

Клинические аспекты современных средств и методов медикаментозной обработки корневых каналов



Успешное лечение корневых каналов зависит от сочетания следующих составляющих: знания анатомии корневых каналов, использования надлежащей аппаратуры и инструментов, систем ирригации и obturation корневых каналов. Сегодня эндодонтия располагает обширными сведениями о строении системы корневых каналов. Известно, что в подавляющем большинстве корневые каналы имеют неправильную форму, различный диаметр в щечно-лингвальном и мезиодистальном направлении, многочисленные латеральные каналы, анастомозы и перешейки, наличие дельт, образование не одного, а нескольких апикальных отверстий и т. д. В связи с этим становится очевидным, что такую сложную систему не представляется возможным очистить только механическим способом. Поэтому основной целью эндодонтического лечения должна являться оптимизация медикаментозно-инструментальной обработки корневых каналов и предотвращение повторного заражения.

Введение

Романенко И. Г. — д. мед. н., заведующая кафедрой стоматологии ФПО ГУ КГМУ им. С. И. Георгиевского

Горобец С. М. — к. мед. н., ассистент — завуч кафедры стоматологии ФПО ГУ КГМУ им. С. И. Георгиевского

Смирнов М. А. — клинический ординатор кафедры стоматологии ФПО ГУ КГМУ им. С. И. Георгиевского

Бактерии уже давно признаны главным этиологическим фактором в развитии пульпарных и периапикальных поражений. Успешное лечение корневых каналов основывается на химико-механическом удалении пульпарной ткани, дентинных опилок и инфекционных микроорганизмов. Ирригационные растворы могут дополнять механическую обработку каналов, растворяя ткани и дезинфицируя систему корневых каналов. Химическая обработка особенно важна в анатомически сложных корневых каналах, где могут быть допущены ошибки при инструментальной обработке.

Немаловажной проблемой в дезинфекции корневых каналов является внутриканальная биопленка. Согласно современной концепции, микроорганизмы в корневых каналах присутствуют в виде бактериальной биопленки, что затрудняет их элиминацию из системы корневых каналов. Биопленка представляет собой сообщество микроорганизмов, окруженных внеклеточным матриксом и прикрепленных к влажной поверхности. Полисахаридный матрикс препятствует проникновению внутрь биопленки антибактериальных агентов, поэтому для элиминации биопленки необходимо сочетание как механического фактора, разрушающего структуру

биопленки, так и дезинфицирующего агента, уничтожающего входящие в ее состав микроорганизмы.

Требования, предъявляемые к средствам медикаментозной обработки корневых каналов

В последние годы наметилась четкая тенденция к применению щадящих методов лечения пульпита и периодонтита, создающих благоприятные условия для репаративной регенерации, и значительно повысились требования к средствам медикаментозной обработки корневых каналов.

«Идеальный» антисептик для дезинфекции корневых каналов должен отвечать следующим требованиям:

- быть бактерицидным для микроорганизмов, находящихся в корневых каналах, в том числе и в отношении анаэробных и факультативных микроорганизмов, организованных в биопленки;
- быть способным инактивировать эндотоксины;
- быть безвредным для периапикальных тканей;
- не обладать сенсибилизирующим действием и не вызывать появления резистентных форм микроорганизмов;

- оказывать быстрое действие и достаточно глубоко проникать в дентинные каналы;
- не терять свою эффективность в присутствии органических веществ;
- быть способным растворять ткани пульпы;
- иметь возможность предотвращать образование смазанного слоя во время инструментальной обработки или растворять сформированный слой;
- по возможности не обладать запахом и специфическим вкусом;
- быть химически стойким и сохранять активность при продолжительном хранении.

В современной эндодонтии не существует универсального средства, способного уничтожить всю многообразную микрофлору, находящуюся в ткани зуба.

Классификация средств для интраканальной медикации

Лекарственные препараты, применяемые в эндодонтии, можно разделить на следующие основные группы:

1 группа	жидкости для промывания корневых каналов
2 группа	препараты, применяемые для антисептических повязок
3 группа	средства для химического расширения корневых каналов
4 группа	сочетанные и другие ирриганы
В отдельную группу следует выделить средства для удаления смазанного слоя, высушивания корневых каналов и остановки кровотечения из корневых каналов, а также препараты для временного пломбирования корневых каналов	

Первая группа — жидкости для промывания корневых каналов (ирриганы)

К промывающим жидкостям предъявляются определенные требования: они должны обладать высокой бактерицидной силой, моющими и растворяющими свойствами при отсутствии повреждающего действия на периапикальные ткани. Это, как правило, неспецифические медикаменты, оказывающие действие не на один вид бактерий, а на ассоциации микроорганизмов, встречающиеся в корневых каналах. Их используют во время инструментальной и для окончательной медикаментозной обработки корневого канала. Удаляя,

