

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
1-я КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Л. А. КАЗЕКО, И. Н. ФЕДОРОВА

Методы дезинфекции корневых каналов зубов

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2009

УДК 616.314.163–08 (075.8)
ББК 56.6 я 73
К 14

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 17.12.2008 г., протокол № 4

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. Н. А. Гресь; канд. мед. наук, доц.
Ю. С. Кабак

Казеко, Л. А.
К 14 Методы дезинфекции корневых каналов зубов : учеб.-метод. пособие /
Л. А. Казеко, И. Н. Федорова. – Минск : БГМУ, 2009. – 40 с.
ISBN 978–985–462–956–8.

Рассматриваются базовые принципы и методы механической и медикаментозной дезинфекции корневых каналов зубов, а также альтернативные методы с использованием таких факторов воздействия, как лазерное излучение, ультразвук и др.

Материал базируется на имеющихся в отечественной и зарубежной литературе современных представлениях по данной проблеме.

Предназначается для студентов 2–5-го курсов стоматологического факультета, клинических ординаторов, аспирантов, врачей-интернов.

УДК 616.314.163–08 (075.8)
ББК 56.6 я 73

ISBN 978–985–462–956–8

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2009

Введение

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных авторов установлено, что корневые каналы при воспалении пульпы и периодонта инфицированы. Микробному фактору отводится ведущее место в этиологии и патогенезе данных заболеваний [3, 4, 6, 11].

Воспалительный процесс в апикальном периодонте развивается как следствие некроза пульпы и обусловлен поступлением инфекционно-токсического содержимого корневых каналов через верхушечное отверстие. Установлено, что основной источник инфекции при хроническом апикальном периодонтите находится не в периапикальной зоне, а в корневом канале. Токсины, вызывающие воспалительный процесс в апикальной части периодонта, — это, прежде всего, микробные эндотоксины и токсические вещества, образующиеся в процессе тканевого распада пульпы. Попадая в апикальный периодонт, эндотоксины приводят к запуску целого каскада реакций на клеточном, микроциркуляторном, иммунном уровне, следствием чего является деструкция апикального периодонта и прилегающей к нему кости.

Для устранения возбудителей из системы инфицированных корневых каналов необходимо широкое внедрение современной стратегии эндодонтической антимикробной терапии, включающей тщательную механическую обработку, использование лекарственных препаратов избирательного действия [14, 16, 20]. Поэтому успехи или неудачи в эндодонтии, согласно современным представлениям, предопределяются проведением качественной дезинфекции корневых каналов, для чего в настоящее время предложен ряд методов с использованием традиционных и альтернативных факторов воздействия на микрофлору корневого канала.

Мотивационная характеристика темы

Тема. Методы лечения апикального периодонтита. Инструментальная обработка корневого канала зуба. Средства для заполнения корневого канала. Ошибки и осложнения в диагностике и лечении пульпита и апикального периодонтита, методы профилактики.

Общее время занятий — 720 минут.

Качество лечения в эндодонтии определяется рядом факторов, среди которых ведущими являются тщательное соблюдение техники препарирования корневого канала, медикаментозная обработка, рациональное использование средств для дезинфекции корневых каналов, трехмерная obturation корневых каналов. Правильный выбор материалов для заполнения корневых каналов снижает вероятность осложнений после проведения эндодонтического лечения.

Цель занятия: знать методы лечения апикального периодонтита, методики инструментальной и медикаментозной обработки корневых каналов.

Задачи занятия:

1. Изучить принципы эндодонтического препарирования зубов.
2. Изучить методы дезинфекции корневых каналов зубов.
3. Научиться определять показания для временной пломбировки каналов кальцийсодержащими препаратами.
4. Изучить критерии качества эндодонтического лечения.

Требования к исходному уровню знаний. Знать:

- 1) этиологию, патогенез, клинику и диагностику различных форм апикального периодонтита;
- 2) этапы эндодонтического лечения;
- 3) материалы для заполнения корневых каналов;
- 4) технику пломбирования корневых каналов гуттаперчевыми штифтами.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Анатомическое и гистологическое строение зуба.
2. Анатомические особенности корневых каналов зубов.
3. Средние значения длины корневых каналов зубов.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Понятие о современном эндодонтическом лечении. Показания, цели, задачи.
2. Показания для консервативного метода лечения апикального периодонтита.

3. Препараты для медикаментозной обработки корневого канала, методика его ирригации.
4. Препараты для временной пломбировки корневых каналов. Показания и противопоказания.
5. Альтернативные методы дезинфекции корневых каналов.
6. Оценка качества эндодонтического лечения (сроки и критерии).

Обоснование дезинфекции корневых каналов при заболеваниях пульпы и апикального периодонта

Весьма точно было сказано L. I. Grossman (1972): «Если бы в корневом канале не было микроорганизмов, не было бы и проблемы эндодонтического лечения» [14].

Еще в 1965 г. Kakehashi с коллегами в эксперименте показали, что некроз пульпы и апикальный периодонтит развиваются *только* при действии микроорганизмов полости рта.

При изучении зубов обезьян Moller et al. (1981) установили, что девитализированная пульпа, которая *инфицирована*, способствует образованию периапикальных дефектов, тогда как при девитализированной, но *неинфицированной* пульпе патологические изменения в околоверхнечечных тканях периодонта отсутствуют [4].

Основные положения, обосновывающие необходимость дезинфекции корневых каналов:

- 1) сложная анатомия корневых каналов обеспечивает благоприятную среду для роста, размножения и взаимодействия микроорганизмов;
- 2) в зубах с некротической пульпой и воспалением вокруг верхушки корня преобладают грамотрицательные факультативные анаэробы [11, 16];
- 3) микроорганизмы присутствуют во всех зонах корневого канала, включая боковые каналы, анастомозы и дентинные каналы на глубине до 300 мкм [4];
- 4) микроорганизмы получают питание от живой или некротизированной пульпы, белков слюны и тканевой жидкости периодонта, от других бактерий;
- 5) продукты жизнедеятельности микроорганизмов негативно воздействуют на ткани пульпы и токсичны для периодонта.

Инфекция корневого канала представлена не одним видом возбудителя. Ее отличает полиморфизм микрофлоры, основное место в которой отводится стрептококкам, находящимся в ассоциации со стафилококками, грамположительными и грамотрицательными палочками, а также дрожжеподобными грибами.

Большинство проведенных в 60-х гг. прошлого века исследований показали, что в корневых каналах определяется разнообразная микрофлора с преобладанием факультативно-анаэробных α -гемолитических стрептококков. Часто выделяют также энтерококки, микрококки, стафилококки, лактобациллы, кишечные палочки, грибы рода *Candida*. В 1970-х гг., благодаря усовершенствованию методики выделения облигатных анаэробов, было доказано, что при пульпарно-периапикальных воспалительных процессах преобладают облигатные анаэробы, включая бактериоиды, фузобактерии и некоторые грамположительные палочки [2, 16].

На сегодняшний день в биопленке ротовой полости культивировано около 600 видов микроорганизмов (P. Marsh, 2007), но только немногие из них постоянно выявляются в корневых каналах. Микрофлора корневого канала может являться частью микрофлоры периодонтального кармана, которая, в свою очередь, имеет связь с микробным «пейзажем» полости рта. Наибольшее клиническое значение в эндодонтии при периапикальных поражениях имеют факультативные и облигатные анаэробы [20, 23].

Установлено, что количество микроорганизмов в инфицированной системе корневых каналов может варьироваться от 100 до 100 млн [4]. После лечения некоторые из них, такие как *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, могут поддерживать течение апикального периодонтита и определять неудачный исход эндодонтического лечения [2, 11]. *Enterococcus faecalis* — грамположительный, факультативный анаэроб, обитающий в желудочно-кишечном тракте человека и млекопитающих, резистентен к широкому спектру наиболее часто используемых антибиотиков (аминогликозидам, цефалоспорином, клиндамицину, полусинтетическим пенициллинам, ванкомицину), стал в настоящее время одной из самых серьезных внутрибольничных инфекций. *Enterococci* до 1984 г. являлись видом рода *Streptococci*: *Enterococcus faecalis* был известен как *Streptococcus faecalis* [6, 20, 23].

Многообразие анатомических вариаций формы и количества корневых каналов составляет большую проблему. Система корневого канала зачастую имеет очень сложную морфологию, которая характеризуется наличием боковых каналов и анастомозов, дельтовидных разветвлений в апикальной части (рис. 1).

Данные участки могут быть недоступными для эндодонтического инструмента и, следовательно, остаются необработанными в ходе инструментальной подготовки (рис. 2). Фрагменты пульпы и некротического распада, остающиеся в корневом канале, являются субстратом для питания патогенных микроорганизмов, снижают адгезию материалов к стенкам, нарушают герметичность obturированных каналов и могут служить причиной воспаления в апикальном периодонте после проведенного эндодонтического лечения.

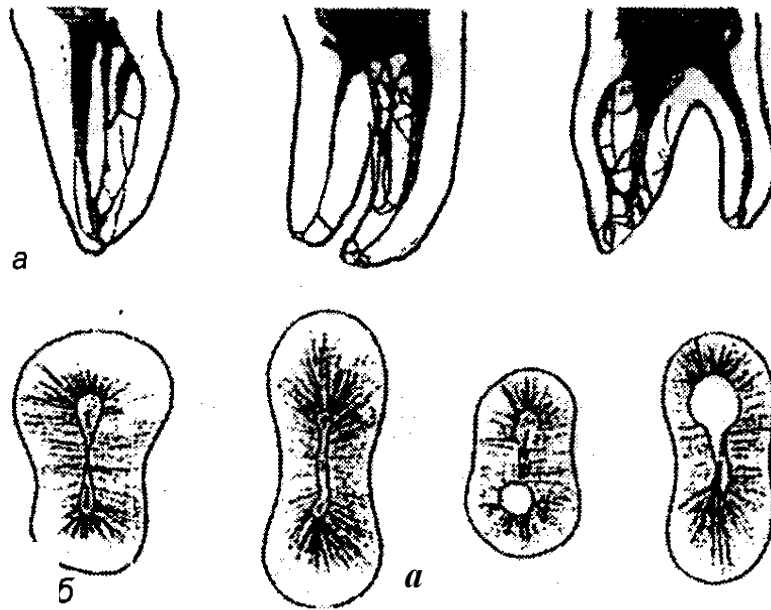


Рис. 1. Морфологические особенности строения корневых каналов зубов:
a — сагиттальное сечение; *б* — трансверзальное сечение

