental, Швеция) позволяет резко снизить количество выделяемых жизнеспособных макроорганизмов из корневых каналов после лечения [6, 7].

Оптимальное время нахождения препаратов гидроксида кальция в корневом канале – 7-10 дней, в литературе этот период колеблется от одной до четырех недель. С увеличением времени экспозиции происходит превращение гидроксида кальция в карбонат кальция. Однако в исследовании, проведенном на удаленных зубах, и после шести недель в 90-процентном гидроксиде кальция не были обнаружены признаки трансформации [38]. Через 11-17 дней в каналах, запломбированных хлоргексидинсодержащим гелем и (или) гидроксидом кальция и запломбированным в области коронки материалом IRM, вновь были обнаружены бактерии [33]. Для дальнейшей постоянной пломбировки корневых каналов необходимо хорошо представлять себе, с препаратом на какой основе вы работаете и каким способом его лучше убрать из корневого канала.

Способы удаления гидроксида кальция из корневого канала

Перед окончательной обтурацией корневого канала гидроксид кальций должен быть тщательно удален, так как любое количество оставшегося материала на стенках корневого канала может неблагоприятно сказываться на качестве обтурации и приводить к различным осложнениям [24, 27].

Удаление гидроксида кальция из корневых каналов может проводиться механически (расширение корневого канала на один-два размера, периферический файлинг, использование гибких микрощеток, пассивное ультрасонирование) и химически (хелатные агенты и растворители) [28].

Наиболее часто используемый метод – инструментальная обработка корневого канала, обильное промывание и пассивная ультразвуковая ирригация.

Расширение корневого канала на один-два размера проводится никель-титановыми инструментами с поочередным промыванием ирригационными растворами после каждого инструмента. Качество удаления гидроксида кальция может зависеть от дизайна и переменной (изменяющейся) конусности того или иного инструмента. Так, в исследовании Kuga C., Tanomaru-Filho M. использование инструментов ProTaper (Dentsply Maillefer, Швейцария) показало лучшие результаты в удалении гидроксида кальция, чем инструменты K3Endo [54].

Оправдано использование при обработке корневых каналов микрощеток CanalBrash (Coltene Whaledent GmbH, Германия). Они изготовлены из полипропилена, могут использоваться в сильноизогнутых каналах в комбинации с ультразвуковой санацией и промыванием ирригационными растворами [55].

Промывание корневых каналов проводится растворами хлоргексидина 2%, гипохлорита натрия 5,25; 2,5%; 17%; 20% ЭДТА, 10% лимонной кислотой. Как правило, растворы комбинируют. В исследовании Rodig T. и Vogel S. (2010) лимонная кислота в комбинации с ЭДТА были более эффективны в удалении гидроксида кальция, чем гипохлорит натрия с водой [47].

Очистка корневого канала от гидроксида кальция под действием ультразвука непосредственно связана с удалением органических и неорганических остатков со стенок корневого канала. Таким образом, эффективность обработки корневого канала от гидроксида кальция может зависеть и от механического действия смывания и химической способности лизиса тканей [28].

В настоящее время отсутствуют данные, подтверждающие большую эффективность какого-либо способа удаления повязки из гидроксида кальция. Клинические и экспериментальные исследования с использованием операционного микроскопа показали на стенках канала остатки пасты, не поддающиеся удалению без расширения канала. Таким образом, мы можем лишь надеяться на уменьшение количества материала с помощью интенсивного промывания, в том числе с использованием ультразвука. Удалению пасты способствует промывание раствором ЭДТА [28]. Сохранение в области верхушки остатков пломбы может стать причиной негерметичного пломбирования канала и приводит к неудовлетворительному результату.

В настоящее время неизвестно влияние гидроксида кальция на обтурацию верхушки. По мнению одних авторов [36], временное пломбирование гидроксидом оказывает отрицательный эффект на обтурацию, а других – положительный [35]. Значение используемого силера также неясно.

Согласно «Рекомендациям по эндодонтическому лечению», утвержденным советом Стоматологической ассоциации России в 2004 году, после проведения лечения необходимо динамическое наблюдение за зубом не менее двух лет, а рентгенологическое обследование – не позднее одного года после пломбирования корневых каналов. Эндодонтическое лечение считается эффективным при соблюдении следующих условий: отсутствие жалоб пациента, кроме случаев реакции на эндо-

донтическое лечение в течение семи дней; отсутствие объективной клинической симптоматики; восстановление функции зуба; по данным рентгенологического исследования полное или частичное восстановление костной ткани очага деструкции в периодонте в течение двух лет. Результат эндодонтического лечения считается неэффективным в случае, если через два года имеются болевые ощущения, свищевой ход, очаг деструкции сохранился без изменений либо незначительно уменьшился в размере [17].