уничтожая микроорганизмы или задерживая их рост во время медикаментозно-инструментальной обработки канала, промывающие жидкости растворяют также остатки некротизированной пульпы из боковых и дополнительных канальцев, недоступных для инструментальной обработки. Они хорошо очищают стенки канала от дентинных опилок, которые могут закупоривать просвет корневого канала во время инструментальной обработки. Некоторые промывающие жидкости, кроме того, являются слабыми отбеливателями, предотвращающими изменение цвета коронки зуба во время лечения (например, 3% раствор перекиси водорода, 3–5% растворы гипохлорита натрия).

К ирригантам относятся:

- галогеносодержащие препараты, в состав которых входит хлор и йод, т. е. хлорсодержащие препараты и йодинол;
- группа окислителей: раствор марганцовокислого калия, перекиси водорода, перекиси мочевины;
- препараты нитрофуранового ряда;
- производные четвертичных аммониевых соединений;
- протеолитические ферменты и др.

Средства на основе гипохлорита натрия

Гипохлорит натрия (NaOCl) имеет богатую историю применения в области медицины и в стоматологии в частности, продолжая быть популярным и сегодня. Так, например, во время Второй мировой войны химик Генри Дрисдейл Дакин (Henry Drysdale Dakin) и хирург Алексис Карпель (Alexis Carrel) использовали буферный 0,5% раствор гипохлорита натрия для орошения инфицированных ран.

Диапазон действия гипохлорита зависит от концентрации его в материале. При концентрации раствора до 1% растворяются только некротические ткани, распад и гной. В более высоких концентрациях препарат воздействует на живые ткани, и чем выше концентрация раствора, тем сильнее поражение витальных клеток. 3%-ный раствор гипохлорита натрия используют для растворения остатков пульпы после витальной экстирпации. При соприкосновении 5%-ного раствора гипохлорита натрия с белками тканей образуется азот, формальдегид и ацетальдегид в течение короткого про-

межутка времени. Пептидные связи разрываются, протеины растворяются.

Растворение органической ткани эффективнее происходит при использовании гипохлорита натрия 5,25%. Однако необходимо учитывать, что гипохлорит натрия высокой концентрации имеет большее поверхностное натяжение, и, как следствие, плохо работает в апикальной трети. Применение ультразвуковых колебаний в сочетании с раствором гипохлорита натрия 5,25% повышает эффективность обработки в апикальной трети корневого канала.

При работе с гипохлоритом натрия следует учитывать зависимость эффективности действия раствора от температуры: так, эффективность растворения тканей пульпы гипохлоритом натрия 1% при температуре 45° приравнивается к эффективности 5,25%-ного раствора при температуре 20° С. Гипохлорит натрия является эффективным растворителем органики, что приводит к дегенерации дентина. Это происходит из-за распада коллагена в результате нарушения связей между атомами углерода и дезорганизации белковой первичной структуры. Образовавшийся смазанный слой может приводить к снижению прочности связей между дентином и адгезивными системами. Также гипохлорит натрия может нарушать полимеризацию силлеров на основе смол. Поэтому после применения гипохлорита натрия корневой канал необходимо обработать веществами, удаляющими смазанный слой, такими как ЭДТА, 20%-ный р-р лимонной кислоты и т. п.

Влияние гипохлорита натрия на NiTi
Busslinger и Barbakow в проведенных исследованиях отслеживали влияния растворов гипохлорита натрия различной концентрации (от 0,5% до 5,5%) на коррозию эндодонтических файлов. Авторы пришли к выводу, что количество ионов, высвобожденных от коррозионного процесса в файлах NiTi сплава, было незначительным. Fabiola и соавт. предполагают, что воздействие гипохлорита натрия концентрацией до 5,25% не влияет ни на сопротивление NiTi к нагрузкам на изгиб, ни на торсионное сопротивление.

Взаимодействие гипохлорита натрия и хлоргексидина

Kuruville и соавт. предположили, что антимикробное действие гипохлорита

натрия 2,5% и хлоргексидина 0,2%, используемых в сочетании друг с другом, больше, чем использование этих растворов по отдельности. Также в ходе эксперимента было установлено, что реакция между гипохлоритом натрия и хлоргексидином приводит к образованию канцерогенного продукта — парахлоранилина (ПСА), потенциальное попадание которого в окружающие ткани может вызвать негативное воздействие. Его цитотоксичность была доказана в экспериментах над крысами. Кроме этого, при смешивании хлоргексидина с гипохлоритом натрия в результате кислотно-щелочной реакции образуется осадок нерастворимой нейтральной соли, который блокирует вход в дентинные каналы и препятствует адгезии силлера.

