

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет

М. М. Бірюкова, І. І. Соколова, М. Б. Худякова

**ДЕЗІНФЕКЦІЯ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ ЗУБІВ:
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ**

Навчально-методичний посібник

Харків
ХНМУ
2016

УДК 616.314.163 – 085.28(075.8)
ББК 56.6я7
Б 64

Затверджено вченою радою ХНМУ.
Протокол № 11 від 22.09.2016.

Рецензенти:

Гризодуб В. І. – д-р мед. наук, проф., зав. кафедри ортопедичної стоматології та ортодонтії дорослих ХМАПО.

Ткаченко І. М. – д-р мед. наук, проф., зав. кафедри пропедевтики терапевтичної стоматології ВДЗУ «Українська медична академія»

Бірюкова М. М., Соколова І. І., Худякова М. Б.

Б 64 Дезінфекція кореневих каналів: методи та засоби : навч.-метод. посібник. – Харків : ХНМУ, 2016. – 64 с.

У виданні розглядаються базові принципи та методи медикаментозної дезінфекції кореневих каналів зубів, а також альтернативні методи з використанням таких чинників дії, як лазерне випромінювання, ультразвук та ін. Матеріал базується на наявних у вітчизняній і зарубіжній літературі сучасних уявленнях з цієї проблеми. Видання призначено для студентів стоматологічних факультетів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації, лікарів-інтернів-стоматологів та лікарів стоматологічного профілю.

УДК 616.314.163 – 085.28(075.8)
ББК 56.6я7

© Харківський національний
медичний університет, 2016
© М. М. Бірюкова, І. І. Соколова,
М. Б. Худякова, 2016

ВСТУП

Довготривалий успіх ендодонтичного лікування залежить від трьох важливих аспектів, які мають назву «ендодонтична тріада»: препарування, дезінфекція та obturaція. Ці три компоненти тріади взаємопов'язані й в однаковій мірі потребують уваги.

Запальний процес в періодонті розвивається внаслідок некрозу пульпи й обумовлений надходженням інфекційно-токсичного вмісту корневих каналів через верхівковий отвір. Встановлено, що основне джерело інфекції при хронічному періодонтиті знаходиться не в періапикальній зоні, а в кореновому каналі. Токсини, які викликають запальний процес в апікальній частині періодонта, – це, насамперед, мікробні ендотоксини та токсичні речовини, що утворюються в процесі тканинного розпаду пульпи. Потрапляючи в періодонт, ендотоксини призводять до запуску цілого каскаду реакцій на клітинному, мікроциркуляторному, імунному рівнях, наслідком чого є деструкція апікального періодонта і прилеглої до нього кістки.

«Враховуючи складність анатомії, якісно очистити систему корневих каналів тільки шляхом механічного видалення інфікованого дентину і залишків пульпи ендодонтичними інструментами, будь то ручні або машинні файли, не є можливим» (Dalton et al., 1998; Peters, 2001; Nair et al., 2005).

При проведенні ендодонтичного лікування стоматолог повинен вирішити наступні завдання:

1. Очищення та дезінфекція кореневого каналу для видалення тканин пульпи, мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності.
2. Препарування кореневого каналу з механічним видаленням інфікованого дентину.
3. Тривимірна obturaція системи кореневого каналу і створення біологічного бар'єра для запобігання реінфікування.

Тому успіхи чи невдачі в ендодонтії, згідно з сучасним уявленням, зумовлені проведенням якісної дезінфекції корневих каналів, для чого в даний час запропоновано ряд методів з використанням традиційних та альтернативних факторів впливу на мікрофлору кореневого каналу.

ОБГРУНТУВАННЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ПУЛЬПИ ТА АПІКАЛЬНОГО ПЕРІОДОНТИТУ

Дуже точно було сказано L. I. Grossman (1972): «Якби в кореновому каналі не було мікроорганізмів, не було б і проблеми ендодонтичного лікування».

Ще в 1965 р. Kakehashi з колегами в експерименті показали, що некроз пульпи і періодонта розвивається тільки за умов дії мікроорганізмів порожнини рота.

При вивченні зубів мавп Moller et al. (1981) було встановлено, що девіталізована пульпа як інфікована тканина сприяє утворенню періапикальних дефектів, тоді як при девіталізованій, але неінфікованій пульпі патологічні зміни в періапикальній зоні відсутні.

Мікробне середовище кореневого каналу представлене не одним видом збудника. Його відрізняє поліморфізм мікрофлори, основне місце у якому відводиться стрептококам, що знаходяться в асоціації зі стафілококами, грампозитивними і грамнегативними паличками, а також дріжджоподібними грибами.

Більшість проведених у 60-х роках минулого століття досліджень показали, що в корневих каналах визначається різноманітна мікрофлора з переважанням факультативно-анаеробних α -гемолітичних стрептококів. Часто виділяли також ентерококи, мікрококи, стафілококи, лактобацили, кишкові палички, гриби роду *Candida*. У 1970-х роках завдяки удосконаленню методику виділення облигатних анаеробів було доведено, що при пульпарно-періапикальних запальних процесах переважають облигатні анаероби, включаючи бактероїди, фузобактерії і деякі грампозитивні палички.

