

**МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОБРАБОТКА
СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ
ЗУБОВ**

Минск БГМУ 2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭНДОДОНТИИ

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОБРАБОТКА СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2022

УДК 616.314.163-08(075.8)

ББК 56.6я73

М42

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 29.06.2022 г., протокол № 6

А в т о р ы: А. В. Бутвиловский, Е. А. Мирная, В. Г. Девятникова, Т. А. Пыко

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф., зав. каф. общей стоматологии Белорусской медицинской академии последипломного образования Н. А. Юдина; канд. мед. наук, доц. каф. терапевтической стоматологии Белорусской медицинской академии последипломного образования С. А. Гранько

Медикаментозная обработка системы корневых каналов зубов : учебно-М42 методическое пособие / А. В. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2022. – 27 с.

ISBN 978-985-21-1158-4.

Рассмотрены основные вещества, используемые для медикаментозной обработки в эндодонтии. Представлены общие правила и протоколы медикаментозной обработки системы корневых каналов, охарактеризованы способы активации ирригантов для повышения их активности.

Предназначено для студентов стоматологического факультета, медицинского факультета иностранных учащихся, врачей-стоматологов-интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.314.163-08(075.8)

ББК 56.6я73

ISBN 978-985-21-1158-4

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2022

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятия: 7 академических часов.

В настоящее время болезни пульпы и апикального периодонта являются наиболее частой причиной удаления зубов. Эндодонтия — один из самых сложных разделов терапевтической стоматологии. Значительные трудности эндодонтического лечения создают многообразие нозологических форм болезней пульпы и апикального периодонта, большое количество подходов к механическому и медикаментозному вмешательству в эндодонт и методик постэндодонтического восстановления зуба. Особо следует отметить сложность и вариабельность анатомии корневых каналов зубов (изгибы, разветвления, перешейки, апикальная дельта, латеральные канальцы), что позволяет говорить о них как о системе. В исследованиях О. А. Peters et al. (2001) установлено, что при механической обработке системы корневых каналов 35 % их поверхности и более остаются необработанными, что определяет необходимость тщательной ирригации.

За последние годы появилось большое количество публикаций, посвященных эндодонтическому лечению. Это связано в том числе с появлением новых изделий медицинского назначения для медикаментозной обработки корневых каналов, созданием новых протоколов их применения, предложениями новых способов их активации. Вышеназванные причины определяют необходимость обобщить и систематизировать большое количество информации о медикаментозной обработке корневых каналов зубов в данном учебно-методическом пособии.

Цель занятия: интегрировать знания о принципах и средствах медикаментозной обработки системы корневых каналов зубов.

Задачи занятия. Студент должен знать:

1. Задачи и правила медикаментозной обработки системы корневых каналов.
2. Средства для внутриканальной терапии и их характеристики.
3. Современные протоколы медикаментозной обработки корневых каналов.
4. Способы активации ирригантов в корневом канале.

Требования к исходному уровню знаний:

- из морфологии человека: анатомию зубов;
- общей стоматологии: методику эндодонтической обработки корневого канала;
- фармакологии: антисептические и дезинфицирующие средства.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Анатомия зубов.
2. Методика экстирпации, эндодонтической и медикаментозной обработки корневого канала.
3. Антисептические и дезинфицирующие средства.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Задачи и правила медикаментозной обработки системы корневых каналов.
2. Вещества, используемые для медикаментозной обработки системы корневых каналов (гипохлорит натрия, ЭДТА, иодиды, хлоргексидин, перекись водорода, лимонная кислота и др.).
3. Современные протоколы медикаментозной обработки системы корневых каналов.
4. Способы активации ирригантов в корневом канале.
5. Альтернативные способы дезинфекции системы корневых каналов.

ЗАДАЧИ И ПРАВИЛА МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ОБРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

Задачами медикаментозной обработки системы корневых каналов являются:

- 1) максимальное удаление микроорганизмов (дезинфекция);
- 2) удаление остатков пульпы из просвета корневых каналов;
- 3) удаление смазанного слоя со стенок корневых каналов;
- 4) повышение эффективности и безопасности механической обработки корневых каналов;
- 5) создание условий для качественной трехмерной obturation.

Общие правила проведения медикаментозной обработки системы корневых каналов:

1. Эндодонтическое лечение должно сопровождаться изоляцией рабочего поля с помощью коффердама или ватных валиков в сочетании с техникой «четырёх стенок», что позволяет исключить попадание ирригантов на слизистую оболочку полости рта.

В настоящее время существует несколько вариантов практического выполнения техники «четырёх стенок»:

- сохранение стенок зуба;
- сохранение фрагментов герметичных реставраций в качестве стенок;
- изготовление временной реставрации с последующим созданием через нее эндодонтического доступа;
- применение медных (copperband) или ортодонтических колец;
- изготовление временной коронки с последующим созданием через нее эндодонтического доступа.

Выбор конкретного варианта определяется степенью разрушения зуба, наличием герметичных реставраций и планируемым сроком службы временной конструкции.

2. Для ирригации необходимо использовать эндодонтические шприцы (с мягким ходом поршня) и гибкие иглы, имеющие закругленную тупую верхушку (closed-ended needles) и боковые отверстия (желательно двухсто-

ронние), чаще на расстоянии до 3 мм от нее. Использование эндодонтических игл с отверстием на вершукке (open-ended needles) нежелательно, поскольку высок риск выведения ирриганта в периапикальные ткани. Для надежного соединения эндодонтической иглы со шприцом используются замки Luer Lock, которыми снабжены большинство эндодонтических шприцов.

3. Ирригация корневых каналов должна проводиться на достаточную глубину в пределах системы корневых каналов (за несколько миллиметров до апикального отверстия), что контролируется путем размещения резинового стоппера на игле.

4. Игла должна свободно располагаться в просвете корневого канала (избегая заклинивания!) для профилактики ее фрагментации и выведения ирриганта в периапикальные ткани. Выведение раствора должно сопровождаться возвратно-поступательными движениями.

5. Количество ирриганта в расчете на 1 канал должно быть достаточным (следует использовать большие объемы ирригантов), предпочтительно частое внесение новых порций ирриганта (имеют более высокую активность, чем частично инактивированные старые порции).

6. Перед применением каждого нового вещества следует проводить инактивацию предыдущего путем ирригации дистиллированной водой или физиологическим раствором (для предотвращения нежелательного взаимодействия разных веществ друг с другом).

7. Удаление ирригантов предпочтительно проводить с помощью пылесоса с узким наконечником.

8. Медикаментозную обработку проводят в 2 этапа: основной (в процессе механической обработки) и финальный (после завершения механической обработки).

ВЕЩЕСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ОБРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

Идеальный ирригант в эндодонтии должен обладать следующими свойствами:

- 1) обладать широким спектром антимикробного действия;
- 2) иметь лизирующее действие для растворения остатков пульпы и органической матрицы дентина;
- 3) быть способным полностью удалять смазанный слой;
- 4) не оказывать раздражающего действия на ткани периодонта;
- 5) не влиять на физические свойства дентина;
- 6) иметь низкое поверхностное натяжение и свойства смазочного вещества;
- 7) быть стабильным в растворе при хранении;
- 8) иметь низкую токсичность;
- 9) быть относительно недорогим и доступным;
- 10) по возможности не обладать неприятным запахом и вкусом.

ГИПОХЛОРИТ НАТРИЯ

«Золотым стандартом» для медикаментозной обработки системы корневых каналов является гипохлорит натрия (NaOCl) (табл.).

Основные препараты для медикаментозной обработки системы корневых каналов

Действующее вещество, концентрация	Препараты	Действие
Гипохлорит натрия 0,5–5,25 %	«Milton» (3 %, «Procter&Gamble») «Паркан» (3 %, «Septodont») «Белодез» (3%, 5,2 %, «ВладМиВа») «Гипохлоран» (3 %, 5 %, «Омега Дент») «Гипохлорит натрия» (3 %, «ТехноДент») «Дентисептин» (3 %, 5,25 %, «Беласептика»)	Антимикробное, лизирующее, уменьшение трения, отбеливающее, кровоостанавливающее
ЭДТА 15–19 %	«EDTA solution» (17 %, «Pulpdent») «Largal Ultra» (15 %, «Septodont») «Эндожи № 2» (15 %, «ВладМиВа») «Glyde» (15 %, «Dentsply Caulk») «Canal+» (10–25 %, «Septodont») «SurePrep» (15 %, «Spident») «Эндосептин» (17 %, «Беласептика»)	Удаление смазанного слоя, размягчение дентина, антимикробное
Йодиды	«Йодиол» («БЗМП») Раствор Churchill «Повидон-йод» (10 %, «EGIS»)	Антимикробное
Хлоргексидин 0,05–2 %	«Хлоргексидина биглюконат» (0,05 %, «Белмедпрепараты») «Жидкость антисептическая на основе хлоргексидина биглюконата» (2 %, «ТехноДент») «Consepsis» (2 %, «Ultradent»)	Антимикробное
Перекись водорода 3–5 %	«Перекись водорода» (3 %, «Белмедпрепараты»)	Антимикробное, очищающее, кровоостанавливающее
Лимонная кислота 1–50 %	«Citric acid» (40 %, «Cercamed») «Citric acid» (20 %, «Ultradent»)	Удаление смазанного слоя, размягчение дентина, антимикробное

В механизме действия гипохлорита натрия важную роль играет щелочная среда, образование хлорноватистой кислоты (HOCl), хлорамина, хлора и кислорода:

– гипохлорит натрия расщепляет липиды с образованием глицерола и жирных кислот, что приводит к снижению поверхностного натяжения оставшегося раствора;

– NaOCl нейтрализует аминокислоты с образованием воды и соли;

– образование гидроксил-иона обеспечивает повышение pH;

– хлорноватистая кислота и гипохлорит-ионы вызывают гидролиз и деградацию аминокислот;

– хлор соединяется с аминогруппами белков с образованием хлорамина.

Гипохлорит натрия (в концентрации не менее 1 %) обладает лизирующими свойствами, что позволяет растворить остатки пульпы и органическую матрицу предентина и тем самым облегчает механическую обработку корневых каналов. Особенно важно, что растворению может подвергаться содержимое латеральных канальцев и апикальной дельты, где механическая обработка затруднена. Необходимо отметить, что лизирующее действие гипохлорита натрия более выражено применительно к некротизированным тканям по сравнению с витальными. Известно, что растворение пульпы происходит в течение от 20 минут до 2 часов при использовании 5 % гипохлорита натрия. Лизирующее действие гипохлорита натрия обосновывает его использование в качестве первого ирриганта при проведении эндодонтического лечения.

Гипохлорит натрия обладает низким поверхностным натяжением и свойствами смазки, что важно для более эффективного и безопасного препарирования корневых каналов (облегчение движения инструмента в канале и снижение вероятности его заклинивания). Более того, он имеет бактерицидное действие на широкий спектр грамположительных и грамотрицательных бактерий, активен в отношении грибов и вирусов. Окисление гипохлоритом натрия пигментов, образующихся при некрозе пульпы или кровоизлиянии в нее, позволяет позиционировать его отбеливающее действие и эффективно использовать в коррекции дисколоритов зубов. Гипохлорит натрия также обладает легким кровоостанавливающим действием.

К недостаткам гипохлорита натрия как ирриганта в эндодонтии принято относить его повреждающее действие при попадании в периапикальные ткани, неприятный запах и вкус, коррозию металлов (чаще при использовании в концентрации $> 5\%$, может приводить к фрагментации инструментов), способность обесцвечивать одежду и вызывать ожог кожи и слизистой оболочки при попадании на них. Следует признать, что применение гипохлорита натрия не позволяет уничтожить всех бактерий (в первую очередь *Enterococcus* и *Candida*) в системе корневых каналов, полностью удалить смазанный слой и несколько ухудшает физические свойства дентина. Это обосновывает необходимость комбинации гипохлорита натрия с другими веществами для медикаментозной обработки системы корневых каналов.

Гипохлорит натрия применяется в эндодонтии в концентрации от 0,5 % (раствор Dakin) до 6 %. С увеличением концентрации гипохлорита натрия повышается его токсичность, лизирующее и антимикробное действие. Следует отметить, что 5 % раствор гипохлорита натрия обладает достаточно высокой токсичностью, что ограничивает его применение. Распространены рекомендации по использованию гипохлорита натрия в высокой концентрации для медикаментозной обработки полости зуба и устьевой трети ка-

налов, в концентрации 0,5 % — для обработки апикальной трети каналов, особенно в случае широкого апикального отверстия.

Наиболее универсальна 3 % концентрация гипохлорита натрия, что используется большинством производителей. Для уменьшения повреждающего действия гипохлорита натрия на ткани вследствие сильнощелочной реакции ($\text{pH} = 11\text{--}12$) проводится его стабилизация 0,5 % раствором бикарбоната натрия, что позволяет снизить pH раствора без изменения его антимикробных свойств. Также известен способ стабилизации гипохлорита натрия 16 % раствором хлорида натрия (раствор Milton, «Procter&Gamble»).

Установлено, что чем меньше концентрация гипохлорита натрия, тем быстрее инактивируется раствор и тем чаще необходимо повторная инстилляционная. Эффективность гипохлорита натрия зависит от температуры раствора (чем выше температура, тем выше эффективность), что обосновывает его предварительное нагревание или активацию (нагрев) одним из известных способов (рис. 1).