Следует отметить, что растворы гипохлорита натрия очень нестойкие и хранятся в темноте и холоде. Срок хранения при комнатной температуре до 2, а в холодильнике — до 6 месяцев. Но при соприкосновении с воздухом раствор гипохлорита натрия быстро распадается. Стабилизированные препараты при правильном хранении эффективны в течение года.

На сегодняшний день ассортимент средств на основе гипохлорита натрия, предлагаемых производителями, представлен следующими препаратами.

1. «ГИПОХЛОРАН-3» («Омега-Дент»), раствор гипохлорита натрия 3,25% для обработки корневых каналов.
2. «ГИПОХЛОРАН-5» («Омега-Дент»), раствор гипохлорита натрия 5% для обработки корневых каналов.
3. «ГИПОХЛОРИТ НАТРИЯ», 3% раствор («ВладМиВа»).



Способ применения этих растворов: набрать в шприц необходимое количество раствора и промыть канал, используя эндодонтическую иглу (вводить иглу в канал, не доводя до апекса 3–5 мм, т. к. вводимый раствор поступает в канал под определенным давлением, использовать возвратно-поступательные

движения иглы), либо нанести раствор на ватную турунду и ввести в канал. Операцию повторить 3–4 раза до получения «чистой» турунды после извлечения из канала. Последовательная обработка канала раствором гипохлорита натрия и жидкостью для химического расширения позволяет пройти практически любой труднопроходимый канал.

4. «БЕЛОДЕЗ» («ВладМиВа»), материал стоматологический на основе стабилизированного раствора гипохлорита натрия для химического расширения и антисептической обработки корневых каналов зубов; выпускается в виде жидкости (3%, 5,2% и 10%) и геля (3%).



5. «PARCAN» («Septodont»), раствор гипохлорита натрия с высокой степенью очистки, стабилизированный, закрытый пробкой и готовый к применению. 3% концентрация дает возможность добиться хорошего химического и бактерицидного действия без цитотоксического эффекта на уровне апекса.

Средства на основе хлоргексидина

Хлоргексидин является одним из наиболее активных местных антисептических средств. Он оказывает быстрое и сильное бактерицидное влияние на грамположительные и грамотрицательные бактерии. Также обладает высокой активностью в отношении микрофлоры корневых каналов зубов, в том числе и на *E. faecalis*. Препарат стабилен и после обработки тканей в течение некоторого времени сохраняется там, продолжая оказывать бактерицидный эффект. Антимикробное действие хлоргексидина зависит от его концентрации. Для эффективной ирригации рекомендуется использовать 2%-ный р-р хлоргексидина. Хотя хлоргексидин и оказывает выраженное антимикробное действие, но в проведенных исследованиях Клегг (Clegg) и соавт. выяснили, что 2%-ный р-р хлоргексидина не оказывает влияния на разрушения биопленки.

По сравнению с производными фенола хлоргексидин обладает более мягким и физиологичным действием на периапикальные ткани (поэтому нет необходимости включать в состав препарата противовоспалительные средства или стероидные гормоны).

Влияние хлоргексидина на дентин

Хлоргексидин имеет способность связывать анионные молекулы, такие как фосфат, входящий в структуру гидроксиапатита, что приводит к незначительной деминерализации дентина.

Аллергические реакции и раздражение тканей вызывает крайне редко. Важным для стоматологов-практиков свойством хлоргексидина является то, что он не нарушает полимеризацию композитных материалов.

Нельзя использовать хлоргексидин с препаратами гипохлорита натрия!

На рынке раствор хлоргексидина представлен следующими продуктами:

1. «БЕЛСОЛ» («ВладМиВа»). Набор стоматологических жидкостей «Белсол» предназначен для антисептической и профилактической обработки полости рта. «Жидкость № 2» (хлоргексидина биглюконат 2%) — предназначена для профилактических полосканий и антисептических промываний слизистой поверхности при гингивите и начальных формах пародонтита, а также для промывания инфицированных корневых каналов.
2. «R4» («Septodont»), 20%-ный раствор на основе диглюконата хлоргексидина для антисептической обработки корневых каналов.
3. «CONSEPSIS» («Ultradent»), антибактериальный раствор 2,0% хлоргексидина глюконата, не содержит сурфактантов и эмульгаторов, уменьшает риск боли после эндодонтической процедуры.



Средства на основе йода

Один из препаратов этой группы — «ЙОДИНОЛ» — является продуктом присоединения йода к поливинилловому

спирту, имеет темно-синий цвет. Препарат обладает выраженным бактерицидным и фунгицидным действием, стимулирует защитные силы тканей периодонта и ускоряет их репаративную регенерацию. За счет соединения с поливиниловым спиртом активный йод выделяется постепенно, обеспечивая пролонгированное лечебное действие. Кроме того, уменьшается раздражающее действие йода на ткани.