Таким образом, хронический апикальный периодонтит является достаточно широко распространенным заболеванием и может приводить к развитию воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, а также к хронической эндогенной интоксикации организма. Клиническая эффективность и качество в основном зависит от степени заполнения корневого канала, выбора инструментария, вида пломбировочного материала и технической оснащенности [7-9, 12]. По данным оценки качества эндодонтического лечения и его соответствия единым международным стандартам, отечественные авторы констатируют относительно высокий показатель неудачных результатов 51-60% [4, 16]. При лечении хронического апикального периодонтита прогноз благополучного лечения составляет всего 10-20% [16]. Эффективность консервативного лечения зависит от формы периодонтита, применяемых средств и методов, резистентности организма, наличия соматических заболеваний [14, 28].

В настоящее время большое внимание уделяется препаратам гидроксида кальция на вязкой основе, в состав которых входит йодоформ [18]. К ним относится препарат Metapex (Meta Biomed, Корея). Он обладает высоким значением pH и хорошей антимикробной активностью против большинства патогенных микроорганизмов. Но среди клиницистов широко известно, что данный препарат очень тяжело извлечь из корневых каналов перед постоянной обтурацией. В литературе мало источников по методам удаления этого препарата из корневых каналов и влиянию его использования на качество адгезии корневых силеров. Данная проблема требует дальнейшего решения.

Поступила 16.02.2012

Координаты для связи с авторами:
127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, МГМСУ
Кафедра терапевтической стоматологии
и эндодонтии ФПДО

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович А. М., Стеценко Е. Г., Николаев С. Е., Гончар В. В., Ткаченко В. В. Ошибки в эндодонтической практике // Эндодонтия today. 2003. Т. 4. №3-4. С. 38-41.

Abramovich A. M., Stecenko E. G., Nikolaev S. E., Gonchar V. V., Tkachenko V. V. Oshibki v endodonticheskoj praktike // Endodontija today. 2003. T. 4. №3-4. S. 38-41.

2. Беер Р., Бауман М. А., Киельбаса А. М. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии: пер. с нем. / под ред. Е. А. Волкова. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 240 с.

Beer R., Bauman M. A., Kiel'basa A. M. Illjustrirovannyj spravochnik po endodontologii: per. s nem. / pod red. E. A. Volkova. – M.: MEDpress-inform, 2006. – 240 s.

3. Болячин А. В., Беляева Т. С. Препараты на основе гидроокиси кальция: аппликационные формы и особенности применения // Эндодонтия. 2010. №1/2. С. 13-17.

Boljachin A. V., Beljaeva T. S. Preparaty na osnove gidrookisi kal'cija: applikacionnye formy i osobennosti primenenija // Endodontija. 2010. №1/2. S. 13-17.

4. Боровский Е. В. Проблемы эндодонтии по данным анкетирования // Клиническая стоматология. 1998. №1. С. 6-8.

Borovskij E. V. Problemy endodontii po dannym anketirovanija // Klinicheskaja stomatologija. 1998. №1. S. 6-8.

5. Воробьев Ю. И. Клиника, рентгенодиагностика и принципы лечения периапикальных патологических процессов // Новое в стоматологии. 2001. №6. С. 15-38.

Vorob'ev Ju. I. Klinika, rentgenodiagnostika i principy lechenija periapikal'nyh patologicheskih processov // Novoe v stomatologii. 2001. №6. S. 15-38.

6. Елизарова В. М. Микробиологическое обоснование применение Каласепта при лечении хронического гангренозного пульпита, хронического гранулирующего и гранулематозного периодонтитов у подростков 13-18 лет // Российский стоматологический журнал. 2004. №6. С. 4-9.

Elizarova V. M. Mikrobiologicheskoe obosnovanie primenenie Kalasepta pri lechenii hronicheskogo gangrenoznogo pul'pita, hronicheskogo granulirujushchego i granulematoznogo periodontitov u podrostkov 13-18 let // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2004. №6. S. 4-9.

7. Елизарова В. М., Кротов В. В., Кротов В. А. Современные аспекты использования препаратов на основе гидроокиси кальция в терапевтической стоматологии // Российский стоматологический журнал. 2005. №5. С. 44-47.

Elizarova V. M., Krotov V. V., Krotov V. A. Sovremennye aspekty ispol'zovanija preparatov na osnove gidrookisi kal'cija v terapevticheskoj stomatologii // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2005. №5. S. 44-47.