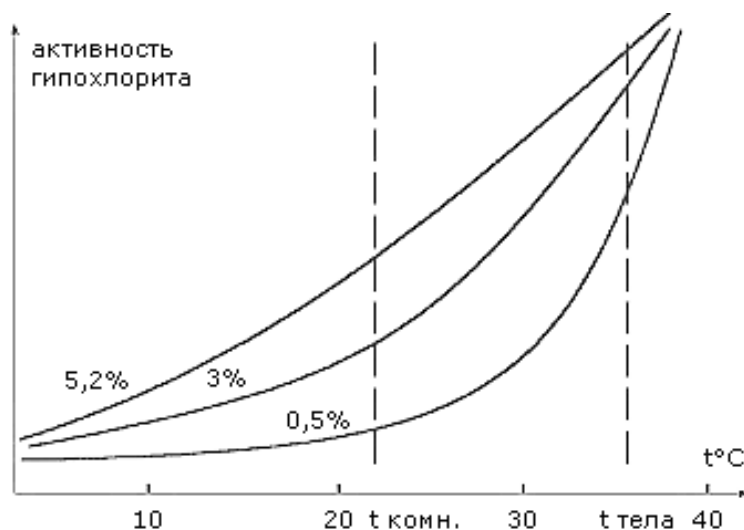


Рис. 1. Активность гипохлорита натрия при различной температуре

При лизисе органики раствор гипохлорита натрия мутнеет, поэтому сохранение его прозрачности может использоваться как критерий ее растворения (завершение основного этапа медикаментозной обработки и возможность перехода к финальной ирригации).

При работе с гипохлоритом натрия необходимо соблюдать следующие правила:

- соблюдать условия хранения (не хранить на свету, при повышенной температуре, контакте с кислородом, избегать контакта с металлами),
- избегать выведения в периапикальные ткани и попадания на кожу и слизистую оболочку полости рта,
- отмечать рабочую длину на игле резиновым стоппером,
- не допускать заклинивания иглы в просвете корневого канала,
- выведение раствора проводить медленно при возвратно-поступательных движениях иглы,

- формировать резервуар раствора в коронковой трети канала, откуда он будет проникать глубже при работе файлами,
- проводить обновление и активацию раствора,
- запрещено применять непосредственно до или после ирригации растворами хлоргексидина (их взаимодействие приводит к образованию трудно удаляемого оранжево-коричневого осадка — параклоранилина, препятствующего obturации и потенциально канцерогенного).

Для нейтрализации гипохлорита натрия в корневом канале (перед внесением другого агента) рекомендуется использование дистиллированной воды или физиологического раствора.

В настоящее время предложены комбинации гипохлорита натрия высокой концентрации (5,25–5,85 %) с детергентами («Chlor-XTRA», «Vista Apex»; «Нурослеан», «OGNA»), что должно обеспечить снижение поверхностного натяжения, увеличение смачивающей способности, усиление лизирующего и окислительного действия.

При выведении гипохлорита натрия за пределы корневого канала наблюдается осложнение, называемое «гипохлоритовой аварией» (NaOCl accident). Причинами его возникновения являются неправильное определение рабочей длины и нарушение техники ирригации (заклинивание иглы в просвете корневого канала, введение ирриганта с большим давлением). Кроме того к факторам, приводящим к этому осложнению, относят невыполнение диагностического лучевого исследования, перфорации стенок корневого канала, широкое апикальное отверстие (вследствие резорбции или избыточного препарирования), анатомические особенности (например, отсутствие верхней кортикальной пластинки, выполняющей нижнечелюстной канал; чаще в области дистальных корней первых постоянных моляров). Наиболее опасно выведение гипохлорита натрия в нижнечелюстной канал и верхнечелюстную пазуху.

Клиническая картина «гипохлоритовой аварии»: сильная острая боль после ирригации гипохлоритом натрия, жжение, обильное кровотечение из корневого канала, быстрое развитие отека мягких тканей, экхимозы и гематомы на коже, тризм, парестезия, гиперестезия, в дальнейшем присоединение вторичной инфекции. Тактика врача-стоматолога-терапевта включает в себя:

1. Выявление причин осложнения и документирование его в медицинской карте (с указанием количества выведенного гипохлорита натрия и его концентрации).
2. Контроль боли (местная анестезия и/или нестероидные противовоспалительные препараты и анальгетики: чаще комбинация ибупрофена 400 мг qds и парацетамола 1 г qds).
3. Холод для минимизации отека.
4. Профилактику присоединения вторичной инфекции (амоксициллин 250 мг tds или метронидазол 200 мг tds).
5. При необходимости консультацию врача-стоматолога-хирурга.

ЭДТА

Этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) обеспечивает размягчение дентина стенок корневого канала на глубине 20–50 мкм путем хелатирования ионов кальция и тем самым облегчает механическую обработку. Кроме того, применение ЭДТА позволяет эффективно удалить смазанный слой, открыть дентинные трубочки и таким образом создать условия для проникновения в них эндогерметика.

Смазанный слой — аморфное клейкое вещество, образующееся в процессе препарирования корневого канала и состоящее из микроорганизмов, остатков пульпы, отростков одонтобластов и неорганического матрикса дентина. Толщина смазанного слоя, как правило, составляет 1–2 мкм, но при проникновении в дентинные трубочки может достигать 40 мкм. Необходимость удаления смазанного слоя связана с тем, что он является субстратом для микроорганизмов и одновременно их защитой от действия антисептиков. Активность ЭДТА увеличивается с ростом концентрации и временем аппликации. В настоящее время рекомендуется экспозиция ЭДТА в течение 1 минуты в количестве 5–10 мл на 1 канал, что обеспечивает полное и безопасное удаление смазанного слоя (W. T. Johnson et al., 2009). При длительном контакте ЭДТА с дентином (особенно с внесением ее свежих порций) значительно возрастает риск его повреждения.

ЭДТА обладает аффинностью к ионам железа, что приводит к разрушению биопленки благодаря образованию хелатных связей. Также ЭДТА может отсоединять биопленки, прикрепленные к стенкам корневых каналов, которые могут быть легко удалены при последующей ирригации. По мере образования всех возможных связей с кальцием хелатирующая активность ЭДТА прекращается, что называется самоограничивающим действием («self-limiting action»).

Недостатком ЭДТА является способность негативно влиять на связывание фотосенсибилизатора с мембранами микроорганизмов и образовывать преципитаты при взаимодействии с хлоргексидином, что снижает способность удалять смазанный слой. Имеются данные (M. Grawehr et al., 2003), что при взаимодействии ЭДТА с гипохлоритом натрия происходит значительное снижение его лизирующей и антимикробной активности.

ЭДТА выпускается в форме раствора или геля, забуференного до нейтрального значения pH, преимущественно в концентрации 17 %. В такой концентрации для реализации действия ЭДТА необходима экспозиция около 1 минуты. Применение ЭДТА в форме жидкости рекомендуется при блокировании просвета корневого канала дентинными опилками. Производители часто комбинируют ЭДТА с другими действующими веществами:

– четвертичными аммониевыми соединениями, обладающими поверхностно-активными и антисептическими свойствами (цетримид — «Largal Ultra», «Septodont»); бензалкония хлорид — «Эндосептин-17», «Беласептика»; центимониум бромид — «Эндожи № 2», «ВладМиВа»),

– пероксидом водорода (антисептик, окислитель) — «Canal+» («Septodont»), «SurePrep» («Spident»),

– пероксидом карбамида (антисептик, окислитель) — «Glyde» («Dentsply Caulk»).