В эндодонтии йодинол применяют для медикаментозной обработки корневых каналов, а также в качестве индикатора чистоты корневого канала, так как при соприкосновении со средами, содержащими продукты распада тканей, и гноем он обесцвечивается.

Другой препарат этой группы — «ЙО-ДОНАТ» — представляет собой водный раствор комплекса поверхностно-активного вещества с йодом. Содержит около 4,5% йода. Обладает бактерицидным и фунгицидным действием.

Окислители

К ирригантам можно также отнести 3% раствор перекиси водорода. Соприкасаясь с живой тканью или органическими веществами, перекись водорода сразу же диссоциирует на молекулярный кислород и воду. Быстрое выделение пузырьков газа, оказывающего слабое бактерицидное действие, способствует механической очистке канала от некротизированных тканей и дентинных стружек. Как хорошее кровоостанавливающее средство 3% раствор перекиси водорода с успехом используют для остановки кровотечения после витальной экстирпации пульпы. Однако перекись водорода не обладает способностью растворять некротизированные ткани и другие органические остатки.

Для усиления очищающего и бактерицидного действия растворов гипохлорита натрия и перекиси водорода рекомендуется их поочередное применение при

промывании канала. Между этими растворами возникает бурная реакция с выделением свободного кислорода и хлора, в результате чего микроорганизмы уничтожаются и вымываются из канала.

Из препаратов **нитрофуранового ряда** в эндодонтии применяют 0,5% раствор фурацилина, 0,1–0,15% растворы фурадонина, фурагина и фуразолидона.

Для промывания корневых каналов при лечении периодонтитов применяются также водные растворы **четвертичных аммониевых соединений** — 0,1% раствор декамина и 0,15% раствор декаметоксина, а в качестве антисептических повязок — 0,1% раствор декамина или 0,08% раствор декаметоксина.

Способы медикаментозной обработки каналов:

- ручная;
- ультразвуковая;
- звуковая (EndoActivator);
- лазерная (раствор активируется лазером);
- гидродинамическая (RinzEndo, EndoVac).

Существует несколько способов ручной медикаментозной обработки каналов:

- *антисептическая обработка при помощи ватной тунды, намотанной на тонкий корневой дрельбор и смоченной раствором лекарственного вещества;*
- *антисептическая обработка при помощи бумажных штифтов, смоченных раствором лекарственного препарата;*
- *промывание корневого канала раствором лекарственного вещества из шприца через специальную эндодонтическую иглу.*

Традиционные методы ирригации с помощью шприца и эндодонтической иглы обеспечивают удовлетворительную обработку корональной и средней трети корневого канала, однако не обладают достаточной эффективностью с точки зрения очистки его стенок в области апекса. Для успешной ирригации необходимо, чтобы дезинфицирующий раствор доставлялся на всю рабочую длину корневого канала. Этого не всегда удается добиться с помощью классических эндодонтических шприцов и игл, так как в узких корневых каналах благодаря поверхностному натяжению ирригационный

раствор не доходит до апекса, оставляя так называемый «воздушный пузырь». В результате этого апикальная часть корневого канала остается недостаточно обработанной.

Существует ряд простых правил и приемов, которые позволяют сделать ирригацию с помощью шприца более эффективной и предсказуемой. Эффективность данного вида ирригации ограничивается расстоянием 3–4 мм от кончика иглы. Важным моментом является движение иглы во время введения ирригационного раствора, а также положение шприца. Ирригант должен вводиться медленно, аккуратно, при этом игла должна совершать возвратно-поступательные движения. Давить на поршень шприца рекомендуется не большим, а указательным пальцем, так как тактильный контроль при этом значительно улучшается. Глубина проникновения иглы, в свою очередь, обуславливается величиной апикального препарирования, конусностью канала и диаметром иглы.

Диаметр игл принято измерять в единицах, называемых gauge. Наиболее часто используются игла размером 27 (см. таблицу).

B gauge	В миллиметрах
23	0,57
25	0,45
27	0,36
29	0,28
30	0,25

Тонкие иглы *Endo-Eze Tips* и *NaviTip* («Ultradent») имеют диаметр 29 gauge (0,28 мм), что позволяет продвинуть иглу максимально к апексу. Важными характеристиками являются гибкость иглы и возможность предварительно согнуть ее при работе в канале с выраженной кривизной.

Для повышения эффективности ручной (выполняемой с помощью шприца) ирригации может использоваться гуттаперчевый штифт, при помощи которого производится механическая активация ирриганта в пульпарной полости и корневых каналах.