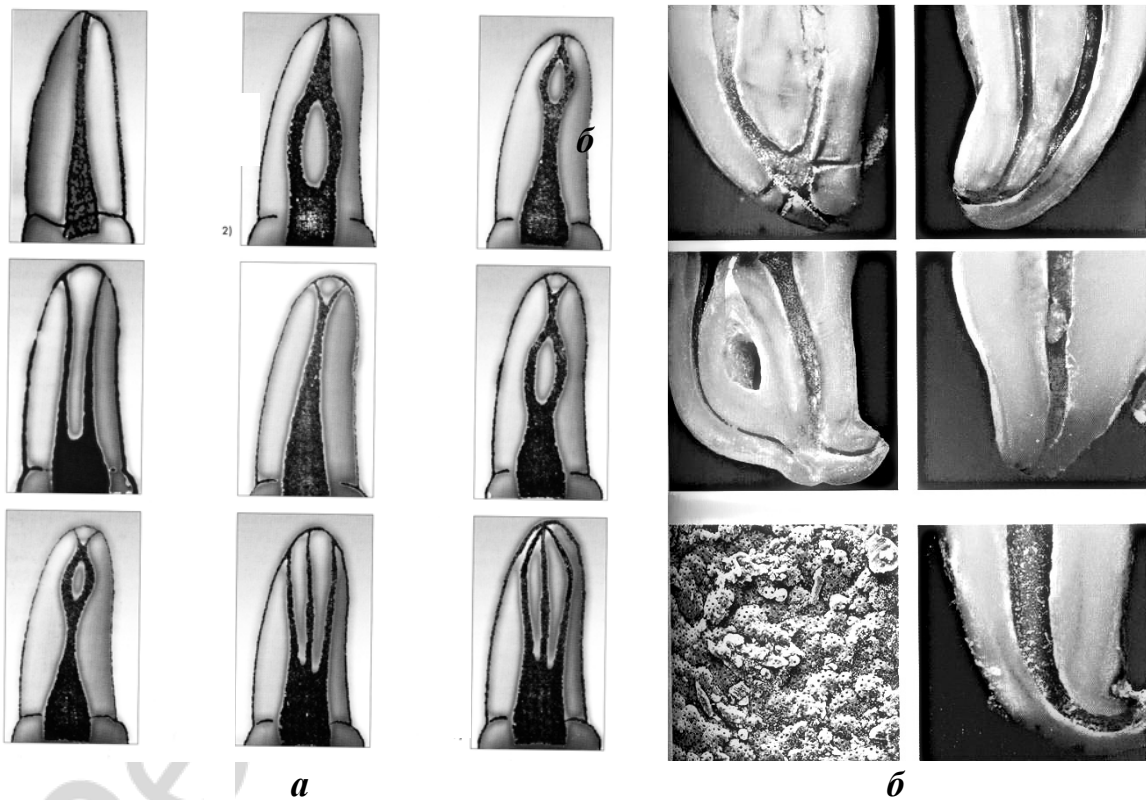


Рис. 2. Анатомические вариации строения системы корневых каналов:
a — в однокорневых зубах; *б* — в области верхушечного отверстия

Гистологическое строение корневого канала представлено пульпой, слоем одонтобластов, преддентином и дентином со сложной тубулярной

системой строения. При этом число дентинных канальцев варьируется от 20 000 до 40 000 на мм², а средний диаметр находится в пределах 2–4 мкм. В случае гибели пульпы дентинные канальцы обезвоживаются, в их просвет легко мигрируют микроорганизмы.

Поэтому только комбинация инструментальной и медикаментозной обработки корневого канала позволяет эффективно устранять микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, химически растворять органические остатки и уничтожать бактерии в большинстве недоступных для инструментальной обработки местах. Но, проводя медикаментозную обработку только основного канала, невозможно полностью обеспечить «стерильность» боковых каналов и дельтовидных зон, можно лишь снизить степень инфицирования.

Подтверждением того, что основной источник инфекции находится в корневом канале, а не в околоверхушечных тканях, является экспериментальная работа E. W. Fish (1939), в которой теоретически обосновывается тактика эндодонтического лечения и необходимость использования антимикробных средств для дезинфекции корневого канала [14].

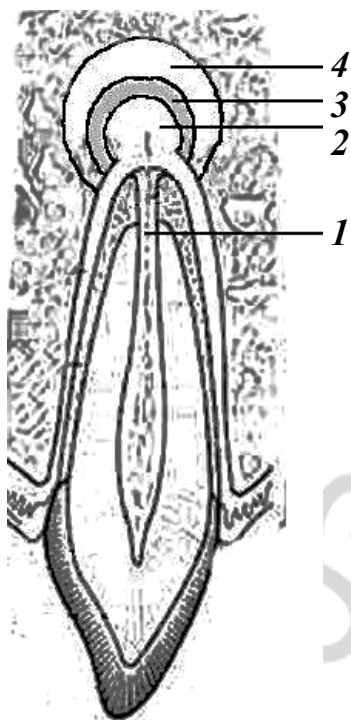


Рис. 3. Зоны защитной реакции по Fish:

- 1 — зона инфекции;
- 2 — зона контаминации;
- 3 — зона раздражения;
- 4 — зона стимуляции

E. W. Fish выделил 4 зоны защитной реакции зубов с хроническим периапикальным поражением в ответ на некроз пульпы (рис. 3):

1. *Зона инфекции.* В ней находят микроорганизмы, некротизированные ткани и большое количество полиморфно-ядерных лейкоцитов. Это центральная зона, или зона корневого канала.

2. *Зона контаминации.* Не содержит микроорганизмы, но сильно инфильтрирована круглыми клетками и полиморфно-ядерными лейкоцитами. Вследствие раздражения токсинами, диффундирующими из зоны инфекции, в этой зоне накапливаются погибшие остеоциты.

3. *Зона раздражения.* Здесь токсины, проникающие из зоны инфекции и проходящие через зону контаминации, настолько «разбавлены», что оставляют в живых гистиоциты и остеокласты, которые разрушают коллагеновую матрицу и кость, в результате чего происходит резорбция.

4. *Зона стимуляции.* Формируется на внешней части поражения. Концентрация токсинов в данной зоне очень низкая, но достаточ-

ная для того, чтобы стимулировать фибробласты и остеобласты, которые образуют фиброзную капсулу со слоем склерозированной костной ткани.

Следовательно, можно констатировать, что ткани, непосредственно примыкающие к апикальному отверстию, т. е. зона контаминации, хотя и сильно инфильтрирована воспалительными клетками, обычно свободна от микроорганизмов.

Отсутствие микроорганизмов в зоне контаминации можно объяснить тем фактом, что полиморфно-ядерные лейкоциты, находящиеся у верхушки корня, хотя и не могут проникнуть далеко внутрь канала, тем не менее, уменьшают высокую концентрацию бактериальных токсинов за счет инфильтрации окружающих тканей продуктами своей жизнедеятельности. В связи с этим у микроорганизмов, выходящих за апикальное отверстие, нет шансов «выжить», так как они сразу же поглощаются ожидающими их клетками защиты.

Но, как правило, часть бактериальных токсинов «пробивает» зону контаминации, и они (уже в «разбавленном» виде) способствуют формированию зон раздражения и стимуляции.

В последующие годы в различных исследованиях (W. Hedman, 1951; A. Moller, 1966; T. Melville, R. Birch, 1967; L. Grossman, 1972; T. Winkler et al., 1972; H. Blechman, 1973; R. Block et al., 1976; K. Langeland, R. Block, 1977) было показано, что большинство хронических периапикальных поражений практически стерильны. Периапикальное поражение — это защитная реакция тканей на раздражение.

Таким образом, цель эндодонтического лечения заключается в устранении инфекции из корневого канала, лечебном воздействии на очаги периапикального поражения для восстановления целостности периодонтального тканевого барьера, предупреждения микробной инвазии [7, 17]. Это достигается последовательным выполнением этапов эндодонтического лечения:

1. Очисткой и дезинфекцией корневого канала для удаления тканей пульпы, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.
2. Препарированием корневого канала с механическим иссечением инфицированного дентина.
3. Трехмерной obturацией системы корневого канала и созданием биологического барьера для предотвращения реинфицирования.

История развития медикаментозно-инструментальных способов эндодонтического лечения

Еще на самых ранних этапах становления эндодонтии (в середине XIX – начале XX ст.) главенствующее место отводилось использованию

различных антисептиков, каустических препаратов и медикаментов, смягчающих боль. Считается, что наиболее ранними и важными открытиями прошлого было внедрение креозота (Reichenbach, 1830), фенола (Runge, 1834), моноклорфенола (Salkof F., 1891), формокрезола (Buckley, 1905).

Инструментальной обработке корневых каналов в то время не уделялось должного внимания. Она носила чисто эмпирический характер и заметно отставала в своем развитии от медикаментозной. И только по мере появления свидетельств о наличии бактерий в корневых каналах, когда определился этиологический фактор при болезнях пульпы и апикального периодонта, инструментальная обработка существенно потеснила медикаментозную и заняла ведущее место в лечении инфицированных корневых каналов.

При отсутствии четких знаний об анатомическом строении системы корневого канала и значимости инструментальной обработки последняя использовалась вначале лишь отдельными врачами-изобретателями, создававшими собственные инструменты для работы в узких каналах с целью извлечения «червя», как было принято тогда называть пульпу.

Первый эндодонтический инструмент создал в 1746 г. Пьер Фошар из стальной струны от пианино. В 1838 г. Maynard, признавший наличие зубных фибрилл, т. е. дентинных канальцев, рекомендовал удалять пульпу и изобрел для этой процедуры пульпоэкстрактор. Кроме того, он делал имитации из струн пианино, придавая им трех- или четырехугольную форму. В 1852 г. доктор Robert Arthur из Балтимора описал способ изготовления файла для обработки корневого канала. Доктор William H. Rollins в 1898 г. изобрел для корневого канала машинный дрельбор, использовавшийся в зубврачебной установке с электрическим мотором.

И все же на фоне усилий некоторых врачей, пытавшихся обрабатывать каналы с помощью инструментов, изготовленных своими руками, медикаментозное лечение оставалось главным терапевтическим средством.

С течением времени стало понятно, что сложная анатомия корневого канала делает его «стерилизацию» невозможной при использовании какого-либо одного метода дезинфекции.

Только с 1867 г., когда Листер впервые теоретически обосновал необходимость применения антисептических средств и предложил конкретные мероприятия по борьбе с инфекцией, в частности карболовую кислоту, началась эпоха дезинфекции корневых каналов при лечении верхушечного периодонтита.

Долгое время среди средств дезинфекции корневых каналов господствующее положение занимали фенол, формалин, «царская водка», серная и соляная кислоты, антиформин и другие средства. Экспериментальными работами А. Н. Реск (1898), G. V. Black (1920), Г. Ф. Фельдмана (1930)

и других исследователей было положено начало научному подходу к выбору дезинфицирующих агентов, безвредных для периапикальных тканей. Это обусловило постепенный отказ от применения сильнодействующих препаратов и поиск новых, биологически переносимых тканями и безвредных для апикального периодонта лекарственных средств.

Дезинфекция корневых каналов лекарственными средствами



В стоматологической литературе широко используется термин «стерилизация» корневых каналов. Но в общепринятом понимании он предполагает использование таких методов, которыми достигается 100%-ная гибель микробов, например: радиационного излучения, сухожаровой стерилизации, автоклавирования и т. д. Однако применение данных методов в инфицированных корневых каналах невозможно.

В связи с этим термин «стерилизация» (уничтожение) логично заменить термином «дезинфекция» (обеззараживание) корневого канала, что означает разрушение патогенных микроорганизмов при помощи химических или физических способов, или же их сочетанием.