8. Жохова Н. С., Макеева И. М. Инструментальная обработка как залог успешной обтурации корневых каналов гуттаперчей // Новое в стоматологии. 1997. №4. С. 22-27.

Zhohova N. S., Makeeva I. M. Instrumental'naja obrabotka kak zalog uspeshnoj obturacii kornevyh kanalov guttaperchej // Novoe v stomatologii. 1997. №4. S. 22-27.

9. Кабак Ю. С., Кабак С. Л., Анищенко С. Л. Гистоморфология хронического апикального периодонтита // Стоматология. 2008. №3. С. 13-19.

Kabak Ju. S., Kabak S. L., Aniwenko S. L. Gistomorfologija hronicheskogo apikal'nogo periodontita // Stomatologija. 2008. №3. S. 13-19.

10. Максимовская Л. Н., Юдин В. Оценка эффективности антисептического препарата пролонгированного действия «Апексдент» при эндодонтическом лечении зубов с деструктивными формами хронического периодонтита у лиц с отягощенным анамнезом // Cathedra. 2003. Т. 5. №4. С. 96.

Maksimovskaja L. N., Judin V. Ocenka effektivnosti antisepticheskogo preparata prolongirovannogo dejstvija «Apeksdent» pri endodonticheskom lechenii zubov s destruktivnymi formami hronicheskogo periodontita u lic s otjagoshchennym anamnezom // Cathedra. 2003. T. 5. №4. S. 96.

11. Максимовский Ю. М., Митронин А. В. Внутриканальная обтурация кальцийсодержащим препаратом «Calciject» // Институт стоматологии. 2003. №4. С. 70.

Maksimovskij Ju. M., Mitronin A. V. Vnutrikanal'naja obturacija kal'cijsoderzhashchim preparatom «Calciject» // Institut stomatologii. 2003. №4. S. 70.

12. Мамедова Л. А., Ефимович О. И., Подойникова М. Н. Особенности механического расширения корневых каналов при лечении верхушечного периодонтита / Материалы XVII и XVIII Всероссийских научно-практических конференций и I Общеевропейского стоматологического конгресса. – М., 2007. – С. 27-28.

Mamedova L. A., Efimovich O. I., Podojnikova M. N. Osobennosti mehanicheskogo rasshirenija kornevyh kanalov pri lechenii verhushechnogo periodontita / Materialy XVII i XVIII Vserossijskih nauchno-prakticheskih konferencij i I Obshcheevropejskogo stomatologicheskogo kongressa. – M., 2007. – S. 27-28.

13. Митронин А. В., Робустова Т. Г., Максимовский Ю. М., Лебедев К. А., Понякина И. Д. Клинико-иммунологическая характеристика деструктивных форм хронического периодонтита // Российский стоматологический журнал. 2005. №1. С. 29-34.

Mitronin A. V., Robustova T. G., Maksimovskij Ju. M., Lebedev K. A., Ponjakina I. D. Kliniko-immunologicheskaja harakteristika destruktivnyh form hronicheskogo periodontita // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2005. №1. S. 29-34.

14. Митронин А. В. Комплексное лечение и реабилитация больных с деструктивными формами хронического периодонтита: Автореф. дис. … д-ра мед. наук. – М., 2004. – 50 с.

Mitronin A. V. Kompleksnoe lechenie i reabilitacija bol'nyh s destruktivnymi formami hronicheskogo periodontita: Avtoref. dis. … d-ra med. nauk. – M., 2004. – 50 s.

15. Павлова Н. В., Парвиайен Ю. А., Кисельникова Л. П. Применение кальцийсодержащих препаратов при консервативном лечении хронических периодонтитов постоянных зубов // Институт стоматологии. 2001. №3. С. 12-13.

Pavlova N. V., Parviajen Ju. A., Kisel'nikova L. P. Primenenie kal'cijsoderzhashchih preparatov pri konservativnom lechenii hronicheskih periodontitov postojannyh zubov // Institut stomatologii. 2001. №3. S. 12-13.

16. Петрикас А. Ж., Захарова Е. Л., Образцова Ю. Н. Эпидемиологические данные по изучению эндодонтических поражений зубов // Эндодонтия today. 2002. Т. 2. №3-4. С. 35-37.

Petrikas A. Zh., Zaharova E. L., Obrazcova Ju. N. Epidemiologicheskie dannye po izucheniju endodonticheskih porazhenij zubov // Endodontija today. 2002. T. 2. №3-4. S. 35-37.