Эффективным методом активации ирригационного раствора является применение *пассивного ультразвукования*. При этом в наполненный раствором корневой канал вводится файл небольшого размера (№ 15 или 20 по ISO). Ультразвуковые колебания и энергия файла передаются на жидкость, что вызывает возникновение так называемой акустической кавитации.

В кавитационной области возникают мощные гидродинамические микроударные волны и микропотоки. Кроме того, схлопывание пузырьков сопровождается сильным локальным разогревом жидкости и выделением газа. Если в качестве раствора при проведении пассивной ультразвуковой ирригации применяется гипохлорит натрия, то его антибактериальный эффект значительно усиливается. Помимо этого играет важную роль локальное повышение температуры. Благодаря этим эффектам происходит удаление дентинных опилок, тканей пульпы и внутриканальной биопленки.

Помимо ультразвуковой энергии для активации раствора ирриганта в корневом канале применяются также звуковые колебания. Звуковые приборы (EndoActivator) по сравнению с ультразвуковыми генерируют колебания меньшей частоты, но большей амплитуды. Как результат: точечный контакт звуковой насадки со стенкой корневого канала фактически не влияет на эффективность ее работы, в отличие от ультразвуковых насадок.



Для повышения качества обработки апикальной трети корня также была разработана система RinsEndo («Durr Dental», Германия). RinsEndo представляет собой наконечник, накручивающийся на турбинный привод стоматологической установки и использующий давление сжатого воздуха для продвижения ирригационного раствора в апикальную часть корневого канала. Исследование, проведенное V. Mauser и коллегами, продемонстрировало высокую эффективность очистки стенок корневого канала с помощью данной системы по сравнению с традиционными ручными шприцами.



В то же время данная работа показала, что использование наконечника RinsEndo значительно увеличивает вероятность выведения ирригационного раствора за пределы апекса (80 % против 13 % при использовании обычного шприца), что особенно опасно при применении в качестве ирриганта раствора гипохлорита натрия в связи с возможностью возникновения серьезных осложнений.

Другим вариантом решения проблемы недостаточной очистки апикальной трети корневого канала является применение систем с одновременной аспирацией вводимого ирриганта. Примером такой системы может служить EndoVac («Discus Dental»). Принцип действия системы EndoVac основан на движении ирригационного раствора за счет создания отрицательного давления в корневом канале. Одна из насадок, подающая ирригационный раствор, вводится в полость зуба на небольшую глубину, в то время как другая канюля, осуществляющая аспирацию, вводится в корневой канал на всю рабочую длину. В результате подаваемый раствор за счет отрицательного давления проникает в корневой канал на всю рабочую длину без риска выведения за пределы апекса.



Относительно новым и интересным направлением в ирригации корневых каналов является фотоактивируемая дезинфекция (PAD или POT). Суть метода заключается во введении в корневой канал специального красителя — фотосенсиайзера с последующим облучением с помощью лазерного излучения малой мощности с определенной длиной волны. Светочувствительные молекулы красителя прикрепляются к мембране бактериальной клетки или даже проникают внутрь нее. Затем под действием лазерного излучения с определенной длиной волны запускается цепь химических реакций, результатом которых является образование свободных радикалов. Эти активные радикалы вызывают нарушение целостности клеточной стенки бактерий, инактивацию бактериальных

токсинов, деградацию важнейших протеинов и молекул ДНК, следствием чего является гибель бактериальной клетки. Ключевым моментом данной методики является непосредственный контакт молекул фотосенсиайзера с бактериальной клеткой, его пенетрация внутрь бактериальной биопленки.

Вторая группа — препараты, применяемые для антисептических повязок

Важную роль в дезинфекции каналов играют антисептические повязки, которые оставляют в корневых каналах на период между посещениями. Когда инфицированное содержимое канала удалено, оставшиеся живые микроорганизмы лишаются питательной среды и становятся восприимчивыми к слабым, не раздражающим медикаментам. Такие лекарства создают условия, не пригодные для жизнедеятельности микроорганизмов, и тем самым благоприятствуют действию защитных механизмов периапикальных тканей. Поскольку значительная часть микроорганизмов удаляется во время инструментально-медикаментозной обработки, концентрация антисептика в антисептических повязках не должна быть слишком высокой. Назначение антисептических повязок состоит преимущественно в том, чтобы уничтожить или уменьшить оставшуюся бактериальную флору основного канала, дельтовидной зоны и дополнительных каналов, активно воздействовать на остатки пульпы, предотвратить или уменьшить боли, уменьшить воспалительный процесс в периодонте и стимулировать его восстановление.