На сьогоднішній день у біоплівці ротової порожнини культивовано близько 600 видів мікроорганізмів (P. Marsh, 2007), але тільки деякі з них постійно виявляються в корневих каналах. Мікрофлора кореневого каналу може бути частиною мікрофлори пародонтального кармана, що, у свою чергу, має зв'язок з мікробним «пейзажем» порожнини рота. Найбільше клінічне значення в ендодонтії при періапикальних ураженнях мають факультативні та облигатні анаероби [1, 2].

Встановлено, що кількість мікроорганізмів в інфікованій системі корневих каналів може варіювати від 100 до 100 млн [3]. Навіть після лікування деякі з них, такі, як *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, можуть бути ідентифіковані в періапикальній ділянці і обумовлювати невдалий результат ендодонтичного лікування [4, 5]. *Enterococcus faecalis* – грампозитивний, факультативний анаероб, що мешкає в шлунково-кишковому тракті людини і ссавців, резистентний до широкого спектра найбільш часто використовуваних антибіотиків (аміноглікозидів, цефалоспоринів, кліндаміцину, напівсинтетичних пеніцилінів, ванкомицину), став нині однією з найсерйозніших внутрішньолікарняних інфекцій. *Enterococcus* до 1984 р. були видом роду *Streptococci*. *Enterococcus faecalis* був відомий як *Streptococcus faecalis* [6, 1, 2].

Різноманіття анатомічних варіацій форми та кількості корневих каналів (рис. 1) є значною клінічною проблемою. Система кореневого каналу найчастіше має дуже складну морфологію, яка характеризується наявністю бічних каналів і анастомозів, дельтоподібних розгалужень, особливо в апікальній частині (рис. 2, 3).

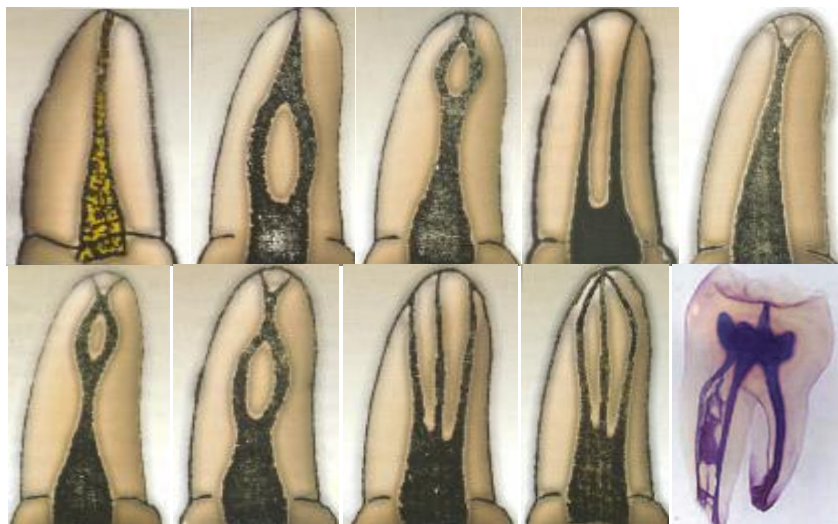


Рис. 1. Анатомічні варіації будови системи корневих каналів

Ці моделі зроблені на основі серійних гістологічних зрізів [7].

Дані ділянки можуть бути недоступними для ендодонтичного інструменту і, отже, залишаються необробленими в ході інструментальної підготовки (рис. 2). Фрагменти пульпи і некротичного розпаду, що залишаються в кореновому каналі, є субстратом для живлення патогенних мікроорганізмів, знижують адгезію матеріалів до стінок, порушують герметичність obturованих корневих каналів і можуть бути причиною запалення в періодонті після проведеного ендодонтичного лікування.