Каждый последовательно проведенный этап эндодонтического лечения, начиная от раскрытия камеры пульпы и заканчивая пломбированием корневого канала, должен способствовать устранению бактерий, предотвращению контаминации и приводить к регенерации периапикальных тканей.

И если в современных учебниках по стоматологии основной акцент делается на инструментальную обработку корневых каналов, технику их пломбирования с использованием самых совершенных методик, то проблемы медикаментозной терапии инфицированных корневых каналов пока не находят адекватного отражения.

Вследствие того, что токсическое действие дезинфицирующего средства на бактерии может сопровождаться таким же действием на организм в целом, для дезинфекции корневых каналов рекомендовано применять препараты, сочетающие высокую бактерицидную силу с умеренным раздражающим и повреждающим действием на периапикальные ткани. Лекарства следует применять рационально, в небольших количествах, так как на фоне инструментальной обработки они играют дополнительную роль в дезинфекции корневого канала (рис. 4).

В последние годы в лечении пульпита и периодонтита наметилась тенденция к применению щадящих методов, создающих благоприятные условия для репаративной регенерации, и значительно повысились требования к средствам медикаментозной обработки корневых каналов [19].

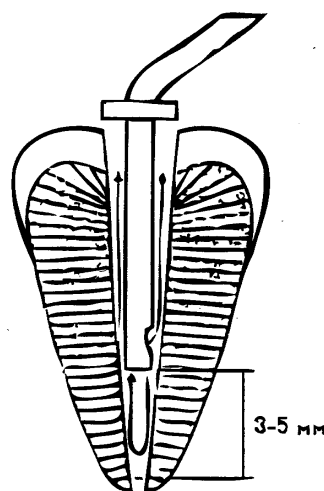


Рис. 4. Правильная рациональная ирригация корневого канала (игла эндодонтического шприца свободно располагается в корневом канале на расстоянии 3–5 мм от апикального отверстия)

Идеальный антисептик для дезинфекции корневых каналов должен отвечать следующим требованиям:

- 1) быть бактерицидным для микроорганизмов, находящихся в корневых каналах;
- 2) быть безвредным для периапикальных тканей;
- 3) не обладать сенсibiliзирующим действием и не вызывать появления резистентных форм микроорганизмов;
- 4) оказывать быстрое действие и достаточно глубоко проникать в дентинные канальцы;
- 5) не терять свою эффективность в присутствии органических веществ;
- 6) по возможности не обладать запахом и специфическим вкусом;
- 7) быть химически стойким и сохранять активность при продолжительном хранении.

В современной эндодонтии не существует универсального средства, которое полностью отвечает всем этим требованиям и способно уничтожить всю многообразную микрофлору, находящуюся в тканях зуба.

Лекарственные препараты, применяемые в эндодонтии, можно разделить на следующие 6 групп [11, 14]:

- 1) для промывания (ирригации) корневых каналов;
- 2) антисептических повязок;
- 3) временного пломбирования корневых каналов;
- 4) химического расширения корневых каналов;
- 5) высушивания корневых каналов;
- 6) остановки кровотечения из корневых каналов.

Дифференциация некоторых препаратов является в определенной мере условной, поскольку многие лекарственные средства — многофункциональны.

Для ирригации корневых каналов используются:

- окислители (раствор перекиси водорода, мочевины);
- производные четвертичных аммониевых соединений (растворы хлоргексидина, декамина, декаметоксина);
- галогенсодержащие препараты (растворы гипохлорита натрия, хлорамина, йодиола);
- препараты нитрофуранового ряда;
- протеолитические ферменты.

И если представители последних двух групп сегодня практически не востребованы в эндодонтической практике в силу разных причин (отсутствие в течение последних лет на рынке ферментов, развитие устойчивых к нитрофуранам штаммов бактерий, что определило резкое падение эффективности этих препаратов), то первые три группы ирригантов на протяжении многих лет занимают лидирующие позиции в дезинфекции корневых каналов.

Широко используется в стоматологии и, в частности, в эндодонтии в течение многих десятилетий **3%-ный раствор перекиси водорода** благодаря своим особым свойствам. Молекулярный кислород, образующийся при контакте препарата с органическими тканями, оказывает легкое бактерицидное действие и особенно эффективен в отношении анаэробных микроорганизмов. Выделение кислорода способствует механической очистке корневого канала от некротизированных тканей и дентинных стружек. Кроме этого, он оказывает кровоостанавливающее действие.

В связи с тем, что 3%-ный раствор перекиси водорода не обладает способностью растворять некротизированные ткани и органические остатки, для усиления очищающего и бактерицидного действия рекомендуется *поочередное* применение растворов перекиси водорода и гипохлорита натрия. Бурная реакция между данными растворами с выделением свободного кислорода и хлора приводит к уничтожению микроорганизмов и их удалению из корневого канала.

Производные четвертичных аммониевых соединений оказывают выраженное бактерицидное, бактериостатическое действие на неспорообразующие организмы, дрожжеподобные грибы и слабое раздражающее действие на живые ткани. Производные более эффективны в щелочной, чем в кислой среде. Водные растворы четвертичных аммониевых соединений устойчивы, бесцветны, практически без запаха, обладают низким поверхностным натяжением и эффективны в присутствии органических веществ. Эти антисептики успешно используются для промывания корневых каналов при лечении апикальных периодонтитов. Среди производных

четвертичных аммониевых соединений с целью ирригации наиболее широко применяется **хлоргексидин** (синонимы: гибитан, corsodil). Он представляет собой катионический бигуанид с оптимальным антимикробным действием в пределах рН от 5,5 до 7,0. Активен против широкого спектра микроорганизмов, таких как грамположительные и грамотрицательные бактерии, бактериальные споры, липофильные вирусы, дрожжевые грибы. Механизм его действия связывают с адсорбцией раствора на стенку микроорганизма, что вызывает утечку внутриклеточных компонентов. Бактериостатичен в низких концентрациях, бактерициден в высоких. В отечественной стоматологии применяется 0,05%-ный раствор, по данным зарубежной литературы, рекомендуются к использованию 0,2–2%-ные растворы. Проведенными экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что по антимикробному эффекту 0,2%-ный раствор хлоргексидина подобен 0,5%-ному раствору гипохлорита натрия, а 1–2%-ные растворы и гели хлоргексидина обладают способностью останавливать рост и элиминировать *Enterococcus faecalis* из корневого канала и дентина [20, 23]. Более высокая концентрация препарата обеспечивает эффективность в глубоких слоях дентина. Хлоргексидин легко адсорбируется к тканям зуба и слизистой оболочке, что обеспечивает длительное постепенное выделение препарата. Хлоргексидин выпускается в виде 0,05%-ного, 20%-ного водного раствора.

В исследовании Е. М. Tatnall и соавт. (1990) по изучению цитотоксического действия хлоргексидина, перекиси водорода и гипохлорита натрия на культивируемых фибробластах человека и других клетках было показано, что хлоргексидин — наименее токсичный антисептик. Одинаковая антибактериальная активность с гипохлоритом натрия позволяет рассматривать хлоргексидин в качестве альтернативы у пациентов с непереносимостью гипохлорита натрия.

Гипохлорит натрия — наиболее эффективный дезинфицирующий раствор по данным литературы. Сегодня он считается «золотым стандартом» дезинфекции в эндодонтии. Впервые препарат был предложен Генри Дейкином для применения в качестве раневого дезинфицирующего средства во время Первой мировой войны в 1915 г., а в качестве ирригационного раствора для эндодонтии он стал использоваться с 1920 г. [11, 12].

Свойства гипохлорита натрия:

– *уникальная способность* растворять органическое содержимое корневых каналов: некротические ткани, продукты распада или обрывки экстирпированной пульпы;

– рН = 11–12;

– выраженная антимикробная эффективность, бактерицидное действие благодаря способности окислять и подвергать гидролизу белки клеток микроорганизмов;

- хорошая смазка и отбеливающее средство;
- химическая стойкость;
- экономичность.

Практика показывает, что применение гипохлорита в эндодонтии всегда дает лучшие результаты, чем действие других дезинфицирующих средств. Это обусловлено отличительными особенностями антимикробного действия гипохлорита. В то время как другие антимикробные средства повреждают клеточные мембраны или только коагулируют протеины, вызывая потерю клетками бактерий метаболических функций, гипохлорит при соприкосновении с белками тканей быстро распадается, высвобождая атомарный хлор, который, соединяясь с аминогруппами, образует хлорамин — широко известное дезинфицирующее средство. В результате протекающих с белками химических реакций пептидные связи разрываются, протеины *растворяются*, а не *свертываются*. Образующийся в результате растворения белков тканей хлорамин обеззараживает уже освобожденный от органики дентин корневого канала. Содержимое латеральных канальцев или апикальной дельты, которые невозможно обработать инструментально, подвергается растворению, что позволяет затем эффективно продезинфицировать и запломбировать корневой канал [9, 19, 23].

Гипохлорит натрия проявляет максимальную эффективность в корневом канале при достаточном объеме и экспозиции по времени. При многократном промывании корневого канала раствор гипохлорита натрия проникает в труднодоступные отделы, что способствует полноценному удалению органических тканей.

Правила работы с гипохлоритом натрия [9]:

- оптимальный объем препарата на один корневой канал должен составлять не менее 15–20 мл при воздействии в течение 30–40 мин;
- наибольшая активность препарата проявляется при температуре 40–50 °С, поэтому желательно, чтобы кабинет эндодонтиста был оборудован электротермостатом;
- использование гипохлорита натрия, как и любого ирриганта, должно быть ограничено пространством корневого канала, так как препарат раздражает не только периодонт, но может вызвать поражение слизистой оболочки рта;
- для нейтрализации остатков химически активного агента заканчивать обработку канала следует промыванием дистиллированной водой.

В эндодонтии применяются концентрации раствора от 0,5 до 5,25 %: в целях безопасности при обработке апикальной трети корневого канала рекомендуется использовать 0,5–1,5%-ный раствор, при работе в средней части канала — 2,5–3%-ный, в полости зуба и коронковой трети для лучшего антибактериального эффекта — 5%-ный [12]. Концентрированные

растворы гипохлорита рационально применять преимущественно на начальном этапе химико-инструментальной обработки корневых каналов для растворения остатков органических тканей. При дальнейшем прохождении каналов для их дезинфекции и вымывания дентинных опилок достаточно использовать низкоконтрированные, но теплые растворы гипохлорита, так как увеличение температуры раствора ведет к усилению его активности и антимикробного действия (рис. 5).