Таким образом, гипохлорит натрия и ЭДТА являются основными веществами при медикаментозной обработке системы корневых каналов, поскольку их комбинированное использование позволяет лизировать органические остатки, удалить смазанный слой и уничтожить большую часть микроорганизмов.

В процессе финальной ирригации после инактивации ЭДТА рекомендуется проводить ее нейтрализацию гипохлоритом натрия для прекращения деминерализирующего действия.

ХЛОРГЕКСИДИН

Хлоргексидин представляет собой катионный детергент, обладающий пролонгированным бактериостатическим и бактерицидным действием (в зависимости от концентрации) на грамположительную и грамотрицательную флору, активный в отношении грибов и вирусов. Наиболее стабильной формой этого антисептика является глюконат. Антимикробное действие хлоргексидина наиболее выражено при $\text{pH} = 5,5\text{--}7,0$ и снижается в присутствии органических веществ. В низких концентрациях хлоргексидин нарушает осмотический баланс бактерий, в высоких концентрациях — вызывает преципитацию и коагуляцию белков их цитоплазмы. Бактерицидное действие раствора хлоргексидина особенно выражено относительно грамположительной флоры.

Хлоргексидин является дополнительным ирригантом при медикаментозной обработке системы корневых каналов, так как он не обладает лизирующим действием и способностью удалять смазанный слой. Целесообразность его применения в эндодонтии связана с широким антимикробным спектром действия и низкой токсичностью (по сравнению с гипохлоритом натрия). Кроме того, он способен адгезироваться на гидроксиапатитах дентина и не инактивироваться в процессе обработки канала.

Недостатком хлоргексидина является то, что он более эффективен в отношении грамположительных, а не грамотрицательных микроорганизмов. По антимикробному действию относительно *E. faecalis* хлоргексидин уступает йодинолу.

В эндодонтии хлоргексидин чаще применяется в концентрации 2 % (бактерицидное действие).

Для улучшения антимикробных свойств предложена комбинация хлоргексидина биглюконата с детергентами («СНХ-Plus», «Vista Apex»), эффективность которой в настоящее время является предметом научных исследований.

Йодиды

Йодиды применяются при медикаментозной обработке корневых каналов как дополнительный антимикробный агент, уничтожающий бактерии, грибы и вирусы. В эндодонтии наиболее часто используются 5 % йодиол (йодный раствор йодида калия), раствор Churchill (16,5 г йода, 3,5 г йодида калия, 20 г дистиллированной воды и 60 г 90 % этанола), 2 % раствор йода, 4 % раствор йодида калия и 10 % раствор повидон-йода (0,9–1,2 г активного йода в 100 мл).

Йодидам свойственна низкая токсичность и высокая эффективность относительно *E. faecalis* (в сравнении с гипохлоритом натрия), что обосновывает целесообразность комбинации этих веществ.

Известно, что 10 % раствор повидон-йода обладает 100 % активностью относительно всех штаммов *E. faecalis*, организованных в биопленку, при экспозиции 2 минуты.

Для реализации антимикробного действия растворов йодидов необходимо предварительное удаление смазанного слоя с помощью гипохлорита натрия и хелационных агентов, то есть они должны использоваться при финальной ирригации системы корневых каналов.

Перед применением йодидов необходим тщательный сбор анамнеза для выявления возможных противопоказаний (повышенная чувствительность к йоду, заболевания щитовидной железы (гипертиреоз, аденома), герпетический дерматит Дюринга и др.). Недостатком применения йодидов является возможное окрашивание твердых тканей зуба (особенно при использовании высоких концентраций).

ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА

Перекись водорода (H_2O_2) остается дополнительным антибактериальным агентом в эндодонтии и используется в концентрации 3–5 %. Эффективность перекиси водорода зависит от концентрации, с ростом которой возрастает токсичность.

В основе механизма действия лежит образование активного кислорода, что вызывает гибель бактерий, грибов и вирусов. Из-за выделения кислорода активность более выражена относительно анаэробной микрофлоры. Однако по сравнению с гипохлоритом натрия антимикробное действие перекиси водорода является незначительным. Взаимодействие этих веществ приводит к снижению их активности из-за химической реакции между ними, сопровождающейся выделением кислорода.

Возникновение пузырьков кислорода вызывает эффект вспенивания, что способствует механическому очищению корневого канала от остатков пульпы и микроорганизмов. Однако при продвижении пузырьков апикально образуется воздушная пробка, и этот эффект может стать причиной возникновения сильной боли. К недостаткам перекиси водорода также относят ее нестабильность при нагревании и нахождении на свету.

ЛИМОННАЯ КИСЛОТА

Лимонная кислота также как ЭДТА может выступать как хелатный агент при проведении эндодонтического лечения. При медикаментозной обработке корневых каналов лимонная кислота применяется в концентрации от 1 до 50 %. В настоящее время рекомендуется использование лимонной кислоты в концентрации 10 %, так как в такой концентрации она эффективнее по сравнению с ЭДТА в удалении смазанного слоя, размягчении дентина и по антимикробным свойствам. Преимуществами лимонной кислоты по сравнению с ЭДТА являются более высокая эффективность в удалении гидроксида кальция из корневого канала и возможность применения при проведении фотодезинфекции.

Следует избегать взаимодействия лимонной кислоты и гипохлорита натрия (снижается антимикробное и лизирующее действие NaOCl), разделяя эти растворы дистиллированной водой или физиологическим раствором.

НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ

К препаратам для медикаментозной обработки корневых каналов, относительно недавно появившимся на рынке, можно отнести «MTAD» («BioPure»), «Q-Mix» («Dentsply»), «Tetraclean» («Ogna») и «Дентисептин» («Беласептика»).

«MTAD» (mixture of tetracycline, acid and detergent), предложенный в 2003 г. M. Tarabinejad et al., представляет собой комбинацию 3 % доксициклина, 4,25 % лимонной кислоты и детергента (0,5 % полисорбат 80). Согласно исследованиям разработчиков, он эффективно удаляет смазанный слой, воздействует на *E. faecalis* и не влияет на физические свойства дентина. Ирригация «MTAD» рекомендуется в сочетании с гипохлоритом натрия на завершающем этапе медикаментозной обработки в течение 5 минут. В научной литературе обсуждается целесообразность применения «MTAD» в контексте высокой резистентности микроорганизмов к тетрациклинам, меньшим бактерицидным эффектом на *E. faecalis* в биопленке по сравнению с 1–6 % гипохлорита натрия, негативным влиянием на последующую obturацию гуттаперчевыми штифтами с эпоксидной смолой.

«Q-Mix» содержит хлоргексидин, ЭДТА и детергент. «Q-Mix» обладает способностью хорошо удалять смазанный слой (так же как 17 % ЭДТА) и более высокой антимикробной активностью по сравнению с 1–2 % гипохлоритом натрия и 2 % хлоргексидином. Рекомендуется для финальной ирригации корневых каналов в течение 1–1,5 минуты.