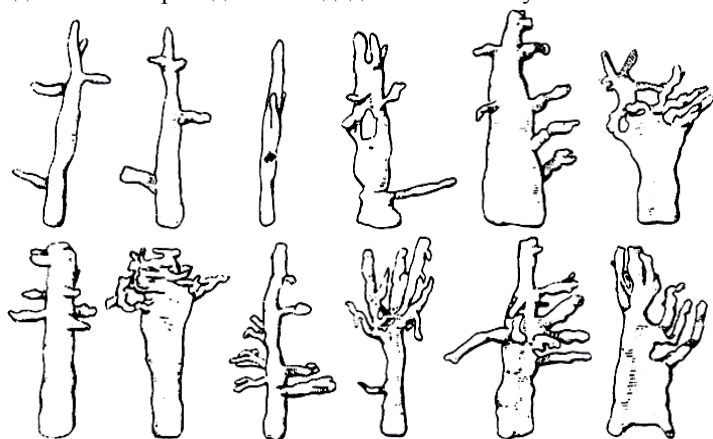


Рис. 2. Відгалуження корневих каналів зубів

Анатомічна довжина зуба
Робоча довжина зуба

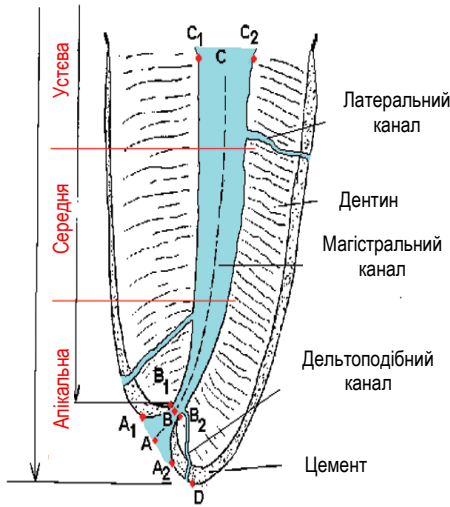


Рис. 3. Принципова клінічна схема будови кореневого каналу:
D – апекс;
ABC – вісь каналу;
C₁BC₂ – дентинний конус каналу;
A₁BA₂ – цементний конус каналу;
B₁BB₂ – апікальне звуження, розташоване на рівні дентино-цементного з'єднання (фізіологічний апікальний отвір);
A₁AA₂ – апікальний анатомічний отвір;
A₁A₂ ≈ 0,6 мм; B₁B₂ ≈ 0,2 мм;
BD = (анатомічна довжина) – (робоча довжина) в мм [8]

Гістологічна будова кореневого каналу представлена пульпою, шаром одонтобластів, предентину і дентином зі складною тубулярною системою будови. При цьому число дентинних каналців варіює від 20 000 до 40 000 на 1 мм², а середній діаметр знаходиться в межах 2–4 мкм. У разі загибелі пульпи дентинні каналці зневоднюються, а в їх просвіт легко мігрують мікроорганізми (рис. 4).

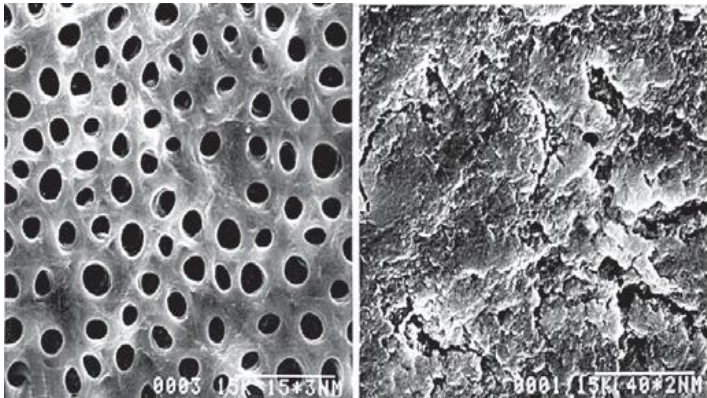


Рис. 4. А – коронкова частина каналу з зіяючими отворами дентинних трубочок після екстирпації пульпи; В – стінка каналу після препарування Н-файлами. Збільшення в 2 000 разів [9]

Таким чином, тільки комбінація інструментальної та медикаментозної обробки кореневого каналу дозволяє ефективно усувати мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності, хімічно розчиняти органічні залишки і знищувати бактерії в більшості недоступних для інструментальної обробки місцях. Проте, проводячи медикаментозну обробку тільки основного каналу, неможливо повністю забезпечити «стерильність» бічних каналів і дельтаподібних зон, можна лише знизити ступінь інфікування.

Підтвердженням того, що основне джерело інфекції знаходиться в кореновому каналі, а не в навколоверхівкових тканинах, є експериментальна робота E. W. Fish (1939), в якій теоретично обґрунтовується тактика ендодонтичного лікування і необхідність використання антимікробних засобів для дезінфекції кореневого каналу [10].

E. W. Fish виділив 4 зони захисної реакції зубів з хронічним ураженням періапикальних тканин у відповідь на некроз пульпи (рис. 5):

1. Зона інфекції. У ній знаходять мікроорганізми, некротизовані тканини і велика кількість поліморфноядерних лейкоцитів. Це центральна зона, або зона кореневого каналу.

2. Зона контамінації. Не містить мікроорганізмів, але сильно інфільтрована круглими клітинами і поліморфно-ядерними лейкоцитами. Внаслідок подразнення токсинами, що дифундують із зони інфекції, у цій зоні накопичуються загиблі остецити.

3. Зона подразнення. Тут токсини, що проникають із зони інфекції і проходять через зону контамінації, стають настільки «розбавленими», що залишають у живих гістіоцити і остеокласти, які руйнують колагенову матрицю і кістку, у результаті чого відбувається резорбція.

4. Зона стимуляції. Формується в зовнішній частині ураження. Концентрація токсинів у даній зоні дуже низька, але достатня для того, щоб стимулювати фібробласти і остеобласти, які утворюють фіброзну капсулу з шаром склеротично зміненої кісткової тканини.

Отже, можна констатувати, що тканини, які безпосередньо прилягають до апікального отвору, а саме зона контамінації, хоча і сильно інфільтровані запальними клітинами, зазвичай вільні від мікроорганізмів.