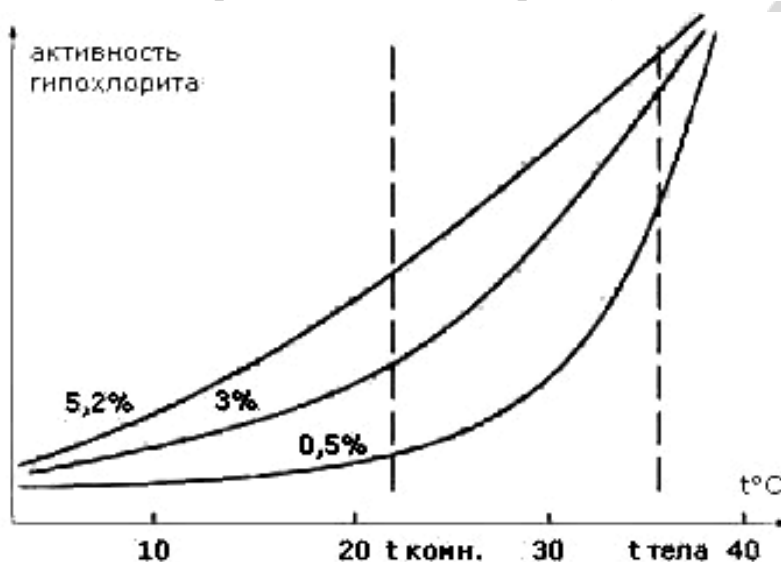


Рис. 5. Активность гипохлорита натрия в зависимости от температуры

Следовательно, использование термостата для подогрева повышает активность растворов гипохлорита натрия таким образом, что практически нивелирует разницу между 0,5%-ным и 5%-ным растворами и позволяет эффективно и безопасно работать с растворами более низкой концентрации на всех уровнях корневого канала. При комнатной температуре активность значительно выше у концентрированных растворов.

Соблюдение правил применения гипохлорита, варьирование концентраций растворов позволит избежать осложнений при эндодонтическом лечении. Концентрация, указанная на упаковке, не должна быть догмой, а служить исходной цифрой при приготовлении соответствующего клинической ситуации раствора. Антисептик вводят в систему канала с помощью ирригационных эндодонтических шприцев, поэтому удобно иметь сразу несколько с разными концентрациями раствора.

На стабильность гипохлорита натрия влияют концентрация раствора, температура хранения, свет. Для повышения устойчивости препарат хранят в темноте при низкой температуре. Под действием света скорость распада гипохлорита увеличивается примерно вдвое. Зависимость неустойчивости от температуры носит нелинейный характер, сильно возрастающая при нагревании. Резерв хранения у раствора гипохлорита достаточно велик. Так, 3%-ный раствор даже при комнатной температуре теряет

половину активного хлора только за пять лет, а 5%-ный раствор — за два года [11, 12, 14].

При работе с гипохлоритом натрия необходимо применять меры предосторожности: использовать коффердам, слюноотсос, пылесос из-за способности раствора в больших концентрациях вызывать раздражение не только периодонта, но и слизистой оболочки рта в месте контакта [4, 17]. Большинство осложнений от применения гипохлорита натрия наблюдается в результате его случайного выхода за верхушку корня. Это может вызвать интенсивную реакцию тканей и сопровождаться болью, отеком, кровотечением, а в некоторых случаях развитием вторичной инфекции и парестезии. В литературе имеются сообщения о реакциях гиперчувствительности на гипохлорит натрия [12]. В связи с этим, прежде чем приступить к ирригации корневых каналов, врач должен выявить клинически и рентгенологически наличие несформированных верхушек, резорбции корня, апикальных перфораций или каких-либо других состояний, при которых может произойти выведение большого количества раствора в окружающие ткани. Ирригация должна выполняться медленно и со спокойным движением иглы.

Еще одной группой химических веществ, которые в настоящее время успешно используются в эндодонтии, являются комплексоны (*хелаты*). Наиболее широкое применение нашли препараты на основе этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА). Препараты ЭДТА в присутствии гипохлорита натрия действуют как окислитель и как смазка (любрикант) для канала, а также способствуют хемомеханическому его расширению. Они эффективно размягчают минерализованный дентин, облегчая прохождение, очистку и формирование стенок канала, особенно корневого дентина. Сочетанное применение гипохлорита натрия и ЭДТА эффективно удаляет смазанный слой и дезинфицирует дентин стенок. Удаление аморфного слоя и дентинных опилок в процессе инструментальной обработки способствует хорошей очистке стенок и создает условия для лучшего прилегания любых пломбировочных материалов [11, 21].

В практической эндодонтии наиболее часто применяют 15%-ную динатриевую соль ЭДТА в нейтральном растворе. Препарат выпускается в виде жидкости или геля. Применение препарата жидкой консистенции позволяет успешно устранять блокирование корневого канала дентинными опилками, удалять смазанный слой. При этом препарат должен контактировать со стенками канала не менее 2–3 мин. Однако в ряде исследований сообщается, что изолированное применение ЭДТА без гипохлорита натрия ни в одном случае не обеспечило полного удаления смазанного слоя. Этим объясняется целесообразность сочетанного применения указанных препаратов в ходе эндодонтической обработки [4, 11, 14].

Подводя итог вышеизложенному, следует отметить, что на современном уровне развития эндодонтии ирригации корневого канала придается весьма важное значение. В соответствии с международными эндодонтическими стандартами задачи ирригации состоят в следующем: устранить микрофлору, вымыть неминерализованные тканевые фрагменты и дентинные опилки, смазать эндодонтический инструмент и растворить органические остатки.

Временное пломбирование корневых каналов

Установлено, что инструментальная обработка корневых каналов позволяет уменьшить число бактерий в 1000 раз, промывание гипохлоритом натрия — еще на 50 % [9].

Противомикробные промывающие жидкости в сочетании с антисептическими повязками, накладываемыми на 2–3 дня между посещениями, обеспечивают хороший дезинфицирующий эффект, но только поверхностных слоев дентина. При кратковременной обработке невозможно добиться удаления всех микроорганизмов из дентинных канальцев, а пролонгированным действием данные антисептики не обладают.

Одни авторы предлагают предотвращать рост оставшихся в корневом канале микроорганизмов, лишая их питания и жизненного пространства путем полноценной обработки, дезинфекции и трехмерного пломбирования каналов во время первого посещения. Другие считают, что в случае инфицирования каналов лечение необходимо проводить в несколько посещений, обеспечив элиминацию оставшихся микроорганизмов благодаря применению внутриканальных повязок [2, 22].

Из изложенного выше следует, что временное пломбирование корневых каналов является обоснованной необходимостью. Лекарственные препараты под временные повязки, накладываемые после инструментальной обработки и ирригации, позволяют практически полностью устранить оставшиеся микроорганизмы и предотвратить вторичное инфицирование апикального периодонта. Необходимость оставить лекарственную повязку в корневом канале возникает и в тех случаях, когда лечение нельзя завершить в одно посещение из-за нехватки времени или по медицинским показаниям (экссудация, кровоточивость и т. д.) [7, 14].

Использование в эндодонтии для временного пломбирования паст с антибиотиками имеет серьезные ограничения. Это связано с появлением антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов, увеличением частоты развития острых гнойных заболеваний челюстно-лицевой области, обусловленных этими штаммами, отсутствием эффекта от их применения в случае значительного разрастания грануляционной ткани при отдельных

формах хронического апикального периодонтита, а также с повышенной чувствительностью некоторых пациентов к антибиотикам [9, 11].

Применение препаратов на основе кортизона и антибиотиков в зубах с хроническим течением процесса в апикальном периодонте, а также для профилактики возможных болей после инструментальной обработки канала *противопоказано* (Тропе, 1990). Препараты кортизона угнетают защитные силы организма и имеют нежелательные побочные эффекты. При их применении подавляется воспалительный процесс, необходимый для защиты и заживления, что увеличивает предрасположенность тканей к проникновению в них бактерий и токсинов [14, 16].

В качестве средств для временного пломбирования корневых каналов широкое признание получили препараты на основе *гидроксида кальция* ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), который известен в стоматологии с 1920 г., но получил признание в эндодонтии в последние два десятилетия [1, 2, 4, 14, 17].

Гидроксид кальция характеризуется следующими свойствами:

- антисептическим действием;
- противовоспалительными свойствами;
- высокой химической активностью, обладанием сильнощелочной реакцией ($\text{pH} = 12,5$);
- стимулированием репаративных процессов в апикальном периодонте благодаря усилению активности остеобластов;
- кровоостанавливающим действием.

Эндотоксины (липополисахариды), высвобождающиеся из бактерий, считаются основным этиологическим фактором резорбции периапикальных тканей. Favi и Nichols (1993) установили, что гидроксид кальция разрушает эти липополисахариды, чем объясняется его антибактериальная и антитоксическая активность.

Исследования *in vitro* выявили рост эффективности гидроксида кальция при увеличении pH. Антисептическое действие пасты на основе гидроксида кальция сохраняется в течение 2–3 нед., пока его pH не станет ниже 8. Считается, что данного времени достаточно для полной дезинфекции корневого канала. Это срок короткого лечения зубов с некрозом пульпы, по истечении которого проводится постоянное пломбирование корневого канала.

Sandquist (1992) обнаружил, что после введения фенолсодержащих препаратов во временную повязку полностью освободить канал от бактерий удается в 66 % случаев, а после применения гидроксида кальция данный эффект достигается в 97 % случаев.

Для использования в эндодонтической практике препараты гидроксида кальция выпускаются в виде жидкости, порошка, а также готовых к применению паст. При применении препаратов, содержащих гидроксид кальция, следует учитывать его высокую химическую активность, так как

при взаимодействии с углекислым газом воздуха происходит инактивация $\text{Ca}(\text{OH})_2$. В связи с этим производители в той или иной мере защищают препараты с гидроксидом кальция от воздушного контакта.

Применение нетвердеющих паст на основе гидроксида кальция показано в качестве временного внутриканального средства:

- при острых формах апикального периодонтита;
- деструктивных формах хронического апикального периодонтита;
- кистогранулемах и радикулярных кистах;
- прогрессирующей резорбции корня;
- лечении зубов с несформированной верхушкой корня в детской практике.

Методика применения гидроксида кальция:

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в виде порошка замешивается до пастообразного состояния на дистиллированной воде либо глицерине;
- в тщательно инструментально и медикаментозно обработанный корневой канал паста вводится с помощью каналонаполнителя (препараты в жидкой форме вносят в канал на бумажных штифтах);
- для лучшего прилегания к дентину корневого канала паста уплотняется при помощи бумажного штифта или ватной турунды на корневой игле, закрывается герметичной повязкой.

При смешивании порошка гидроксида кальция с синтетическим глицерином образуется более гомогенная масса, чем при соединении с дистиллированной водой. Пастой на глицериновой основе удастся получить более плотное заполнение апикальной трети корневого канала [4].

Заполнить корневой канал пастой с гидроксидом кальция ручным способом, например, ротируемым против часовой стрелки К-файлом, удастся в 21,7 % случаев. Инъекционная методика введения пасты гидроксида кальция (внедрением в корневой канал канюли или иглы) позволяет адекватно заполнить его в 48 % случаев. В искривленных каналах, расширенных до 25-го размера, рекомендуется работать гибкими инструментами (типа *Lentulo Spiral Paste Filler*), при помощи которых пасту удастся ввести до апикальной области в 87 % случаев. Технике заполнения корневого канала уделяется много внимания в связи с тем, что гидроксид кальция оказывает антимикробное действие на микроорганизмы *только* тогда, когда находится с ними в прямом контакте. В таких условиях концентрация гидроксид-ионов настолько высока, что невозможно выживание бактерий [2, 4, 16].