К антисептическим повязкам относятся эфирные масла, неспецифические медикаменты, специфические медикаменты, смеси неспецифических медикаментов со специфическими и другие лекарственные средства.

Из эфирных масел наиболее широко применяют эвгенол, являющийся химическим производным гвоздичного масла, родственным фенолу. По-видимому, этим родством и объясняется отчетливое раздражающее действие эвгенола на живые ткани, в частности на ткани периодонта, сопровождающееся инфильтрацией их лейкоцитами и резорбцией костной ткани. В то же время гвоздичное масло не вызывает выраженной болевой реакции ткани.

Неспецифические средства. Это обычные протоплазматические яды с изменяющимися антимикробными свойствами. Большинство из них — это жидкости с относительно низким поверхностным натяжением. Как говорит само название, они уничтожают большое количество бактерий и дрожжеподобных грибов в соответствии с индивидуальной силой медикамента. Типичными представителями неспецифических средств, широко применявшихся для эндодонтического лечения, являлись препараты из группы фенола. В настоящее время по отдельности они не применяются, за исключением камфорфенола. Тем не менее о них следует упомянуть в связи с тем, что большинство этих препаратов (формокрезол, камфорный парахлорфенол, крезатин) входит в состав патентованных антимикробных средств и смесей со специфическими медикаментами, применяемыми в настоящее время.

Средства на основе камфары и тимолы:

1. «АНТИСЕПТИН» («Омега-Дент»). Способ применения: после удаления пораженной инфекцией пульпы произвести тщательное расширение канала химическим и эндодонтическим методом. Тщательно просушить канал, поместив в него турунду, и оставить на 1–3 дня, герметично закрыв полость временной повязкой. Во время следующего посещения пациенту можно установить постоянную пломбу.
2. «КАМФОРФЕН» («Омега-Дент»). После применения пасты «arsenic» и перед использованием жидкости «камфорфен» следует нейтрализовать остатки мышьяковистого ангидрида водным раствором йода в течение 30 секунд.



3. «КРЕЗОДЕНТ» («Радуга-Р»). Стоматологическая жидкость «КРЕЗОДЕНТ» не раздражает периапикальные ткани при условии несмешивания ее с другими веществами. Благодаря низкому коэффициенту поверхностного натя-

жения препарат летуч и быстро проникает в зубные каналы, продлевая бактерицидный и фунгицидный эффект.

4. «CRESOPHENE» («Septodont»). Способ применения: после тщательной инструментальной обработки поместить внутрь канала турунду, смоченную раствором и хорошо отжатую во избежание внесения лишнего



количеств препарата, запломбировать временным цементом от 3 до 5 дней, при необходимости повторить процедуру после удаления содержимого каналов и их инструментальной обработки классическими методами.

5. «КРЕЗОДЕНТ-ЖИДКОСТЬ» («Влад-МиВа»). Выпускается в виде жидкости и готовой к применению пасты на единой антисептической основе. Для быстрого и эффективного снижения болевых реакций в жидкость введен активный кортикостероид — дексаметазон (0,1%), оказывающий сильное противовоспалительное и антиаллергическое действие. Препарат не раздражает периапикальные ткани при условии несмешивания его с другими веществами. Благодаря низкому коэффициенту поверхностного натяжения препарат летуч и быстро проникает в зубные каналы.
6. «MERACYL» («Pierre Rolland»). Способ применения: после того как полость пульпы была открыта, поместить в нее пропитанный препаратом и хорошо отжатый ватный тампон. Поставить временную пломбу из герметичного цемента без давления на 3–5 дней. Повторить процедуру после прохождения и расширения каналов при помощи соответствующих инструментов.

Средства на основе фенола:

1. «ГВАЯФЕН» («Омега-Дент»). Показания: — антисептическая обработка корневых каналов при осложненном кариесе

четвертой степени, после удаления содержимого канала;

- мумификация разветвленных нервных волокон после девитализации пастой «arsenic»;
- дезинфекция корневых каналов после кисты, абсцесса, свища;
- в качестве жидкости для затвердевающей пасты на основе окиси цинка для пломбирования корневых каналов;



2. «ROCKLE'S» («Septodont»). «ROCKLE'S №4» — раствор с высоким содержанием формальдегида. Антисептическая обработка корневых каналов при консервативном лечении периодонтитов, кистогранулем, радикулярных кист, абсцессов в виде затвердевающей пасты на основе окиси цинка для пломбирования; мумификация разветвлений нервных волокон после девитализации мышьяковистым ангидридом. «ROCKLE'S №8» — раствор с низким содержанием формальдегида. Антисептическая обработка кариозных полостей при среднем и глубоком кариесе, каналов после ампутации и экстирпации пульпы — в виде затвердевающей пасты на основе окиси цинка для пломбирования корневых каналов.
3. «OSOMOL 3», «OSOMOL 4» («Pierre Rolland»). Способ применения: после того, как полость пульпы была открыта, поместить в нее пропитанный препаратом и хорошо отжатый ватный тампон. Поставить временную пломбу из герметичного цемента без давления. Оставить в полости на 3–5 дней. Повторить процедуру при необходимости.