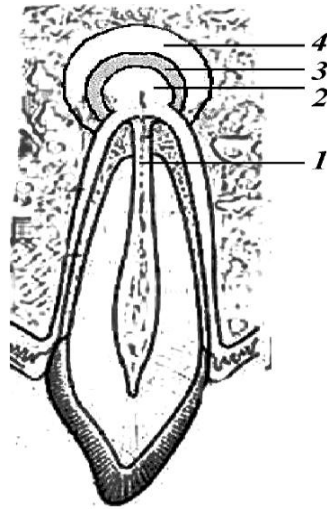


Рис. 5. Зони захисної реакції

за Fish: 1 – зона інфекції;

2 – зона контамінації;

3 – зона подразнення;

4 – зона стимуляції

Відсутність мікроорганізмів у зоні контамінації можна пояснити тим фактом, що поліморфно-ядерні лейкоцити, що знаходяться біля верхівки кореня, хоча і не можуть проникнути далеко всередину каналу, тим не менш зменшують високу концентрацію бактеріальних токсинів завдяки інфільтрації навколишніх тканин продуктами своєї життєдіяльності. У зв'язку з цим у мікроорганізмів, що виходять за апікальний отвір, немає шансів «вижити», оскільки вони відразу ж поглинаються очікуваними їх клітинами захисту.

Однак, як правило, частина бактеріальних токсинів «пробиває» зону контамінації, і вони (вже в «розбавленому» вигляді) сприяють формуванню зон подразнення і стимуляції.

У наступні роки в різноманітних дослідженнях (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) було показано, що більшість хронічних періапикальних уражень практично стерильні. Тобто періапикальне ураження – це захисна реакція тканин на подразнення.

Отже, мета ендодонтичного лікування полягає в усуненні інфекції з кореневого каналу, лікувальному впливі на вогнища в періапикальній зоні для відновлення цілісності періодонтального тканинного бар'єра, попередження мікробної інвазії [11, 10].

Основні положення, що пояснюють необхідність дезінфекції корневих каналів, такі:

- 1) складна анатомія корневих каналів забезпечує сприятливе середовище для росту, розмноження та взаємодії мікроорганізмів;
- 2) переважання грамнегативних факультативних анаеробів у зубах з некротичною пульпою й запаленням у періапикальній зоні [5, 12];
- 3) присутність мікроорганізмів в усіх зонах кореневого каналу, включаючи бічні канали, анастомози і дентинні каналці на глибині до 300 мкм [3];
- 4) наявність живильного середовища для мікроорганізмів (некротизована пульпа, білки слини й тканинної рідини періодонта, продукти життєдіяльності інших бактерій);
- 5) негативний вплив продуктів життєдіяльності мікроорганізмів на тканини пульпи і токсичний вплив на періодонт.

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ МЕДИКАМЕНТОЗНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СПОСОБІВ ЕНДОДОНТИЧНОЇ ОБРОБКИ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ

Ще на ранніх етапах становлення ендодонтії (у середині XIX – початку XX ст.) головне місце відводилося використанню 10 різних антисептиків, каустичних препаратів й медикаментів, які зменшують біль. Вважається, що найбільш ранніми і важливими відкриттями минулого було впровад-

ження креозоту (Рейхенбах, 1830), фенолу (Рунге, 1834), моноклорфенолу (Salkof Ф., 1891), формокрезолу (Buckley, 1905).

Інструментальній обробці кореневих каналів у той час не приділялось належної уваги. Вона мала виключно емпіричний характер і суттєво відставала у своєму розвитку від медикаментозної. І тільки у міру появи доказів наявності бактерій у кореневих каналах інструментальна обробка істотно потіснила медикаментозну і зайняла провідне місце на етапах лікування інфікованих кореневих каналів.

За відсутності чітких знань про анатомічну будову системи кореневого каналу й значущості інструментальної обробки остання використовувалася спочатку лише деякими лікарями-винахідниками, які створювали власні інструменти для роботи у вузьких каналах з метою «добування хробака», як було прийнято тоді називати пульпу.

Перший ендодонтичний інструмент створив у 1746 р. П'єр Фошар зі сталеві струни від піаніно. У 1838 р. Мейнард, який виявив наявність зубних фібрил (дентинних каналців), рекомендував видаляти пульпу і винайшов для цієї процедури пульпоекстрактори. Крім того, він робив рімери зі струн піаніно, надаючи їм три- або чотирикутну форму. У 1850 р. доктор Роберт Артур з Балтімора описав спосіб виготовлення файла для обробки кореневого каналу. Доктор Вільям Х. Роллінс у 1898 р. винайшов для кореневого каналу машинний дрільбор, який використовувався в зуболікарській установці з електричним мотором.

Все ж на тлі зусиль деяких лікарів, які намагалися робити обробку каналів за допомогою інструментів, виготовлених своїми руками, медикаментозне лікування залишилося головним терапевтичним засобом.

Потім стало зрозуміло, що складна анатомія кореневого каналу робить його «стерилізацію» неможливою при використанні будь-якого окремого методу дезінфекції.

Тільки з 1867 року, коли Лістер уперше теоретично обґрунтував необхідність застосування антисептичних засобів і запропонував конкретні заходи щодо боротьби з інфекцією, зокрема карболову кислоту, почалася епоха дезінфекції кореневих каналів при лікуванні верхівкового періодонтиту.

Тривалий час серед засобів дезінфекції кореневих каналів основними були фенол, формалін, «царська горілка», сірчана і соляна кислоти, антиформін та інші засоби. Експериментальними роботами А. Н. Пек (1898), Г. В. Чорного (1920), Г. Ф. Фельдмана (1930) та інших дослідників було започатковано науковий підхід до вибору дезінфікуючих агентів, нешкідливих для періапикальних тканин.