При выведении за верхушку корня гидроксид кальция быстро рассасывается, но может вызвать кратковременную острую воспалительную реакцию. Поэтому временное пломбирование корневого канала необходимо проводить в пределах ранее определенной рабочей длины [14].

При разных состояниях апикального периодонта техника временного пломбирования корневых каналов гидроксидом кальция отличается. Это объясняется разными целями, которые ставятся на разных этапах лечения.

При *острых* формах апикального периодонтита гидроксид кальция вводится в корневой канал рыхло, без уплотнения на 1–3–7 дней в зависимости от клинической картины. Основная цель временного пломбирования — противовоспалительное и антимикробное действие.

При *хронических* деструктивных процессах в апикальном периодонте гидроксид кальция вводится в корневой канал с уплотнением к стенкам на 1,5–2 мес., обновление материала проводят в зависимости от клинической ситуации до достижения желаемого результата. Продолжительность лечения зубов рассчитана на период от 0,5 до 1 года и зависит от степени инфицирования корневого канала, резистентности организма, возраста пациента, мотивации к сотрудничеству. Основная цель временного пломбирования — стимулирование процессов регенерации, антимикробное действие.

Предложена следующая схема использования паст с гидроксидом кальция для восстановления периапикального очага деструкции: 1) в подготовленный канал пасту вводят с помощью каналонаполнителя на 7–10 дней под герметичную повязку; 2) в следующее посещение канал очищают от пасты, промывают раствором гипохлорита натрия и заполняют новой порцией пасты на 1 мес.; 3) последующие посещения осуществляют через 3 мес., выполняют те же манипуляции [14].

Первый контрольный рентгенологический снимок для оценки эффективности лечения рекомендуется делать не ранее чем через 3 мес. после первого визита. Восстановление зоны деструкции апикального периодонта продолжается затем в течение 3–5 лет после постоянного пломбирования корневого канала силлером на основе гидроксида кальция.

Рентгеноконтрастность паст, содержащих только гидроксид кальция, идентична рентгеноконтрастности дентина, поэтому на рентгенограмме канал, заполненный такой пастой, не виден.

В последние десятилетия гидроксид кальция в эндодонтии стали применять как панацею, хотя в недавних исследованиях *in vitro* с использованием микробиологического контроля было показано, что $\text{Ca}(\text{OH})_2$ уступает по антибактериальному эффекту некоторым антисептикам [2, 20, 22]. Поэтому в настоящее время производители модифицируют препараты на основе гидроксида кальция, вводя в их состав дополнительные антисептические добавки, потенцирующие антимикробный эффект временного пломбирования [14, 20]. Как отечественные, так и зарубежные производители наиболее широко в пасты на основе гидроксида кальция вводят йодоформ, доводя его содержание до 40 %. Кроме этого, в качестве антисептических добавок используют камфору, тимол, креозот, резор-

цин, парахлорфенол и др. Комбинированное использование гидроксида кальция вместе с 0,12%-ным гелем хлоргексидина или камфорным парамонохлорфенолом оказывает более выраженный антимикробный эффект, чем $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в чистом виде [2].

В качестве средств для временных повязок в инфицированных корневых каналах рекомендуются также препараты хлоргексидина: растворы и гели в концентрации 0,2–2 %, высокий антибактериальный эффект которых определяется через 7 дней пребывания в корневом канале [20].

По остеотропным свойствам и способности стимулировать процессы регенерации в костной ткани при внутриканальном введении гидроксида кальция является уникальным препаратом. Результаты лечения деструктивных форм хронического апикального периодонтита с помощью паст на основе гидроксида кальция, особенно лиц молодого возраста, весьма обнадеживающие и позволяют рекомендовать данный способ в эндодонтической практике (рис. 6).

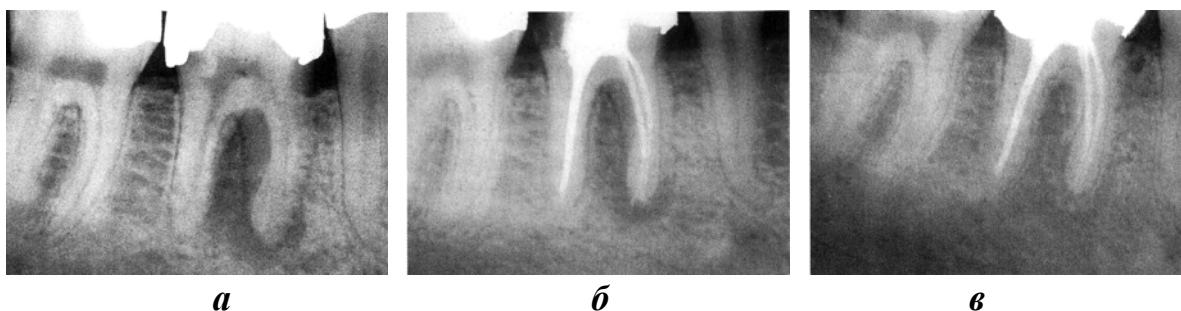


Рис. 6. Результаты эндодонтического лечения с применением временного пломбирования корневых каналов пастой гидроксида кальция: а — состояние костной ткани в начале лечения; б — через 3 мес. после временного пломбирования гидроксидом кальция; в — через 1,5 года после начала лечения

Альтернативные методы дезинфекции корневого канала

Современные технологии все еще недостаточно эффективны в отношении всех микроорганизмов, находящихся в системе корневого канала. Успех эндодонтического лечения, проводимого даже в идеальных условиях, не превышает 87 % [4, 5, 6], поскольку частой причиной неудачи традиционных методов лечения является присутствие в каналах *Enterococcus faecalis* — анаэроба, устойчивого к действию многих антисептиков. Гипохлорит натрия в низких концентрациях и при короткой экспозиции по времени не в полной мере бактерициден в отношении данных штаммов,

гидроксид кальция, вводимый в корневой канал между посещениями, может проявлять также недостаточную эффективность.

Существуют альтернативные методы дезинфекции корневых каналов:

- лазерное облучение;
- фотодинамическая терапия (фотоактивируемая дезинфекция);
- дезинфекция медицинским озоном;
- ультразвуковая дезинфекция;
- депофорез.

Лазерное облучение. Слово «лазер» (laser) — это акроним английской фразы Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation.

В стоматологии применяют лазеры, в которых в качестве порождающей луч среды используются двуокись углерода (CO₂), эрбий (Er) и неодим (Nd) в соединении с различными веществами (например, сочетания иттрия, алюминия и граната (YAG); иттрия, скандия, галлия и граната (YSGG); а также лазеры аргонового, диодного и эксимерного типов). Все они генерируют свет с определенной длиной волны. Лазеры, используемые в стоматологии, работают в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазоне электромагнитного спектра [5, 14].

Алгоритм лазерной дезинфекции корневых каналов:

- после открытия системы корневого канала, экстирпации пульпы определяют рабочую длину канала;
- для прохождения и расширения корневого канала используют технику «сrown down» с обильным промыванием гипохлоритом натрия и обработкой ЭДТА;
- длину канала переносят на эндодонтический лазерный наконечник (диаметром 0,4 мм, длиной 30 мм);
- световод наконечника вводят в высушенный канал и устанавливают, не доходя 2 мм до апикального сужения, затем каждые 0,3 с выдают импульсы мощностью 4 Вт и длительностью 5 мс;
- боковые стенки канала стерилизуют дефокусированным лучом мощностью 2 Вт в импульсном режиме с длительностью импульса 50 мс через 0,2 с при медленном выведении световода.

При лазерной обработке хорошо удаляются микроорганизмы и остатки пульпы из сложной системы корневого канала. Лазерное излучение вызывает рекристаллизацию дентина стенки корня, превращая ее в гладкую непроницаемую поверхность без пор, и обеспечивает запечатывание латеральных канальцев, что создает условия для оптимальной подготовки корневого канала к последующей obturации.

В эндодонтии можно проводить лазерное облучение подготовленного сухого корневого канала либо через раствор антисептика, а также в комбинации с фотосенсибилизатором.

Противопоказания для лазерной терапии в стоматологии:

- все формы лейкоплакии, а также явления пролиферативного характера на слизистой оболочке рта (папилломатоз, ограниченный гиперкератоз, ромбовидный глоссит);
- тяжело протекающие заболевания сердечно-сосудистой системы, гипертоническая болезнь III стадии, гипотония;
- выраженная и тяжелая степень эмфиземы легких;
- туберкулез;
- злокачественные опухоли;
- доброкачественные опухоли при локализации в области головы и шеи;
- тяжелая степень сахарного диабета в некомпенсированном состоянии;
- заболевания крови;
- состояние после инфаркта миокарда в течение 6 мес.

Есть два существенных *недостатка*, связанных с прямым воздействием лазерного излучения. Во-первых, смазанный слой, дентинные опилки и микроорганизмы удаляются не полностью, поскольку лазерный луч направлен вдоль оси канала, а не на его стенки, что практически исключает их эффективное облучение. Во-вторых, нет гарантии полной безопасности процедуры, так как направленное по оси канала излучение может распространиться за пределы верхушки зуба и повредить ткани, а также быть опасным для таких структур, как ментальное отверстие или нижнечелюстной нерв.

Таким образом, для развития данного метода дезинфекции в эндодонтии необходимо усовершенствование световода [15].

Фотодинамическая терапия (ФДТ) — фотоактивируемая дезинфекция — в эндодонтии имеет огромные перспективы. Она эффективна против *всех* микроорганизмов, обычно выявляемых в системе корневых каналов, включая *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas*, *Bacteroides* [6].

ФДТ — это индуцированная светом инактивация клеток, микроорганизмов или молекул. Принципы использования ФДТ с целью уничтожения бактерий известны уже много лет. ФДТ без побочных эффектов уничтожает более 99 % патогенных бактерий [6, 15].

ФДТ — метод сочетанной двухкомпонентной лазерной терапии, основанный на избирательном накоплении фоточувствительного красителя (фотосенсибилизатора) в клетках-мишенях с последующим их облучением светом определенной интенсивности и длины волны. Первый компонент — фотосенсибилизатор, накапливающийся в патологической ткани

(бактерия, опухоль, быстро пролиферирующая ткань и др.) и задерживающийся в ней дольше, чем в здоровых тканях. Вторым компонентом ФДТ — обычно лазерное воздействие. Оно проводится длиной волны, соответствующей максимуму поглощения фотосенсибилизатора, и приводит к началу фотохимической (фотодинамической) реакции с молекулярным кислородом в клетках. Образовавшиеся свободные радикалы, перекись водорода и активные формы кислорода (синглетный кислород) вызывают окислительную деструкцию клеточной мембраны, повреждают ДНК и макромолекулы бактерий, уничтожая микроорганизмы (рис. 7).