«Tetraclean» предложен как смесь доксициклина (50 мг/мл; концентрация меньше по сравнению с «MTAD»), лимонной кислоты, детергента (полипропиленгликоль), обладающую низким поверхностным натяжением. Имеются данные о большей антимикробной активности «Tetraclean» (по сравнению с «MTAD»). Его использование также рекомендуется на завершающем этапе медикаментозной обработки системы корневых каналов.

«Дентисептин» содержит гипохлорит натрия (в концентрации 3 % или 5,25 %), гидроксид натрия и тетранатриевую соль ЭДТА. Комбинация NaOCl и ЭДТА позволяет снизить временные затраты на медикаментозную обработку корневых каналов.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОТОКОЛЫ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ОБРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

Общий алгоритм медикаментозной обработки представлен на рис. 2.



Рис. 2. Общий алгоритм медикаментозной обработки системы корневых каналов¹

В Республике Беларусь действует инструкция по применению «Методы антисептической обработки корневых каналов зубов при лечении пульпитов и апикальных периодонтитов» № 054-0518, утвержденная Министерством здравоохранения в 2018 г. (далее — инструкция).

Согласно инструкции при пульпитах после создания эндодонтического доступа необходимо:

- обработать полость зуба 5,25 % гипохлоритом натрия;
- при механической обработке корневого канала после каждого инструмента провести инстилляцию 5,25 % гипохлоритом натрия (время экспозиции — 1–5 минут, количество средства — 2–5 мл);
- инактивировать NaOCl промыванием дистиллированной водой в количестве 5–10 мл;
- выполнить финальную ирригацию, включающую экспозицию 17 % раствора ЭДТА (3–5 минут; 8–10 мл; с озвучиванием в течение минуты), промывание дистиллированной водой (5–10 мл), экспозицию 5,25 % раствора гипохлорита натрия (5 минут; 10–20 мл; с озвучиванием в течение минуты), промывание дистиллированной водой (5–10 мл).

¹ Перед ирригацией каждым новым агентом необходима инаktivация предыдущего, что достигается промыванием корневого канала дистиллированной водой или физиологическим раствором.

При апикальных периодонтитах протокол медикаментозной обработки отличается использованием 3 % (а не 5,25 %) гипохлорита натрия и добавлением в завершение финальной ирригации экспозиции 2 % раствора хлоргексидина биглюконата (3–6 минут; 4–10 мл).

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ АКТИВНОСТИ ИРРИГАНТОВ В КОРНЕВОМ КАНАЛЕ

Медикаментозная обработка системы корневых каналов требует значительного времени по сравнению с их препарированием. При этом существуют сложности проникновения ирриганта в апикальную треть корневого канала. К основным способам повышения активности ирригантов относят:

- частую замену растворов;
- использование большего объема ирригантов;
- подогрев (применительно к гипохлориту натрия);
- использование детергентов;
- активацию;
- большее расширение корневого канала и придание ему более конической формы.

В процессе реализации действия ирриганта происходит его инактивация, поэтому частое внесение его новых порций и использование больших объемов позволяет повысить эффективность медикаментозной обработки. При нагревании гипохлорита натрия его активность увеличивается, поэтому ряд клиницистов рекомендуют предварительно подогревать его до температуры тела (особенно при работе с низкими концентрациями NaOCl). Детергенты, как вещества, обладающие высокой поверхностной активностью, обеспечивают быстрое распределение веществ по поверхности и таким образом повышают эффективность их действия.

Активация ирриганта (в первую очередь гипохлорита натрия) может проводиться механически, с помощью ультразвука, звука и специальных инструментов («XP-EndoFinisher», «FKG»).

Механическую активацию ирриганта (перемешивание) традиционно рекомендуется проводить с помощью файлов, гуттаперчевых штифтов и специальных щеточек (доступны и в машинной версии: например «Versa-Brush», «VistaApex», рис. 3). Необходимо отметить, что щеточки чаще рекомендуются для активации растворов ЭДТА.



Рис. 3. Щеточки для механической активации ирриганта «Versa-Brush» («VistaApex»)

Ультразвуковые колебания насадок для активации (20–40 кГц) обеспечивают эффекты кавитации (возникновение и схлопывание пузырьков), микростриминга (устойчивая однонаправленная циркуляция жидкости возле небольшого вибрирующего объекта) и образование тепла (нагрев раствора), что способствует лучшему проникновению ирриганта в труднодоступные участки системы корневых каналов.

Для ультразвуковой активации используются специальные насадки (например, E4, E4D «NSK»; ED14D, ED15D «WoodPecker»; никель-титановые «Pro Ultra», «Dentsply») или системы, состоящие из файлов и их держателя — эндочака (рис. 4).

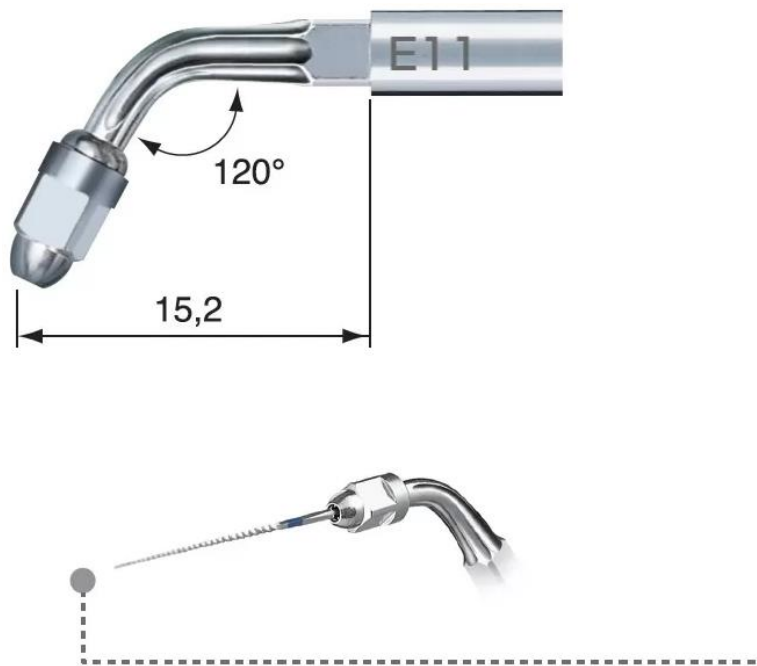


Рис. 4. Эндочак E11 («NSK») и вставленный в него U-файл № 30

Эндочак для передних зубов, как правило, имеет угол 120 градусов (E11 «NSK»; ED1 «WoodPecker»), а для жевательных зубов — 95 градусов (E12 «NSK»; ED2 «WoodPecker»). Файлы для ультразвуковой активации могут быть стальными или никель-титановыми (более гибкие), чаще имеют конусность 2 градуса и выпускаются размером от 15 до 40 (U-файлы «NSK», NiTi K-файлы «WoodPecker»).