Це зумовило поступову відмову від застосування сильнодіючих препаратів і пошук нових лікарських засобів, біологічно індиферентних до тканин і нешкідливих для апікального періодонта.

Використання іригантів, хелатних агентів та дезінфектантів в ендодонтії

Тривалий успіх ендодонтичного лікування залежить від трьох важливих аспектів, які мають назву «ендодонтична тріада»: препарування, дезінфекція та obturaція. Ці три компоненти тріади взаємопов'язані й в однаковій мірі потребують уваги.

Анатомія системи кореневих каналів зубів дуже складна, і препарування саме по собі не може забезпечити її адекватну підготовку до obturaції. Наявність звужень, латеральних каналів і апікальних дельт робить неможливим проникнення ендодонтичних інструментів у всі ділянки системи кореневих каналів. Таким чином, іригація, або медикаментозна обробка, відіграє ключову роль у видаленні залишків тканин і бактерій, що залишаються недоступними при препаруванні основних каналів.

Незалежно від системи файлів, вони не в змозі досягти всіх ділянок системи кореневих каналів, так що дезінфекція залишається важливою складовою процесу очищення перед obturaцією. Що таке дезінфекція кореневих каналів? Це видалення залишків тканин і бактерій шляхом промивання системи каналів за допомогою медикаментозного розчину [13].

У стоматологічній літературі широко використовується термін «стерилізація» кореневих каналів. Але в загальноприйнятому розумінні цей термін передбачає використання таких методів, якими досягається 100 % загибель мікробів, наприклад: радіаційного випромінювання, сухожарової стерилізації, автоклавування тощо. Однак застосування даних методів в інфікованих кореневих каналів неможливо.

У зв'язку з цим термін «стерилізація» (знищення) логічно замінити терміном «дезінфекція» (знезараження) кореневого каналу, що означає усунення патогенних мікроорганізмів за допомогою хімічних чи фізичних способів або ж їх поєднання.

Кожен послідовно проведений етап ендодонтичного лікування, починаючи від розкриття пульпової камери і закінчуючи пломбуванням кореневого каналу, повинен сприяти усуненню бактерій, запобіганню контамінації й сприяти регенерації періапикальних тканин.

Якщо в сучасних підручниках зі стоматології основний акцент робиться на інструментальній обробці кореневих каналів, техніці їх пломбування з використанням найдосконаліших методик, то проблеми медикаментозної терапії інфікованих кореневих каналів поки не знаходять адекватного відображення.

Внаслідок того, що токсична дія дезінфікуючого середовища на бактерії може супроводжуватися такою ж дією на організм у цілому, для дезінфекції кореневих каналів рекомендовано застосовувати препарати, що поєднують високу бактерицидну активність з помірною подразнюючою дією на періапикальні тканини. Ліки слід застосовувати раціонально, у невеликих кількостях, тому що на тлі інструментальної обробки вони відіграють додаткову роль у дезінфекції кореневого каналу.

Останніми роками в лікуванні пульпіту і періодонтиту намітилася тенденція до застосування щадних методів, що створюють сприятливі умови для репаративної регенерації, і значно підвищилися вимоги щодо засобів медикаментозної обробки корневих каналів [14].

Ідеальний антисептик для дезінфекції корневих каналів повинен відповідати таким вимогам:

- 1) мати бактерицидні властивості щодо мікроорганізмів, що знаходяться в корневих каналах;
- 2) бути нешкідливими для періапикальних тканин;
- 3) не мати сенсibiliзуючої дії і не викликати появи резистентних форм мікроорганізмів;
- 4) швидко діяти і досить глибоко проникати в дентинні каналці;
- 5) не втрачати своєї ефективності у присутності органічних речовин;
- 6) по можливості не володіти запахом і специфічним смаком;
- 7) бути хімічно стійкими і зберігати активність при тривалому зберіганні [15].

У сучасній ендодонтії не існує універсального засобу, який повністю відповідає всім цим вимогам и здатен знищити всю різноманітну мікрофлору, що знаходиться в тканинах зуба [16].

Лікарські препарати, що застосовуються в ендодонтії, можна розподілити на 6 груп залежно від мети [5, 17]:

- 1) промивання (іригація) корневих каналів;
- 2) антисептичні пов'язки;
- 3) тимчасове пломбування корневих каналів;
- 4) хімічне розширення корневих каналів;
- 5) висушування корневих каналів;
- 6) зупинка кровотечі з корневих каналів.

Диференціація деяких препаратів є умовною, оскільки багато лікарських засобів є багатофункціональними. Інші ж втрачають свою актуальність і сьогодні практично не застосовуються (так, наприклад, для зупинки кровотечі може бути використаний розчин гіпохлориту натрію (іригант), препарати гідроксиду кальцію, які використовуються для тимчасового пломбування каналів) [18].

Метою очищення й іригації системи корневих каналів є таке:

- максимальне видалення бактерій з системи каналу, включаючи анастомози, латеральні канали і дельти;
- видалення органічного субстрату для попередження повторного бактеріального росту;
- видалення змазаного шару, очищення системи корневих каналів за рахунок хімічного розчинення органічних і неорганічних залишків, а також механічного їх вимивання течією рідини;
- дезінфекція системи корневих каналів (враховуючи особливості внутрішньоканальної біоплівки) [19].