17. Рекомендации по эндодонтическому лечению: Общие положения. Утверждены Советом Стоматологической ассоциации России 14 сентября 2004 г. // Клиническая стоматология. 2005. №2. С. 26-30.

Rekomendacii po endodonticheskomu lecheniju: Obwie polozhenija. Utverzhdeny Sovetom Stomatologicheskoj associacii Rossii 14 sentjabrja 2004 g. // Klinicheskaja stomatologija. 2005. №2. S. 26-30.

18. Спектор С. М. Метапекс и метапаста – материалы гидроксида кальция нового поколения // Клиническая стоматология. 2002. №3. С. 32-34.

Spektor S. M. Metapeks i metapasta – materialy gidroksida kal'cija novogo pokolenija // Klinicheskaja stomatologija. 2002. №3. S. 32-34.

19. Успенская О. А. Клинико-лабораторное обоснование совершенствования методов лечения верхушечного периодонтита: Автореф. дис. …канд. мед. наук. – Тверь, 2001. – 25 с.

Uspenskaja O. A. Kliniko-laboratornoe obosnovanie sovershenstvovanija metodov lechenija verhushechnogo periodontita: Avtoref. dis. …kand. med. nauk. – Tver', 2001. – 25 s.

20. Царев В. И., Митронин А. В., Черджиева Д. А. Определение изменения видового состава вирулентной микрофлоры при язвенном пульпите на этапах эндодонтического лечения // Эндодонтия today. 2011. №3. С. 5-10.

Carev V. I., Mitronin A. V., Cherdzhieva D. A. Opredelenie izmenenija vidovogo sostava virulentnoj mikroflory pri jazvennom pul'pite na etapah jendodonticheskogo lechenija // Endodontija today. 2011. №3. S. 5-10.

21. Цепов Л. М., Николаев А. Н., Галанова Т. А. HY-CAL – эндодонтический препарат нового поколения на основе гидроксида кальция // Dental Market. 2005. №4. С. 54-55.

Cepov L. M., Nikolaev A. N., Galanova T. A. HY-CAL – endodonticheskij preparat novogo pokolenija na osnove gidroksida kal'cija // Dental Market. 2005. №4. S. 54-55.

22. Abdullah M., Ng Y. L., Gulabivala K., Moles D. R., Spratt D. A. Susceptibilties of two Enterococcus faecalis phenotypes to root canal medications // J Endod. 2005. Vol. 31 (1). P. 30-36.

23. Athanassiadis B., Abbott P. V., Walsh L. J. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics //Aust Dent J. 2007. Vol. 52. P. 64-82.

24. Barbizam J. V., Trope M., Teixeira E. C., Tanomaru-Filho M., Teixeira F. B. Effect of calcium hydroxide intracanal dressing on the bond strength of a resin-based endodontic sealer // Braz Dent J. 2008. Vol. 19 (3). P. 224-227.

25. Brooks G. F., Butel J. S., Morse S. A. Jawetz, melnick, and adelberg's medical microbiology. 21st ed. – Stamford, CT: Appleton & Lange, 1998.

26. Buck R. A., Cai J., Eleazer P. D., Staat R. H., Hurst H. E. Detoxification of endotoxin by endodontic irrigants and calcium hydroxide // J Endod. 2001. Vol. 27 (5). P. 325-327.

27. Caliskan M. K., Turkun M., Turkun L. S. Effect of calcium hydroxide as an intracanal dressing on apical leakage // Int Endod J. 1998. Vol. 31 (3). P. 173-177.

28. Calt S., Serper A. Dentinal tubule penetration of root canals sealers after root canal dressing with calcium hydroxide // J Endod. 1999. Vol. 25. P. 431-433.

29. Cotran R. S., Kumar V., Collins T. Robbins pathologic basis of disease. 6th ed. – Philadelphia, USA: W. B. Saunders, 1999.

30. De Moor R. Calcium hydroxide-based pastes used in endodontics // Rev Beige Med Dent. 2003. Vol. 58. №1. P. 34-48.

31. Estrela C., Pimenta F. C. In vitro determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide // JOE. 1998. №24. P. 15-17.

32. Fava L. R., Saunders W. P. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications // Int Endod J. 1999. Vol. 32 (4). P. 257-282.

33. Gomes B. P., Sato E., Ferraz C. C., Teixeira F.B., Zaia A. A., Souza-Filho F.J . Evaluation of time required for recontamination of coronally sealed canals medicated with calcium hydroxide and chlorhexidine // Int Endod J. 2003. Vol. 36 (9). P. 604-609.