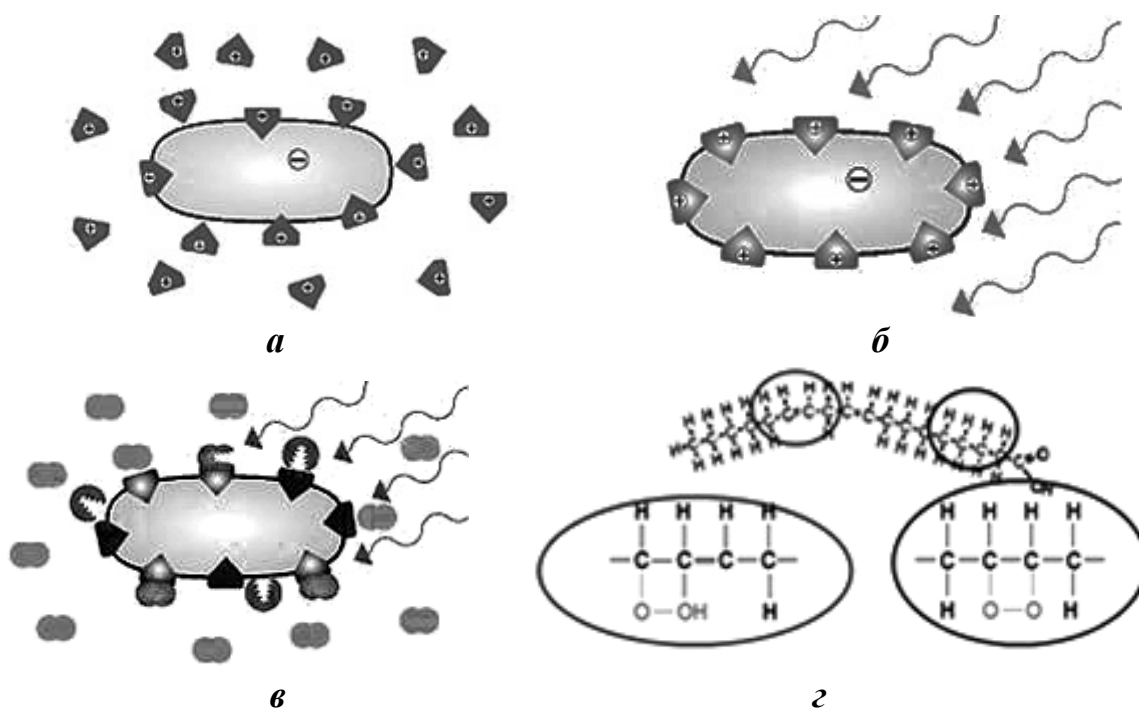


Рис. 7. Механизм действия фотодинамической терапии (фазы фотодинамического действия фотосенсибилизатора и лазерного излучения):

а — бактериальная клетка накапливает внутри себя и на поверхности мембраны фотосенсибилизатор; *б* — производится облучение клеток с помощью лазера определенной длины волны; *в* — начало фотохимической (фотодинамической) реакции с молекулярным кислородом в клетках; *г* — образовавшиеся свободные радикалы, перекись водорода и активные формы кислорода (синглетный кислород) повреждают мембраны, ДНК и макромолекулы бактериальной клетки

Исследованиями *in vitro* установлено, что фотоактивируемая дезинфекция обеспечивает эффективное уничтожение бактерий, при этом не оказывая влияние на окружающие ткани. В отличие от традиционной антибактериальной терапии при ФДТ не формируются устойчивые штаммы бактерий. Данная система эффективна в отношении множества бактериальных штаммов, вирусов и грибов, и возможности ее применения могут быть значительно расширены [6].

Известно более 400 средств, обладающих фотосенсибилизирующими свойствами: красители, лекарственные средства, косметические, химические и другие вещества. Проводятся исследования *in vitro*, *in vivo* по применению метиленового синего, толуидинового голубого, особенно в отношении грамотрицательных микроорганизмов.

Как было установлено еще в 60-х гг. прошлого столетия, такими свойствами обладают производные гематопорфирина. Ассортимент таких препаратов расширяется за счет синтеза новых соединений, зона оптической чувствительности которых лежит не только в красной, но и в зеленой части спектра. Они более активны и менее токсичны. В Беларуси для данных целей предложены «Фотолон» и «Хлорин» — фотосенсибилизаторы из группы хлоринов, получаемые из листьев крапивы или сине-зеленой водоросли — спируллины. На основе хлорина E₆ в России создан препарат «Радахлорин»; проходят испытание подобные препараты и в других странах. Фотосенсибилизаторы хлоринового ряда менее токсичны, имеют большой коэффициент контрастности, быстрее выводятся из организма, активны в отношении различных типов микроорганизмов.

Фотоактивация проводится с помощью лазера. Свет действует исключительно как средство возбуждения молекул фотосенсибилизатора, при этом не вырабатывается тепло, так как выходная мощность диода составляет 100 мВт. Передача света происходит через оптический кабель и сменную эндодонтическую насадку, которая соответствует эндодонтическому инструменту размером 40. Аппарат устроен таким образом, что 70 % излучения равномерно распределяется по длине насадки, а 30 % выделяется с ее кончика. Это позволяет устройству подавать соответствующую «дозировку» энергии по всей обрабатываемой области корневого канала.

Методика проведения ФДТ в подготовленных корневых каналах (прил.):

- введение раствора фотосенсибилизатора в корневой канал для окрашивания микроорганизмов в течение 1 мин;
- промывание дистиллированной водой, высушивание;
- лазерное облучение эндодонтическим световодом на всю длину корневого канала, экспозиция — не менее 1 мин на корневой канал;
- постоянная obturация корневых каналов.

Эндодонтические насадки для фотоактивируемой дезинфекции должны входить в корневой канал, не доходя рабочей длины максимум на расстояние 4 мм, чтобы достаточное количество световой энергии передавалось на раствор фотосенсибилизатора в данной области.

После применения эндодонтической системы фотоактивируемой дезинфекции у пациентов не отмечается никаких симптомов, зубы не проявляют признаков инфицирования, не реагируют на перкуссию. Кроме

того, рентгенография демонстрирует восстановление перирадикулярной костной ткани [6, 15].

Ускорить решение актуальных проблем ФДТ и расширить границы использования метода в клинической практике могли бы совместные усилия врачей, биофизиков, физиологов и патофизиологов. Потенциальные возможности ФДТ, являющейся технологией XXI столетия, далеко еще не исчерпаны.

Дезинфекция корневых каналов медицинским озоном. Его получают путем озонирования 0,9%-ного физиологического раствора на озонаторе «Квазар». Для увеличения длительности активности раствора флакон с физиологическим раствором предварительно охлаждают до температуры 4 °С и используют в первые 30 мин после озонирования. В исследовании [3] корневые каналы промывали струйно с помощью эндодонтического шприца озонированным раствором в объеме 10 мл. В промежутках между процедурами в полости зуба оставляли ватный тампон и закрывали временной пломбой. Постоянное пломбирование корневых каналов производили через 2 дня после повторной медикаментозной обработки озонированным 0,9%-ным раствором хлорида натрия.

Результаты исследования эффективности применения озонированного 0,9%-ного раствора хлорида натрия для медикаментозной обработки корневых каналов, по данным мультиплексной ПЦР, свидетельствуют о том, что происходит значительное снижение содержания анаэробных микроорганизмов, таких как *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides forsythus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*. Данные клинико-лабораторного исследования подтверждают высокий обезболивающий и антимикробный потенциал медицинского озона, а также целесообразность его применения в эндодонтии.

Ультразвуковая дезинфекция в эндодонтии — это новая технология, сочетающая традиционные принципы лечения системы корневого канала с ультразвуковым, биологическим, химическим и физическим действием [18].

Ультразвук вызывает два вида эффектов, которые активно используются в стоматологии:

1) кавитационный эффект, при котором создаются силы, образующиеся за счет микроакустических токов с небольшими завихрениями в области вершины колебаний и разрывающие остатки некротизированных тканей и бактерий;

2) микростримминг, представляющий собой устойчивую однонаправленную циркуляцию жидкости вблизи небольшого вибрирующего объекта. При этом возникают множественные вихревые потоки, самые быстрые из которых наблюдаются у верхушки ультразвукового файла.

Такой эффект может вызвать элиминацию бактерий и их ферментов из корневых каналов (Stock, 1992).

Режим работы используемых ультразвуковых приборов — от 25 до 45 кГц.

Препарирование корневого канала ультразвуковыми системами включает четыре взаимосвязанных фазы: механическое удаление твердых и мягких тканей, химическую очистку, дезинфекцию и окончательное формирование корневого канала [18].

Начальное определение длины корневого канала и препарирование верхушки выполняют тонкими ручными файлами. После этого приступают к работе ультразвуковыми файлами. Имеются ультразвуковые К-файлы и алмазные файлы. Ультразвуковые алмазные файлы очень твердые, устойчивые к износу, химически инертные. Они прекрасно проводят ультразвуковые волны и требуют небольшого усилия для очистки. Благодаря постоянному орошению в процессе работы ультразвуковые алмазные файлы дезинфицируются и самоочищаются, инструмент сохраняет свои качества.

Для удаления остатков тканей и дентина из корневого канала ультразвуковые алмазные файлы более эффективны, чем ручные К- и Н-файлы. Активирующее действие ультразвуковых волн увеличивает режущую способность файлов, алмазные файлы очищают канал даже более эффективно, чем Н-файлы за счет пространственного сглаживания стенок. Стенки корневого канала становятся очень гладкими, что облегчает их постоянную obturation. Алмазные ультразвуковые файлы предназначены для препарирования *только* коронковой и средней трети корневого канала. Поэтому после *ручной* обработки *апикальной* трети приступают к работе ультразвуковыми К-файлами, последовательно меняя их номера от меньшего к большему в зависимости от просвета канала.

Техника работы ультразвуковыми файлами проста и контролируема. Сначала файл вводится и выводится (с небольшой амплитудой движения по оси зуба, равной 1 мм) для быстрого и эффективного очищения. Работая с применением таких движений, следует быть предельно осторожным в изогнутом канале. Для быстрого выравнивания стенок применяются колебательные боковые движения. На заключительном этапе вращательными движениями файла создается конусовидная форма корневого канала. Время работы каждым файлом не превышает 1 мин. Работа эндодонтическим инструментом должна сопровождаться обильным промыванием для профилактики блокирования апикального отверстия и дезинфекции канала.

В ультразвуковом приборе ирригационный раствор (вода или гипохлорит натрия) проходит через наконечник из отдельного орошающего цилиндра или из водной системы в составе стоматологической установки и омывает файл со всех сторон. При ультразвуковом промывании оро-

шающий раствор достигает верхушки только в том случае, когда файл может свободно вибрировать в канале. Если вибрация инструмента ограничена стенками канала, орошающий раствор не проходит через первый узел осцилляции. Следовательно, корневой канал сначала необходимо расширить на коронковом участке так, чтобы ультразвуковой файл мог свободно колебаться, для чего используют метод Crown-down и боры Gates-Glidden. Ультразвук активирует ирригант и обеспечивает его проникновение в сложную систему канала, удаляя органические частицы. Происходит трехмерная очистка корневого канала за счет гидродинамического действия и улучшения физико-химических свойств активированного ирриганта.