Метою дезінфекції корневих каналів є максимально повне видалення залишків тканин зуба, оскільки чим менше в каналі залишається дентинної стружки і змазаного шару дентину, тим менше в ньому виживає бактерій і тим успішнішими будуть результати ендодонтичного втручання.

Неважливо, який obturaційний матеріал використовується, значення має зв'язок між силером і стінками каналу. Змазаний шар дентину може перешкодити проникненню силера в дентинні каналці. Згідно з дослідженнями частота проникнення бактерій у канали, obtуровані при наявності змазаного шару дентину (70 %), була значно вище порівняно з каналами, з яких змазаний шар дентину був видалений перед obturaцією (30 %). Видалення змазаного шару дентину збільшує герметизацію каналу, про що свідчить підвищена стійкість до проникнення бактерій. У відсутність змазаного шару зменшується частота виникнення апікальних підтікань, а адаптація гутаперчі поліпшується незалежно від методу obturaції.

Звичайно, вибір obturaційного матеріалу важливий; тим не менш спосіб препарування каналу перед obturaцією також визначає, наскільки добре канал буде герметизований. Згідно з дослідженнями незалежно від obturaційного матеріалу препарування за допомогою обертових нікель-титанових інструментів рідше призводить до мікропідтікання, ніж використання ручних файлів. Порівняно зі сталевими ручними файлами обертові нікель-титанові інструменти забезпечують більшу гладкість стінок каналів і надають їм форми, більш зручної для obturaції. Чим краще адаптація obturaційного матеріалу до стінок каналу, тим менша ймовірність підтікань на всій його довжині. Чим краще сформовані й очищені стінки каналу, тим більше з нього видалено змазаного шару дентину і органічних залишків, що суттєво для герметизації каналу [13].

Змазаний шар являє собою поверхневий, слабкоприкріплений інфікований шар завтовшки близько 1,2 мм, що утворюється внаслідок обробки стінок каналу як ручними, так і машинними інструментами, що пасивно проникає до дентинних каналців (рис. 6). Видалення змазаного шару полегшує проникнення в дентин стінок каналу активних речовин, а в поєднанні з гіпохлоритом знижує кількість органіки і бактерій, що знаходяться в каналі, на 15 % (Calas et al., 1994).

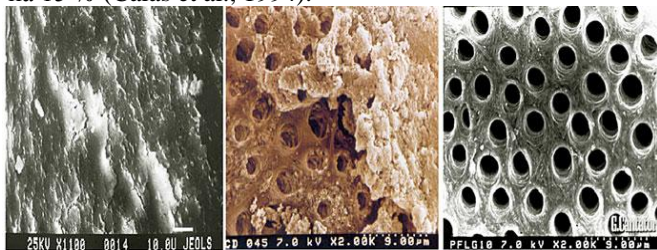


Рис. 6. Змазаний шар на стінках каналу після звичайної інструментації та промивання гіпохлоритом натрію (А) і після обробки препаратами ЕДТА [20]

Вимоги до іригантів:

- розчиняти органіку;
- розпушувати стружку дентину та видаляти змазаний шар;
- бути нетоксичними;
- володіти низьким поверхневим натягом;
- володіти антисептичними властивостями;
- не надавати сенсibiliзуючої дії;
- бути зручними в застосуванні;
- покращувати умови для роботи інструментами в каналі;
- мати адекватний термін зберігання.

Для іригації корневих каналів можуть використовуватися:

- галогеновмісні препарати (розчини гіпохлориту натрію, хлораміну, йодинолу);
- похідні четвертинних амонієвих сполук (розчини хлоргексидину, декаміну, декаметоксину);
- окислювачі (розчин перекису водню, сечовина);
- хелатні сполуки.

Основні стандартні іриганти:

- розчин гіпохлориту натрію (NaOCl) 3–5 %;
- розчин хлоргексидину (Solution Chlorhexidini bigluconatis) 2 %;
- розчин ЕДТА 17 %.

Широко використовується в стоматології й, зокрема, в ендодонтії протягом багатьох десятиліть 3 % розчин *перекису водню* завдяки своїм властивостям. Молекулярний кисень, що утворюється при контакті препарату з органічними тканинами, чинить легку бактерицидну дію і є особливо ефективним відносно анаеробних мікроорганізмів. Виділення кисню сприяє механічному очищенню кореневого каналу від некротизованих тканин і дентинних стружок. Крім цього, він має кровоспинну дію.

У зв'язку з тим, що 3 % розчин перекису водню не володіє здатністю розчиняти некротизовані тканини і органічні залишки, для посилення очищуючої й бактерицидної дій рекомендується по чергове застосування розчинів перекису водню і гіпохлориту натрію. Бурхлива реакція між даними розчинами з виділенням вільного кисню і хлору призводить до знищення мікроорганізмів і їх видалення з кореневого каналу.

Галогеновмісні засоби (препарати йоду та хлору) викликають денатурацію білка внаслідок вивільнення молекулярних галогенів, окислюють органічні сполуки, надають бактерицидну і дезодоруючу дію. При місцевому застосуванні препарати йоду мають фунгіцидну, антипротозойну та спороцидну дію.