34. Guerisoli D. M., Marchesan M. A. Evaluation of smear layer removal by EDTA and sodium hypochlorite with ultrasonic agitation // Int Endod J. 2002. Vol. 35. P. 418-421.

35. Hosoya N., Kurayama H., Lino F. Effects of calcium hydroxide on physical and sealing properties of canal sealers // Int Endod J. 2004. Vol. 37. P. 178-184.

36. Kenee D. M., Allemang J. D., JJohnson J. D., Hellstein J. Comparison of various calcium hydroxide removal techniques // J Endod. 2002. Vol. 28. P. 236.

37. Kim S. K., Kim Y. O. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal // Int Endod J. 2002. Vol. 35. P. 623-628.

38. Kwon T. Y., Fujishima T., Imai Y. FT-Raman spectroscopy of calcium hydroxide medicament in root canals // Int Endod J. 2004. Vol. 37 (7). P. 489-493.

39. Lambrianidis T., Margelos J., Bettes P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from root canals // J Endod. 1999. Vol. 25. P. 85-88.

40. Lucena J. M., Lost C., Decker E. M. // European society of Endodontology. 10-th Biennial Congress. – Munich, 2001. – P. 4.

41. Mayadas T. N., Rosenkranz A., Cotran R. S. Glomerular inflammation: use of genetically deficient mice to elucidate the roles of leukocyte adhesion molecules and Fc-gamma receptors in vivo // Curr Opin Nephrol Hypertens. 1999. Vol. 8(3). P. 293-298.

42. Molander A., Reit C., Dahlen G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide in root canals pretreated with 5% iodine potassium iodide. // Endod Dent Traumatol. 1999. Vol. 15 (5). P. 205-209.

43. Oliveira D. P., Barbizam J. V., Trope M., Teixeira F. B. In vitro antibacterial efficacy of endodontic irrigants against Enterococcus faecalis // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007. Vol. 103 (5). P. 702-706.

44. Oztan M. D., Akman A., Dalat D. Intracanal placement of calcium hydroxide: a comparison of two different mixtures and carriers // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002. Vol. 94 (1). P. 93-97.

45. Perssori R. E. The elderly at risk for periodontitis and systematic diseases // Dent Clin North Am. 2005. Vol. 49 (2). P. 279-292.

46. Reit C., Molander A., Dahlen G. The diagnostic accuracy of microbiologic root canal sampling and the influence of antimicrobial dressings // Endod Dent Traumatol. 1999. Vol. 15 (6). P. 278-283.

47. Rodig T., Vogel S., Zapf A., Hulsmann M. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals // Int Endod J. 2010. Vol. 43. P. 519-527.

48. Schatzle M. The clinical course of chronic periodontitis // J Clin Periodontol. 2004. Vol. 31 (12). P. 1122-1127.

49. Simcock R. M., Hicks M. L. Delivery of calcium hydroxide: comparison of four filling techniques // J Endod. 2006. Vol. 32 (7). P. 680-682.

50. Siqueira J. F. Jr, Uzeda de M. Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide // J Endod. 1998. Vol. 24 (10). P. 663-665.

51. Siqueira Jr J. F., Lopes H. P. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review (Review) // Int Endod. 1999. Vol. 32. P. 361-369.

52. Siqueira J. F. Jr, Rocas I. N., Lopes H. P., Elias C. N., Uzeda de M. Fungal infection of the radicular dentin // J Endod. 2002. Vol. 28 (11). P. 770-773.

53. Socransky S. S. Dental biofilm: difficult therapeutic targets // Periodontology. 2002. №28. P. 12-55.

54. Tanomaru J. M., Leonardo M. R., Tanomaru Filho M., Bonetti Filho I., Silva L. A. Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS // Int Endod J. 2003. Vol. 36 (11). P. 733-739.

55. Tasdemir T., Celic D., Er K. Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals // Int Endod J. 2011. Vol. 44. P. 505-509.

56. Turkun M., Cengiz T. The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root canal cleanliness // Int Endod J. 1997. Vol. 30 (5). P. 335-342.

57. Wadachi R., Araki K., Suda H. Effect of calcium hydroxide on the dissolution of soft tissue on the root canal wall // J Endod. 1998. Vol. 24 (5). P. 326-330.

58. Weiger R., Lucena de J., Decker H. E., Lost C. Vitality status of microorganisms in infected human root dentine // Int Endod J. 2002. Feb. №35 (2). P. 166-171.

59. Zehnder M., Lehnert B., Schonenberger K., Waltimo T. Irrigants and intracanal medicaments in endodontics // Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2003. Vol. 113 (7). P. 756-763.