После механической обработки на стенках канала определяется смазанный слой, который закрывает инфицированные дентинные каналы, препятствуя тем самым их полноценному очищению антисептиками. Такой же богатый органическими веществами слой образуется при ультразвуковой обработке с орошением дистиллированной водой. Поэтому рациональным и эффективным будет сочетанное использование ультразвука и гипохлорита натрия, удаляющего органический компонент смазанного слоя. Это приведет к открытию дентинных трубочек, а впоследствии к наибольшей адгезии пломбировочного материала к стенкам канала. Под действием ультразвука повышается температура гипохлорита натрия, увеличивается его активность, а в сочетании с действием кавитации разрушаются мембраны клеток микроорганизмов. Популяции бактерий полностью уничтожаются через 6 мин после начала работы ультразвуковыми файлами (Н. Martin, 1980).

Депозит корневых каналов. Электрофорез (ионофорез) был введен в стоматологию еще в начале XX в. Данный метод всегда был предметом жарких дискуссий. Депозит меди и гидроксида кальция в корневых каналах является дискуссионным также и сегодня [1, 8, 10].

Исследователи, обосновывающие применение депозита, указывают на происходящие при этом комплексные электрические, физические и химические процессы, которые приводят к щелочному протеолиту витальных и некротических тканей пульпы, микроорганизмов. Кроме этого, гидроксид меди, оказывающий действие длительное время, осаждается в системе каналов и препятствует реинфекции.

Показания к применению депозита гидроксида меди (кальция) [10]: эндодонтическое лечение всех зубов с гангренозным содержимым каналов или девитализированными остатками пульпы, периапикальными очагами деструкции, включая сильно искривленные корни, полностью облитерированные каналы, ранее леченные, если часть пломбировочного материала может быть удалена из канала. По данным А. Кнаппвоста, дан-

ный метод обеспечивает продолжительную герметизацию и стерильность корневого канала, эффективность его достигает более 90 % [10].

Таким образом, современное эндодонтическое лечение инфицированных корневых каналов в значительной степени ориентировано на качественную хемомеханическую обработку. Наука и практика предлагают широкий спектр эффективных методов дезинфекции корневых каналов. Выбор — за профессионалами.

Оценка качества пломбирования

Контрольный рентгеновский снимок должен стать финалом пломбирования корневого канала. В стандарте эндодонтического лечения важнейшим элементом является качество пломбирования канала. Обычно за критерий хорошо запломбированного канала принимается только: «запломбирован ли он до верхушки или нет». Игнорируются такие характеристики корневой пломбы, как устьевая ее часть и мезио-дистальное распределение материала. Новым понятием и показателем успеха эндодонтического лечения становится трехмерность заполнения канала [13].

Апикальный уровень obturации корневого канала является одним из главных критериев. Он чаще всего принимается за уровень апикального сужения, которое находится приблизительно в 1 мм от рентгенологического апекса. Считается, что в апикальном участке канала цементная его часть, свободная от пломбировочного материала, постепенно заполняется новообразованным цементом корня, изолируя таким образом инородный пломбировочный материал от периапикальных тканей. Tronstad это назвал «биологической obturацией» [4].

В норме апикальное отверстие рентгенологически не улавливается, кроме короткого 3-летнего периода после прорезывания зуба. Апикальное отверстие с верхушкой совпадают только в 23 % случаев. О положении апикального отверстия можно косвенно рентгенологически судить по локализации периапикального патологического разрежения, особенно, если оно находится на мезиальной или дистальной поверхности корня.

Учитывая расстояние от анатомической верхушки до анатомического отверстия в 0,5 мм, плюс почти такую же дистанцию до физиологического, положение апикального конца корневой пломбы должно быть на 1 мм короче рентгенологической верхушки. *Расстояние в 2 мм и более от рентгенологического апекса следует рассматривать как ошибку*, особенно при лечении апикального периодонтита. Такое положение справедливо, если ни прямо, ни косвенно после пломбирования канала не удалось определить апикальное отверстие вдали от верхушки.

Устьевая часть канала должна быть полноценно (герметично) obturated. Полостные дефекты пломбирования на данном участке часто ведут к изменению цвета коронки, особенно в пришеечной области. Потемнение коронки встречается столь часто, что опытный врач легко определяет депульпированный зуб по цвету. Если же это видно самому пациенту и окружающим, то такое лечение следует характеризовать как неудовлетворительное.

Мезио-дистальное заполнение — еще одна характеристика качества obturation канала. При этой двухмерной (плоскостной) оценке учитываются:

- гомогенность корневой пломбы (равномерная или неравномерная плотность);
- дефекты заполнения канала (пустоты, поры в пломбировочном материале);
- пространство между пломбой и стенкой канала (наличие или отсутствие его);
- пломбирование дополнительных (латеральных) каналов.

Наличие щели, пустот говорит о возможности микропросачивания жидкостей и бактерий через канал в обоих направлениях.

Трехмерная корневая пломба — новый стандарт в эндодонтии, развивающийся в последние годы и заключающийся в пломбировании всей системы корневого канала: основного и дополнительных каналов, дельтовидных разветвлений. Хотя техника и теория трехмерной (объемной) пломбы были разработаны давно, ее широкое внедрение в практическую стоматологию только началось.

Оценка качества эндодонтического лечения. Рентгеновский снимок зуба с запломбированным до верхушки каналом не всегда свидетельствует об успешном эндодонтическом лечении (табл.). Процессы восстановления периапикальных тканей могут затягиваться из-за состояния системного здоровья пациента, возрастных особенностей. Возможны ошибки, невидимые рентгенологически, например пропуски магистральных каналов, когда в одном корне находятся 2, а иногда 3 канала.

Таблица

Рентгенологические критерии качества эндодонтического лечения

Критерии		
приемлемые (I)	сомнительные (II)	недопустимые (III)
1. Нормальная толщина периодонтальной щели (до 1 мм).	1. Расширение периодонтальной щели (до 2 мм).	1. Расширение периодонтальной щели более 2 мм.
2. Наличие репаративных процессов в периапикальной области.	2. Отсутствие или недостаточное восстановление костной ткани.	2. Увеличение размера очага деструкции костной ткани.
3. Целостная компактная	3. Нарушение целост-	3. Отсутствие признаков образования новой компактной пластинки.

пластинка альвеолы зуба. 4. Отсутствие резорбции.	ности компактной пластинки.	4. Появление новых очагов разрежения костной ткани, включая боковые отделы корня.
--	-----------------------------	---

Окончание табл.

Критерии		
приемлемые (I)	сомнительные (II)	недопустимые (III)
5. Плотное трехмерное obturирование корневого канала, пройденного до цементно-дентинного соединения (около 1 мм от анатомической верхушки корня)	4. Стабилизация или сомнительные признаки прогрессирующей резорбции. 5. Пустоты в корневой пломбе, особенно в апикальной трети канала. 6. Значительное выведение пломбировочного материала за верхушку корня	5. Отсутствие пломбировочного материала в корневом канале. 6. Чрезмерное выведение пломбировочного материала за анатомическую верхушку корня с пустой апикальной третью канала. 7. Окончательное рентгенологическое подтверждение прогрессирующей резорбции

Основное значение для оценки качества лечения приобретает клиническое и рентгенологическое обследование пациента в динамике через определенные промежутки времени («четвертое измерение»). Идеальными являются сроки через полгода, год и далее через год в течение 4 лет. Обычно достаточно обследования через год после лечения. Дальнейшее наблюдение проводится лишь при необходимости, например при обширных деструктивных процессах в периапикальной зоне или сомнительных результатах годового наблюдения.

Тестовый контроль

I. Укажите оптимальный объем гипохлорита натрия, используемого на один корневой канал, и необходимое время воздействия:

- А. 1,5–2 мл в течение 5–10 мин.
- Б. 15–20 мл в течение 5–10 мин.
- В. 15–20 мл в течение 30–40 мин.

Ответ: В.

II. Следует ли изменять концентрацию используемого гипохлорита натрия при приближении к апикальной трети корневого канала?

- А. Нет.
- Б. Да, увеличивать.
- В. Да, уменьшать.

Ответ: В.

III. Укажите последовательность зон защитной реакции зуба с хроническими апикальными поражениями (по Fish): 1) зона контаминации; 2) зона инфекции; 3) зона стимуляции; 4) зона раздражения:

- А. 1, 2, 3, 4.
- Б. 2, 1, 3, 4.
- В. 2, 1, 4, 3.

Ответ: Б.

IV. Показаниями к применению нетвердеющих паст на основе гидроксида кальция в эндодонтии являются:

- А. Острые и хронические формы апикального периодонтита.
- Б. Кистогранулемы.
- В. Радикулярные кисты.
- Г. Прогрессирующая резорбция корня.
- Д. Лечение пульпита методом витальной экстирпации.

Ответ: А, Б, В, Г.

V. При использовании ультразвука в эндодонтии происходит:

- А. Только механическая обработка корневого канала.
- Б. Механическая очистка и формирование канала.
- В. Химическая очистка, дезинфекция корневого канала.

Ответ: Б, В.

VI. Неудачный исход эндодонтического лечения может быть обусловлен наличием в корневом канале таких микроорганизмов, как:

- А. *Enterococcus faecalis*.
- Б. *Streptococcus mutans*.
- В. *Candida albicans*.
- Г. *Staphylococcus aureus*.

Ответ: А, В.

VII. Необходимость дезинфекции корневых каналов обусловлена:

А. Сложной анатомией каналов.

Б. Присутствием микроорганизмов во всех зонах канала.

В. Токсичностью продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на ткани пульпы и периодонт.

Г. Хорошим доступом к апикальному отверстию.

Ответ: А, Б, В.

VIII. Основным источником инфекции в зубах с периапикальными поражениями находится:

А. В корневом канале.

Б. Периапикальных тканях.

В. Маргинальном периодонте.

Ответ: А.

IX. Укажите зоны защитной реакции при апикальном периодонте (по Fish), не содержащие микроорганизмов:

А. Зона инфекции.

Б. Зона контаминации.

В. Зона раздражения.

Г. Зона стимуляции.

Ответ: Б, В, Г.

X. В какой из зон защитной реакции при апикальном периодонте (по Fish) определяется наименьшее количество токсинов, вырабатываемых микроорганизмами?

А. В зоне инфекции.

Б. Зоне контаминации.

В. Зоне раздражения.

Г. Зоне стимуляции.

Ответ: Г.

XI. Укажите антисептик, позволяющий уничтожить всю микрофлору из корневого канала:

А. «Паркан».

Б. Хлоргексидин.

В. Гипохлорит натрия.

Г. ЭДТА.

Д. Никакой из вышеперечисленных.

Ответ: Д.

XII. Наименее токсичным антисептиком является:

А. Хлоргексидин.

Б. Перекись водорода.

В. Гипохлорит натрия.

Ответ: А.

XIII. При наличии у пациента аллергии к гипохлориту натрия альтернативой ему следует считать:

- А. «Паркан».
- Б. Перекись водорода.
- В. Хлоргексидин.
- Г. Декаметоксин.

Ответ: В.

XIV. В зубах с некрозом пульпы и периапикальными поражениями микроорганизмы присутствуют:

- А. В корневом канале на всех уровнях (апикальный, средний, цервикальный).
- Б. Боковых канальцах, анастомозах корневого канала.
- В. Дентинных канальцах на глубине до 300 мкм.
- Г. Дентинных канальцах на глубине до 1 мм.

Ответ: А, Б, В.