Повідон-йод – йод у формі комплексу полівінілпіролідон-йоду. Концентрація активного йоду – 0,1–1 % чинить антисептичну, дезінфікуючу, протигрибкову і антипротозойну дії. Блокує аміногрупи клітинних білків. Має широкий спектр протимікробної дії. Активний відносно бактерій (у т. ч. кишкової палички, золотистого стафілококу), грибів, вірусів, найпростіших. Полівінілпіролідон-йод належить до йодофорів – препаратів, які зв'язують йод. У кореновому каналі йод поступово і рівномірно вивільнюється, роблячи бактерицидну дію на мікроорганізми. На місці застосування залишається тонкий забарвлений шар, який зберігається доти, доки не вивільниться увесь йод.

Похідні четвертинних амонієвих сполук надають виражену бактерицидну, бактеріостатичну дію на неспоруючі організми, дріжджоподібні гриби і слабку подразнюючу дію на живі тканини. Дані сполуки більш ефективні в лужному, ніж у кислому середовищі. Водні розчини четвертинних амонієвих сполук безбарвні, практично без запаху, володіють низьким поверхневим натягом і ефективні в присутності органічних речовин. Ці антисептики успішно використовуються для промивання корневих каналів при лікуванні апікального періодонтиту.

Серед похідних четвертинних амонієвих сполук з метою іригації найбільш широко застосовується **хлоргексидин** (синоніми: гібітан, Corsodil). Він являє собою катіонний бігуанід з оптимальною антимікробною дією в межах рН від 5,5 до 7,0. Активний проти широкого спектра мікроорганізмів, таких, як грампозитивні й грамнегативні бактерії, бактеріальні спори, ліпофільні віруси, дріжджові гриби. Механізм їх дії пов'язують з адсорбцією розчину на стінці мікроорганізму, що викликає вихід внутрішньоклітинних компонентів. Є бактеріостатичним в низьких концентраціях, бактерицидним – у високих. У вітчизняній стоматології застосовується 0,05 % розчин. Зарубіжні фахівці рекомендують до використання 0,2–2 % розчини.

Проведеними експериментальними і клінічними дослідженнями встановлено, що за антимікробним ефектом 0,2 % розчин хлоргексидину подібний 0,5 % розчину гіпохлориту натрію, а 1–2 % розчини і гелі хлоргексидину мають здатність зупинити ріст і елімінувати *Enterococcus faecalis* з кореневого каналу та дентину [1, 2].

Більш висока концентрація препарату забезпечує ефективність у глибоких шарах дентину. Хлоргексидин легко адсорбується до тканин зуба й слизової оболонки, що забезпечує тривале поступове виділення препарату. Хлоргексидин випускається у вигляді 0,05–2 % водного розчину.

У дослідженні Е. М. Tatnall і співавт. (1990 р.) з вивчення цитотоксичної дії хлоргексидину, перекису водню і гіпохлориту натрію на культивованих фібробластах людини та інших клітинах було показано, що хлоргексидин – найменш токсичний антисептик. Схожа антибактеріальна активність із гіпохлоритом натрію дозволяє розглядати хлоргексидин як альтернативу в пацієнтів з непереносимістю гіпохлориту натрію.

Установлена висока клінічна ефективність катіонних поверхнево-активних речовин при лікуванні запальних захворювань щелепно-лицевої ділянки. Серед них найвищу активність і широкий спектр дії мають такі протимікробні препарати, як мірамістин, хлоргексидин та етоній [21].

Досліджено, що застосування мірамістину при лікуванні періодонтитів пригнічує мікрофлору в корневих каналах та процеси запалення у випадку гострого і загостреного перебігу патології [22, 23].

Chang Y. C. та співавт. [24] вивчали токсичну дію таких антибактеріальних препаратів, як хлоргексидин, хінозол, метроджил, діоксидин, на культури клітин фібробластів ембріона людини і на культури клітин L-41, отриманих із лейкоцитів хворого на лейкемію. У результаті досліджень було виявлено високу антибактеріальну активність і високу токсичність хлоргексидину. Відомо також, що хлоргексидин виявляє токсичну дію на пародонтальні клітини та інгібує синтез білка [25].

Гіпохлорит натрію – найбільш ефективний дезінфікуючий розчин за даними літератури. Сьогодні він вважається «золотим стандартом» дезінфекції в ендодонтії. Вперше препарат був запропонований Генрі Дейкіном для застосування як ранового дезінфікуючого засобу під час першої світової війни в 1915 році, а як іригуючий розчин для ендодонтії він став використовуватися з 1920 року [5, 26].

Властивості гіпохлориту натрію:

- унікальна здатність розчиняти органічний вміст корневих каналів: некротичні тканини, продукти розпаду або обривки екстирпованої пульпи;
- рН = 11–12;
- виражена антимікробна ефективність, бактерицидна дія завдяки здатності окислювати і піддавати гідролізу білки клітин мікроорганізмів;
- хороші змашувальні й відбілюючі властивості;
- хімічна стійкість;
- економічність.