Третья группа — средства для химического расширения каналов

Для облегчения прохождения и расширения узких и облитерированных корневых каналов во время инструментальной обработки применяют комплек-

соны или так называемые хелатные вещества, обладающие сродством к щелочноземельным металлам. Расширение канала с помощью хелатных средств основано на их способности образовывать комплексные соединения с кальцием дентина, формируя растворимые хелаты кальция. В результате такой реакции стенки корневого канала декальцинируются на глубину 20–30 м за 5 мин и размягчаются, что облегчает процесс инструментальной обработки корневого канала. Также раствор ЭДТА применяется для удаления смазанного слоя с поверхности дентина корня. Комплексоны нетоксичны, просты в употреблении, не требуют особых условий хранения, сохраняют активность в течение длительного периода времени.

Предварительно размеченный инструмент должен быть изогнут, чтобы облегчить прохождение. Затем инструмент смазывается гелем, вводится в канал и проводится механическая обработка подготовленным файлом. Попеременно следует орошать корневой канал раствором гипохлорита натрия и производить механическую обработку канала файлом, смазанным гелем. В процессе орошения гипохлоритом натрия будет образовываться пена, способствующая выведению наружу содержимого канала. 1-минутное промывание 17% ЭДТА с использованием ультразвуковых колебаний значительно увеличивает эффективность удаления смазанного слоя в апикальной трети. Нельзя оставлять гель в канале до следующего посещения. В завершение необходимо тщательно промыть водой и осушить канал жидкостью для сушки и обезжиривания корневых каналов, после чего можно приступить к пломбированию.

Сегодня на стоматологическом рынке ассортимент средств на основе ЭДТА представлен следующими препаратами.

1. «ЭДЕТАЛЬ» («Омега-Дент»).
2. Жидкость для химического расширения корневых каналов («Омега-Дент»).
3. «КАНАЛ-ДЕНТ» («ВладМиВа»), гель.
4. «КАНАЛ-ДЕНТ» («ВладМиВа»). Набор жидкостей для обработки каналов. В эндодонтический набор жидкостей «КАНАЛ-ДЕНТ» входят:
 - жидкость для выявления устья каналов и химического расширения каналов, которая содержит в своем составе соль этилендиаминтетра-уксусной кислоты;

- жидкость для антисептической обработки каналов, содержащая глутаровый альдегид.

5. ЭНДОГЕЛЬ («ВладМиВа»). Стоматологический набор «ЭндоГель» состоит из:

- геля № 1 на основе ЭДТА;
- геля № 2, содержащего ЭДТА и пероксид;
- гель с пероксидом (10%) в совместном применении с раствором гипохлорита натрия способствует пенообразованию в канале (активное выделение атомарного кислорода), удалению живой и некротизированной, а также инфицированной ткани пульпы, дентинных опилок, улучшает цвет и блеск зубов путем отбеливания.



6. «ЭНДОЖИ» («ВладМиВа»). Жидкость № 2 для выявления устья каналов и их расширения, содержит смесь калиевой и натриевой солей ЭДТА (17%) и центимониум бромид — поверхностно-активный антисептик, обеспечивающий пенообразование и быстрое проникновение препарата в микроканальцы, а также предотвращающий оседание дентинных опилок, что облегчает их извлечение из канала.

7. «КАНАЛ+» («Septodont»).



8. «LARGAL ULTRA» («Septodont»). Раствор «ЛАРГАЛЬ УЛЬТРА» содержит четырехкомпонентный аммоний с сильным бактерицидным действием и хелатное соединение, которое образует комплексы с различными олигоэлементами, отвечающими за рост бактериальной флоры, включая их в соединения, не способные ассимилироваться микроорганизмами.

9. «EDTA 18% SOLUTION» («Ultradent»). 18%-ный раствор хелатной жидкости (ЭДТА) низкой вязкости на водной основе содержит поверхностно активное вещество для лучшего расширения каналов химическим путем.

10. «File-Eze» («Ultradent»). Гель для расширения каналов. Выпускается в виде шприца 1,2 мл и 30 мл.

11. «EDETAT» («Pierre Rolland»). Содержит четвертичное аммониевое соединение для лучшего смачивания дентинной стенки, а также мыльные соединения во избежание отложения зубного камня на верхушке корня зуба и лучшего удаления из канала.