Ультразвуковая активация в эндодонтии должна быть пассивной (файл не должен контактировать со стенками корневого канала) для проникновения ирриганта на максимальную глубину, предупреждения образования ступенек и истончения стенок канала.

В настоящее время доказано, что применение ультразвуковой активации позволяет снизить количество микроорганизмов в корневом канале. Ультразвуковая активация неосуществима на всем протяжении сильно искривленных корневых каналов, ее возможно проводить только в их относительно прямолинейной части.

При значительных изгибах корневых каналов рекомендуется применять звуковую активацию (рис. 5) и/или «XP-EndoFinisher». Для звуковой активации предложен аппарат «EndoActivator» («Dentsply») с 3 скоростями работы (2000, 6000 и 10000 циклов в минуту) и гибкими полимерными насадками: малой 15/02 (желтая), средней 25/04 (красная) и большой 35/04 (синяя). Выбор насадки определяется степенью препарирования корневого канала по принципу: насадка должна погружаться на расстояние не менее 2 мм от апикального отверстия. Применение звуковой активации не сопровождается риском изменения анатомической формы корневого канала.

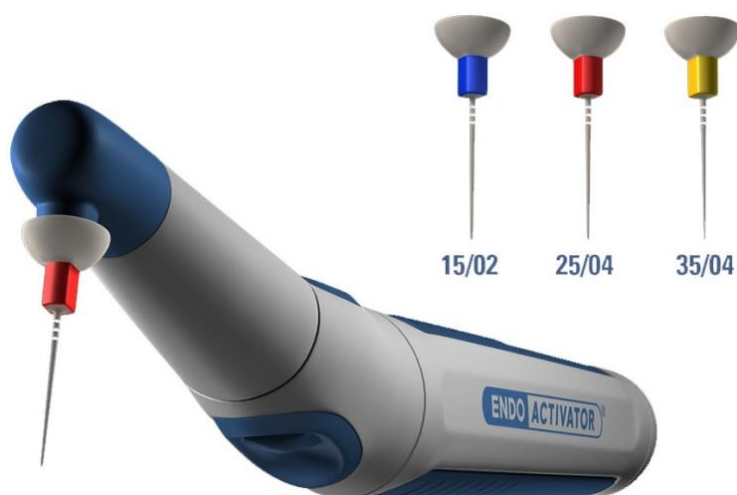


Рис. 5. Аппарат для звуковой активации «EndoActivator» («Dentsply») и насадки к нему

Звуковая активация имеет меньшую эффективность по сравнению с ультразвуковой активацией.

Инструмент «XP-EndoFinisher» («FKG») изготовлен из сплава MaxWire, существующего в двух фазах — мартенситной (при охлаждении; с приобретением прямой формы) и аустенитной (при нагревании; с изгибанием кончика инструмента). Имеет нулевую конусность и размер 25 (что обеспечивает устойчивость к циклическим нагрузкам), поэтому рекомендуется к применению в каналах, расширенных не менее чем до 25 размера (рис. 6).

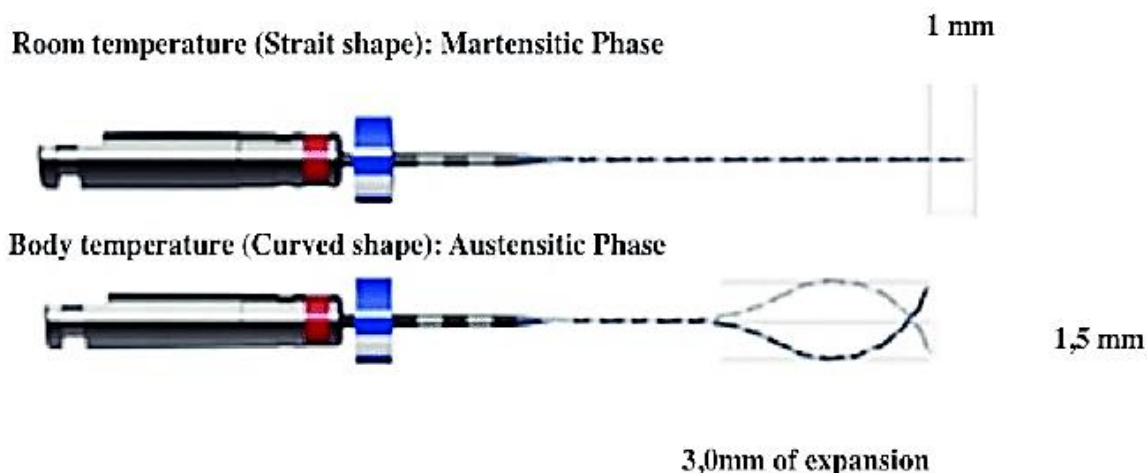


Рис. 6. Вид инструмента «XP-EndoFinisher» («FKG») в мартенситной и аустенитной фазах

При вращении в просвете корневого канала (торк 1Н/см и скорость вращения 800–1000 оборотов) этот инструмент приобретает форму веретена (с размером до 6 мм), адаптируется к форме канала и контактирует со всеми его стенками.

Этапами работы с «XP-EndoFinisher» являются:

- 1) фиксация рабочей длины стоппером с помощью специальной линейки;
- 2) заполнение просвета корневого канала ирригантом;
- 3) охлаждение инструмента для перехода в мартенситную фазу, что сопровождается его выпрямлением;
- 4) погружение инструмента в просвет канала с его последующим нагревом и изменением формы;
- 5) работа возвратно-поступательными движениями с амплитудой 7–8 мм в течение 1 минуты.

Преимуществом активации с использованием «XP-EndoFinisher» является то, что в процессе работы он проникает в анастомозы и ответвления канала (в том числе апикальную дельту), обеспечивая их химико-механическую обработку без риска изменения анатомической формы.

Для увеличения глубины проникновения ирригантов большое значение имеет степень расширения корневого канала, его форма, активация ирригантов, а также выбор эндодонтических игл.

Эндодонтические иглы имеют размер 23G (по шкале Gauge), что соответствует внешнему диаметру кончика 0,6 мм; 27G — 0,4 мм; 30G — 0,3 мм; 31G — 0,25 мм.

Наиболее целесообразным и универсальным является применение тонких игл с боковыми отверстиями размера 30G («Эндонидл», «Омегадент»; «VistaProbe», «VistaApex») и 31G («NaviTip Sideport», «Ultradent»). «Золотым стандартом» игл для искривленных корневых каналов являются «NiTi Superflex» («VistaApex»), имеющие повышенную гибкость (рис. 7).