XV. При лечении острого апикального периодонтита (без явлений абсцедирования) корневой канал следует:

- А. Оставить открытым.
- Б. Запломбировать препаратом, содержащим гидроксид кальция.
- В. Использовать лечебную повязку с антибиотиками.
- Г. Ввести временный пломбировочный материал рыхло, без уплотнения.

Ответ: Г.

XVI. Установите соответствие между колонками таблицы:

Состояние пульпы и апикального периодонта	Длительность временного пломбирования пастой с гидроксидом кальция
1. Острый апикальный периодонтит.	А. На 3–8 нед., с периодической заменой пасты до достижения клинически значимого результата (уменьшение очага деструкции).
2. Хронический апикальный периодонтит (апикальная гранулема)	Б. На 1–3 дня в зависимости от клинической картины (уменьшение боли, явлений экссудации).
3. Хронический язвенный пульпит.	В. На 1–14 дней в зависимости от клинической ситуации (возможность повторного назначения для постоянной obturation).

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

XVII. Разрушение патогенных микроорганизмов в корневом канале при помощи химических или физических способов, либо их сочетанием, называется

Ответ: дезинфекцией.

Литература

1. *Акимов, Т. В.* Сравнительная оценка депо- и гальванофореза гидроокиси меди-кальция / Т. В. Акимов // *Стоматология для всех.* 2006. № 1. С. 16–19.
2. *Антанян, А. А.* Гидроокись кальция в эндодонтии : обратная сторона монеты. Критический обзор литературы / А. Антанян // *Эндодонтия today.* 2007. № 1. С. 59–69.
3. *Безрукова, И. В.* Опыт применения медицинского озона в эндодонтии / И. В. Безрукова, Н. Б. Петрухина // *Стоматология.* 2005. № 6. С. 20–22.
4. *Бир, Р.* Иллюстрированный справочник по эндодонтологии / Р. Бир, М. А. Бауман. М. : МЕДпресс-информ, 2006. 240 с.
5. *Болонкин, В. П.* Применение лазерной терапии в эндодонтии / В. П. Болонкин, Ф. Н. Федорова // *Лазерная медицина.* 2003. Т. 7. Вып. 1. С. 42–43.
6. *Бонсор, С. Дж.* Современные возможности клинического применения фотоактивируемой дезинфекции / С. Дж. Бонсор, Г. Дж. Пирсон // *Клиническая стоматология.* 2007. № 1. С. 24–27.
7. *Боровский, Е. В.* Клиническая эндодонтия / Е. В. Боровский. М. : Стоматология, 1999. 176 с.
8. *Ефанов, О. И.* Оценка антибактериальной активности апекс-фореза / О. И. Ефанов, В. Н. Царев // *Стоматология.* 2006. № 5. С. 20–23.
9. *Кантаторе, Д.* Ирригация корневых каналов и ее роль в очистке и стерилизации системы корневых каналов / Д. Кантаторе // *Дент Арт.* 2004. № 3. С. 62–69.
10. *Кнаппвост, А.* Дискуссия об эффективности метода депофореза меди / А. Кнаппвост // *Новое в стоматологии.* 2003. № 5. С. 42.
11. *Необходимость* применения медикаментозных препаратов при эндодонтическом лечении / Ю. М. Максимовский [и др.] // *Новое в стоматологии.* 2001. № 6. С. 46–53.
12. *Нисанова, С. Е.* Микробиологический контроль эффективности использования растворов гипохлорита натрия различной концентрации при лечении периодонтита / С. Е. Нисанова, О. А. Георгиева, Д. С. Иванов // *Эндодонтия today.* 2007. № 2. С. 24–26.
13. *Петрикас, А. Ж.* Рейтинговая оценка качества пломбирования каналов и ее использование / А. Ж. Петрикас, С. И. Виноградова // *Новое в стоматологии.* 2001. № 10. С. 7–10.
14. *Полтавский, В. П.* Интраканальная медикация : современные методы / В. П. Полтавский. М. : Медицинское информационное агентство, 2007. 88 с.
15. *Рисованный, С. И.* Эндодонтическое лечение с применением высокоэнергетического лазера / С. И. Рисованный, О. Н. Рисованная // *Российский стоматологический журнал.* 2003. № 2. С. 42–43.
16. *Симакова, Т. Г.* Современные аспекты медикаментозной обработки корневых каналов / Т. Г. Симакова, М. М. Пожарицкая, В. И. Сеницына // *Эндодонтия today.* 2007. № 2. С. 27–31.

17. *Третьякович, А. Г.* Основные принципы лечения апикального периодонтита / А. Г. Третьякович, Ю. С. Кабак, А. И. Делендик // *Стоматологический журнал*. 2001. № 4. С. 10–15.

18. *Трофимова, Е. К.* Применение ультразвука при повторном эндодонтическом лечении / Е. К. Трофимова, Е. А. Стрельцова // *Стоматологический журнал*. 2006. № 1. С. 24–27.

19. *Холина, М. А.* Активная ирригация — ключ к успешному эндодонтическому лечению / М. А. Холина // *Новости «Дентсплай»*. 2007. № 14. С. 42–45.

20. *Brugger, W.* Antibacterial Effects of Endodontic Dressings on *Enterococcus Faecalis* in Human Root Dentine / W. Brugger, V. Hofer, P. Städtler // *Acta Stomatol Croat*. 2007. 41(4). P. 326–336.

21. *Heckendorff, M.* Принцип действия и показания к применению хелатосодержащих препаратов в эндодонтии / М. Heckendorff, М. Hulsman // *Новое в стоматологии*. 2003. № 5. С. 38–41.

22. *Outcome* of one-visit and two-visit endodontic treatment of necrotic teeth with apical periodontitis: a randomized controlled trial with one-year evaluation / V. A. Penesis [et al.] // *J. Endod*. 2008. Vol. 34 (3). P. 251–257.

23. *Vahid, A.* An In-vivo Study Comparing Antimicrobial Activity of Chlorhexidine 0,2 % to Sodium Hypochlorite 0,5 % as Canal Irrigant / A. Vahid, M. Aligholi, H. R. Namazi // *Journal of Dentistry*. 2004. Vol. 1. № 1. P. 43–48.

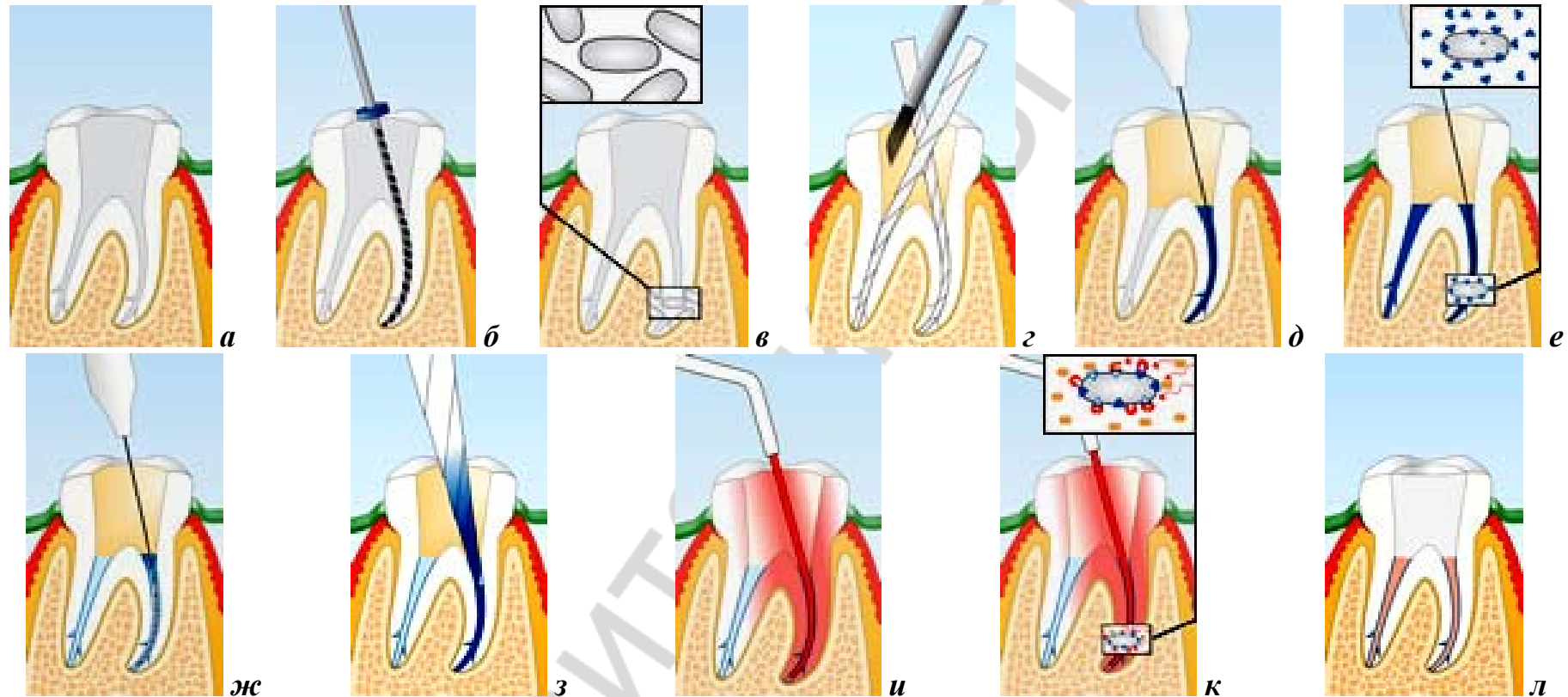


Рис. Этапы проведения фотодинамической терапии при эндодонтическом лечении:

а — экстирпация пульпы; рекомендовано использование коффердама; *б* — механическое препарирование корневого канала минимум до 50 размера, промывание, высушивание; *в* — тест на определение микроорганизмов в корневом канале (после препарирования); *г* — герметизация коронковой части до внесения фотосенсибилизатора; *д* — введение в корневой канал от апекса к коронке фотосенсибилизатора; *е* — окрашивание микроорганизмов (экспозиция 1 мин); *ж* — промывание дистиллированной водой; *з* — высушивание корневого канала бумажными штифтами; *и* — лазерное облучение специальным световодом: минимум 1 мин на корневой канал, максимально близко к апексу; *к* — атака радикалами кислорода приводит к деструкции микроорганизмов; *л* — постоянная obturation корневого канала

Оглавление

Введение	3
Мотивационная характеристика темы	4
Обоснование дезинфекции корневых каналов при заболеваниях пульпы и апикального периодонта.....	5
История развития медикаментозно-инструментальных способов эндодонтического лечения.....	9
Дезинфекция корневых каналов лекарственными средствами	11
Временное пломбирование корневых каналов.....	18
Альтернативные методы дезинфекции корневого канала	22
Оценка качества пломбирования	30
Тестовый контроль	33
Литература.....	36
Приложение.....	38

Учебное издание

**Казеко Людмила Анатольевна
Федорова Инна Николаевна**

МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Л. А. Казеко
Редактор Н. В. Тишевич
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 22.12.08. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,03. Тираж 150 экз. Заказ 288.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.