12. «RC-PREP» («Premier»). RC-PREP выпускается в виде геля в шприце по 9 г препарата. Препарат безвреден для вдыхания, нетоксичен, неканцерогенен, нелетуч и не воспламеняется.

Завершая характеристику интраканальных медикаментов, следует отметить, что завершающим этапом медикаментозной обработки является удаление смазанного слоя, который образуется при контакте эндодонтического инструмента со стенкой корневого канала при его инструментальной обработке.

Как показали результаты электронной микроскопии, удаление смазанного слоя приводит к раскрытию дентинных канальцев, растворению минеральных компонентов интертубулярного дентина, придающие его поверхности микроудерживающие характеристики. Чем лучше очищена поверхность дентина от смазанного слоя, чем больше откроется дентинных канальцев, тем эффективнее будет проникновение медикаментов в дентинные канальцы путем непосредственного контакта их со стенками корневого канала.

К таким медикаментам относятся: 15–18% раствор ЭДТА, 10–20% раствор лимонной кислоты.

Другие ирриганты

Малеиновая кислота

Малеиновая кислота является мягкой органической кислотой, используемой в качестве кондиционера в адгезивной стоматологии. Баллал (Ballal) и др. в своих исследованиях сообщили, что окончательная ирригация 7 % maleиновой кислоты в течение 1 мин была более эффективной в удалении смазанного слоя из апикальной трети системы корневого канала, чем 17 % ЭДТА.

MTAD

Торабинеджад (Torabinejad) и др. разработали ирригант с комбинированными хелатными и антибактериальными свойствами. MTAD представляет собой смесь 3% доксицилина, 4,25% лимонной кислоты и моющих средств (Tween-80).

MTAD состоит из трех составляющих, которые синергически действуют против бактерий. Лимонная кислота, удаляя смазанный слой, открывает дентинные каналы, что позволяет доксицилину оказывать эффективное антибактериальное действие. Рекомендуется использовать MTAD в течение 5 минут как заключительный этап медикаментозной обработки корневого канала.

НЕВР

НЕВР (1-гидроксиэтилиден-1, 1-бисфосфонат), также известный как этидронат (Etidronate), был предложен в качестве альтернативы ЭДТА и лимонной кислоте, поскольку он не имеет кратко-

срочных реакций с гипохлоритом натрия. Применяется в концентрации 9 % и 18 %.

Диоксид хлора

Диоксид хлора (ClO_2) химически похож на хлор и гипохлорит. В ходе исследований был сделан вывод, что способность растворять органическую ткань у диоксида хлора и гипохлорита натрия одинакова. Но при этом диоксид хлора производит мало или вообще не производит триалометанов, являющихся канцерогенами. Диоксид хлора может рассматриваться как лучшая альтернатива гипохлорита натрия.

Серебряный фторид диамина

Серебряный фторид диамина ($\text{Ag}[\text{NH}_3]_2\text{F}$) был разработан, как внутриканальный ирригант. Исследование показали, что 38 % серебряный фторид диамина, выдержанный в канале 60 минут, полностью нейтрализует и разрушает биопленку *E. faecalis*.

Зеленый чай

Полифенолы зеленого чая, традиционного напитка Японии и Китая, получают из молодых побегов чайного растения *Camellia Sinensis*. Полифенолы зеленого чая показали значимую антибактериальную активность в отношении биопленки *E. faecalis*. Полная нейтрализация биопленки занимает 6 минут.

Заключение

Несмотря на большой выбор препаратов для интраканальной медикаментоз-

ной обработки основными препаратами выбора являются:

- 1) 3–5,25 % раствор гипохлорита натрия,
- 2) 15–18 % раствор ЭДТА или 10–20 % лимонная кислота,
- 3) 3 % раствор перекиси водорода,
- 4) дистиллированная вода.

Хотя 15 %-ный раствор ЭДТА и относится к группе препаратов для химического расширения корневых каналов, его можно смело отнести к группе промывающих жидкостей, так как без его совместного участия с гипохлоритом натрия не происходит удаления смазанного слоя. 3 %-ный раствор перекиси водорода используется обычно как антисептик, обладающий слабыми бактерицидными свойствами, и как кровоостанавливающее средство. Дистиллированная вода необходима на заключительном этапе промывания канала в качестве нейтрализатора гипохлорита натрия.

При этом на фоне сочетанного использования гипохлорита натрия, ЭДТА и перекиси водорода значительно возрастает роль интраканальных антисептических повязок в дезинфекции корневого канала и лечебном воздействии их на периапикальные ткани. Данная методика промывания корневых каналов открывает возможность для полноценного проведения адгезивной техники без использования протравочного геля.

*Список литературы
находится в редакции*