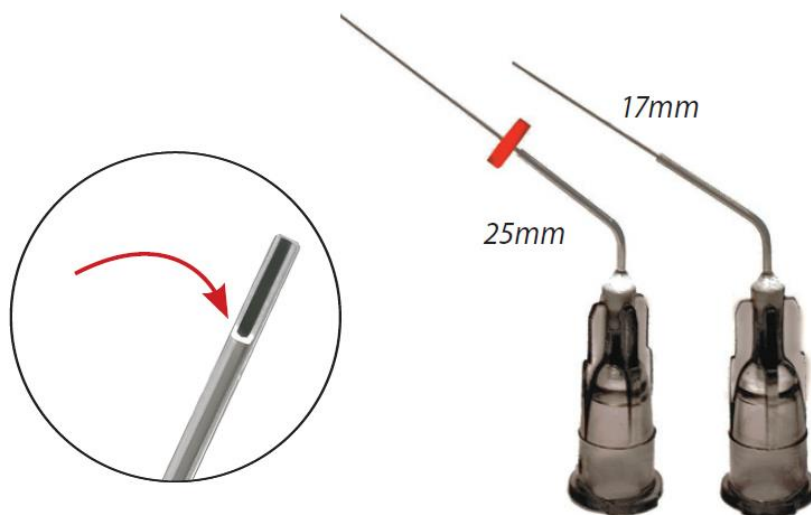


Рис. 7. Никель-титановые иглы «NiTi Superflex» («VistaApex»)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

К альтернативным способам дезинфекции корневых каналов относятся фотодезинфекция, дезинфекция озоном, применение лазера, электрохимическая активация воды.

Принцип фотодезинфекции заключается во введении в корневой канал фотосенсибилизатора, который связывается с мембранами микроорганизмов. После активации фотосенсибилизатора лазером определенной длины волны наблюдается фотоцитотоксический эффект (фотосенсибилизатор катализирует образование активных форм кислорода, которые разрушают бактериальные клетки). В качестве фотосенсибилизаторов в эндодонтии предложены хлорид толония, метиленовый синий, рибофлавин и другие вещества.

Примером аппарата для проведения фотодезинфекции является «ЭндоЭст Ассистент» («ГеоСофт»). Методика проведения заключается во введении фотосенсибилизатора в корневой канал, выдерживании экспозиции и облучении канала (на длине не менее 4 мм от апикального отверстия) в течение 30–150 секунд.

Дезинфекция озоном проводится путем введения в корневые каналы предварительно озонированного и охлажденного (для увеличения времени активности) физиологического раствора или воды. Данный метод медикаментозной обработки остается малоизученным и поэтому не рекомендуется для использования в клинической практике.

Электрохимическая активация воды предусматривает электролиз водного раствора электролита, что приводит к образованию двух растворов — анолита (раствор у анода), имеющего низкое значение pH и сильные окислительные свойства, и католита (раствор у катода), имеющего высокое значение pH и свойства восстановителя. Примером аппарата для этого является «Sterilox» с раствором, при электролизе которого образуется гидроксид натрия (pH = 12,5; католит) и 85–95 % хлорноватистая кислота (анолит; раствор Sterilox). Имеются данные, что эти растворы уступают по эффективности даже 0,5 % раствору гипохлорита натрия.

Применяемые для дезинфекции в эндодонтии лазеры используются в высушенных или заполненных антисептиком корневых каналах. При этом хорошо удаляются микроорганизмы и остатки пульпы, поверхность дентина становится гладкой, запечатываются латеральные каналы. Применение лазера при проведении эндодонтического лечения противопоказано при большом количестве заболеваний и состояний (декомпенсация сахарного диабета и заболеваний сердечно-сосудистой системы, онкологические заболевания, туберкулез, лейкоплакия, состояние менее 6 месяцев после перенесенного инфаркта миокарда и др.).

Недостатки применения лазера связаны с направлением луча вдоль оси канала, что не позволяет обеспечить полноценное воздействие на его стенки

и сопровождается риском повреждения периапикальных тканей. Кроме этого, к недостаткам лазера могут быть отнесены его высокая стоимость и сложность применения в узких корневых каналах.

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Вещество, используемое для удаления смазанного слоя со стенок корневого канала:

- а) 3 % перекись водорода;
- б) йодиол;
- в) ЭДТА;
- г) 0,05 % хлоргексидина биглюконат;
- д) йодиды.

2. «Золотым стандартом» для ирригации в эндодонтии является:

- а) гипохлорит натрия;
- б) фосфорная кислота;
- в) алкоголь;
- г) эфир;
- д) йодиды.

3. Для удаления смазанного слоя со стенок корневого канала используют ЭДТА в концентрации:

- а) 3 %;
- б) 17 %;
- в) 2 %;
- г) 40 %;
- д) 0,05 %.

4. Хелатирующие агенты, используемые в эндодонтии:

- а) гипохлорит натрия;
- б) лимонная кислота;
- в) ЭДТА;
- г) эфир;
- д) йодиды.

5. Концентрация хлоргексидина биглюконата, наиболее часто используемая при эндодонтическом лечении:

- а) 3 %;
- б) 17 %;
- в) 2 %;
- г) 40 %;
- д) 0,05 %.

6. Концентрация гипохлорита натрия, наиболее часто используемая при эндодонтическом лечении, составляет:

- а) 3 %;
- б) 17 %;
- в) 2 %;
- г) 40 %;
- д) 0,05 %.

7. Возможными способами активации раствора гипохлорита натрия в искривленных корневых каналах являются:

- а) XP EndoFinisher;
- б) ультразвук;
- в) эндо активатор;
- г) Н-файлы;
- д) Thermaprep.

8. Основными веществами, используемыми для медикаментозной обработки в эндодонтии, являются:
- а) гипохлорит натрия и дистиллированная вода;
 - б) фосфорная кислота и гипохлорит натрия;
 - в) спирт и ЭДТА;
 - г) ЭДТА и гипохлорит натрия;
 - д) йодиды и гипохлорит натрия.
9. Раствор, который рекомендуется использовать после промывания корневого канала ЭДТА и ее инактивации:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) лимонная кислота;
 - в) йодиол;
 - г) эфир;
 - д) йодиды.
10. Последний раствор, рекомендуемый для промывания корневого канала перед постоянной obturацией:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) лимонная кислота;
 - в) физиологический раствор или дистиллированная вода;
 - г) эфир;
 - д) йодиды.
11. Дополнительные противомикробные агенты, которые можно использовать при эндодонтическом лечении:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) хлоргексидина биглюконат;
 - в) раствор Черчилля;
 - г) эфир;
 - д) йодиды.
12. Возможными путями активации раствора гипохлорита натрия в прямой части корневых каналов являются:
- а) XR EndoFinisher;
 - б) ультразвук;
 - в) эндо активатор;
 - г) Н-файлы;
 - д) Thermaprep.
13. Иглы, используемые для ирригации при эндодонтическом лечении, предпочтительно должны:
- а) иметь тупой кончик;
 - б) быть жесткими;
 - в) быть гибкими;
 - г) иметь отверстие на кончике;
 - д) иметь боковые отверстия.

14. Возможными путями повышения активности раствора гипохлорита натрия при эндодонтическом лечении являются:
- а) охлаждение раствора;
 - б) нагревание раствора;
 - в) использование Endo Activator;
 - г) использование более концентрированных растворов;
 - д) сочетание с хлоргексидином.
15. При эндодонтическом лечении запрещается применять последовательно следующие вещества:
- а) гипохлорит натрия и физиологический раствор;
 - б) хлоргексидин и гипохлорит натрия
 - в) дистиллированная вода и ЭДТА;
 - г) ЭДТА и физиологический раствор;
 - д) физиологический раствор и йодиды.
16. Эндосептин в качестве основного активного вещества содержит:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) хлоргексидина биглюконат;
 - в) ЭДТА;
 - г) эфир;
 - д) йодиды.
17. Нейтрализацию гипохлорита натрия в корневом канале следует проводить с помощью:
- а) физиологического раствора;
 - б) хлоргексидина биглюконата;
 - в) дистиллированной воды;
 - г) ЭДТА;
 - д) йодидов.
18. Дентисептин в качестве основных активных веществ содержит:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) хлоргексидина биглюконат;
 - в) ЭДТА;
 - г) эфир;
 - д) йодиды.
19. Толщина смазанного слоя, формирующегося при препарировании корневых каналов, составляет:
- а) 1–2 мкм;
 - б) 100–200 мкм;
 - в) 0,4–0,8 мкм;
 - г) 40–80 мкм;
 - д) 80–100 мкм.
20. Антимикробная активность хлоргексидина наиболее выражена при значении рН:
- а) 1–2;
 - б) 11–12;
 - в) 5,5–7,0;
 - г) выше 7;
 - д) 3–5.

21. Гипохлорит натрия обладает действием:
- а) антимикробным;
 - б) лизирующим;
 - в) отбеливающим;
 - г) кровоостанавливающим;
 - д) хелатирующим.
22. ЭДТА обладает действием:
- а) антимикробным;
 - б) лизирующим;
 - в) отбеливающим;
 - г) кровоостанавливающим;
 - д) хелатирующим.
23. Йодиды, применяемые в эндодонтии, обладают действием:
- а) антимикробным;
 - б) лизирующим;
 - в) отбеливающим;
 - г) кровоостанавливающим;
 - д) хелатирующим.
24. Вещество, используемое в начале медикаментозной обработке корневых каналов:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) хлоргексидина биглюконат;
 - в) ЭДТА;
 - г) перекись водорода;
 - д) йодиды.
25. Вещество, обладающее лизирующим действием:
- а) гипохлорит натрия;
 - б) хлоргексидина биглюконат;
 - в) ЭДТА;
 - г) перекись водорода;
 - д) йодиды.
26. Недостатками гипохлорита натрия при применении в эндодонтии являются:
- а) способность вызывать коррозию инструментов;
 - б) неприятный запах;
 - в) способность раздражать периапикальные ткани;
 - г) высокая токсичность;
 - д) недостаточная антимикробная активность.
27. Причинами «гипохлоритовой аварии» являются:
- а) заклинивание иглы в просвете канала;
 - б) неправильное определение рабочей длины;

- в) неправильная техника ирригации;
- г) использование 5,25 % раствора;
- д) использование инсулинового шприца.

28. Лизирующее действие гипохлорита натрия выражено в концентрации:
а) > 5 %; б) > 3 %; в) > 0,5 %; г) > 1 %; д) > 2 %.

29. Образование парахлоранилина происходит при взаимодействии:

- а) гипохлорита натрия и дистиллированной воды;
- б) перекиси водорода и гипохлорита натрия;
- в) спирта и ЭДТА;
- г) ЭДТА и гипохлорита натрия;
- д) хлоргексидина и гипохлорита натрия.

30. Методы профилактики «гипохлоритовой аварии»:

- а) определение рабочей длины корневого канала в динамике;
- б) диагностическое лучевое исследование;
- в) использование 3 % гипохлорита натрия;
- г) предварительное назначение антибиотика;
- д) инактивация гипохлорита натрия.

Ответы: 1 – в; 2 – а; 3 – б; 4 – б, в; 5 – в; 6 – а; 7 – а, в; 8 – г; 9 – а;
10 – в; 11 – б, в, д; 12 – а, б, в; 13 – а, в, д; 14 – б, в, г; 15 – б; 16 – в; 17 – а, в;
18 – а, в; 19 – а; 20 – в; 21 – а, б, в, г; 22 – а, д; 23 – а; 24 – а; 25 – а; 26 – а, б,
в, д; 27 – а, б, в; 28 – г; 29 – д; 30 – а, б.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Терапевтическая стоматология* : учеб. / под ред. Е. В. Боровского. Москва : Медицинское информационное агентство, 2011. 840 с.
2. *Луцкая, И. К.* Эндодонтия : практическое руководство / И. К. Луцкая, И. Г. Чухрай, Н. В. Новак. Москва : Мед. лит., 2013. 208 с.
3. *Бутвиловский, А. В.* Современные принципы эндодонтического лечения : учеб.-метод. пособие / А. В. Бутвиловский, И. А. Пищинский, А. И. Делендик. Минск : БГМУ, 2015. 34 с.
4. *Казеко, Л. А.* Ирригационные растворы, хелатные агенты и дезинфектанты в эндодонтии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Казеко, С. С. Лобко. Минск : БГМУ, 2013. 48 с.

Дополнительная

5. *Роудз, Д. С.* Повторное эндодонтическое лечение: консервативные и хирургические методы / Д. С. Роудз ; пер. с англ. Москва : МЕДпресс-информ, 2009. 216 с.
6. *Гутман, Д. Л.* Решение проблем в эндодонтии: профилактика, диагностика и лечение / Д. Л. Гутман, Т. С. Думша, П. Э. Ловдэл ; пер. с англ. Москва : МЕДпресс-информ, 2008. 592 с.
7. *Бер, Р.* Эндодонтология / Р. Бер, М. Бауман, С. Ким ; пер. с англ. ; под общ. ред. Т. Ф. Виноградовой. 2-е изд. Москва : МЕДпресс-информ, 2006. 368 с.
8. *A review on root canal irrigation solutions in endodontics* / Z. Mohammadi [et al.] // JDMT. 2021. Vol. 10. P. 1–12.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
Задачи и правила медикаментозной обработки системы корневых каналов	4
Вещества, используемые для медикаментозной обработки системы корневых каналов	5
Гипохлорит натрия	6
ЭДТА	10
Хлоргексидин	11
Йодиды	12
Перекись водорода	12
Лимонная кислота	13
Новые препараты.....	13
Современные протоколы медикаментозной обработки системы корневых каналов	14
Способы активации ирригантов в корневом канале.....	15
Альтернативные способы дезинфекции системы корневых каналов.....	19
Самоконтроль усвоения темы	20
Список использованной литературы.....	25

Учебное издание

Бутвиловский Александр Валерьевич
Мирная Елена Андреевна
Девятникова Виктория Геннадьевна
Пыко Татьяна Анатольевна

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОБРАБОТКА СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск В. А. Андреева
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 17.11.22. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,24. Тираж 80 экз. Заказ 498.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