Практика показує, що застосування гіпохлориту в ендодонтії завжди дає кращі результати, ніж дія інших дезінфікуючих засобів. Це обумовлено унікальними особливостями антимікробної дії гіпохлориту. У той час як інші антимікробні засоби ушкоджують клітинні мембрани або тільки коагулюють протеїни, викликаючи втрату клітинами бактерій метаболічних функцій, гіпохлорит при зіткненні з білками тканин швидко розпадається, вивільняючи атомарний хлор, з'єднуючись з аміногрупами, утворює хлорамін – широко відомий дезінфікуючий засіб. У результаті хімічних реакцій, які протікають з білками, пептидні зв'язки розриваються, протеїни розчиняються, а не згортаються. Утворений у результаті розчинення білків тканин хлорамін знезаражує вже звільнений від органіки дентин кореневого каналу. Вміст латеральних каналців або апікальної дельти, які неможливо обробити інструментально, піддається розчиненню, що дозволяє потім ефективно продезінфікувати і запломбувати кореневий канал [27, 14, 2].

Гіпохлорит натрію проявляє максимальну ефективність у кореновому каналі при достатньому обсязі та експозиції за часом. При багаторазовому промиванні кореневого каналу розчин гіпохлориту натрію проникає у важкодоступні відділи, що сприяє повноцінному видаленню органічних тканин.

Правила роботи з гіпохлоритом натрію [27]:

- оптимальний об'єм препарату на один кореневий канал повинен становити не менш ніж 15–20 мл при впливі протягом 30–40 хв;
- найбільша активність препарату проявляється при температурі 40–50 °С, тому бажано, щоб кабінет ендодонтиста був обладнаний електротермостатом;
- використання гіпохлориту натрію, як і будь-якого іриганта, має бути обмежене простором кореневого каналу, тому що препарат подразнює не тільки періодонт, але може викликати ураження слизової оболонки рота;
- для нейтралізації залишків гіпохлориту слід закінчувати обробку каналу промиванням дистильованою водою.

В ендодонтії застосовуються концентрації розчину від 0,5 до 5,25 %: з метою безпеки при обробці апікальної третини кореневого каналу рекомендується використовувати 0,5–1,5 % розчин, при роботі в середній частині каналу – 2,5–3 %, у порожнині зуба й коронковій третині для кращого антибактеріального ефекту – 5 % [26].

Концентровані розчини гіпохлориту раціонально застосовувати переважно на початковому етапі хіміко-інструментальної обробки корневих каналів для розчинення залишків органічних тканин. При подальшому проходженні каналів для їх дезінфекції та вимивання дентину достатньо використовувати розчини низької концентрації, але теплі, оскільки збільшення температури розчину веде до посилення його активності й антимікробної дії (рис. 7).

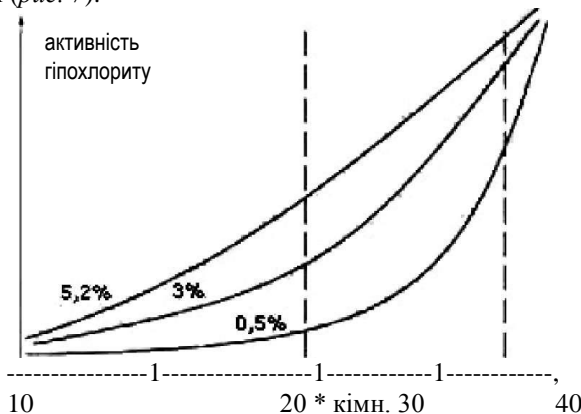


Рис. 7. Активність гіпохлориту натрію залежно від температури

Отже, використання термостата для підігріву підвищує активність розчинів гіпохлориту натрію таким чином, що практично нівелює різницю між 0,5 і 5 % розчинами і дозволяє ефективно і безпечно працювати з розчинами меншої концентрації на всіх рівнях кореневого каналу. При кімнатній температурі активність значно вище в концентрованих розчинах.

Підвищити активність гіпохлориту натрію також можна завдяки ультразвуковій обробці (використання насадок «Ендочат», Ендоактиватору) та лазерній активації.

Дотримання правил застосування гіпохлориту, варіювання концентрації розчинів дозволить уникнути ускладнень при ендодонтичному лікуванні. Концентрація, зазначена на упаковці, не повинна бути догмою, а повинна слугувати вихідною цифрою при приготуванні відповідно певній клінічній ситуації розчину. Антисептик вводять у систему каналу за допомогою іригаційних ендодонтичних шприців, тому зручно мати їх відразу декілька з різними концентраціями розчину.

На стабільність гіпохлориту натрію впливають концентрація розчину, температура зберігання, світло. Для підвищення стійкості препарат зберігають у темряві при низькій температурі. Під дією світла швидкість розпаду гіпохлориту збільшується приблизно вдвічі. Залежність нестабільності від температури має нелінійний характер, сильно зростаючи при нагріванні. Резерв зберігання розчину гіпохлориту досить великий. Так, 3 % розчин навіть при кімнатній температурі втрачає половину активного хлору тільки за п'ять років, а 5 % розчин – за два роки в результаті його випадкового виходу за верхівку кореня [5, 26, 28].

Дослідження говорять про те, що регулярна заміна і використання великих об'ємів медикаментозного засобу допомагають зберегти антибактеріальну дію розчину NaOCl, компенсуючи низьку концентрацію [13].

З точки зору дезінфекції каналу в ході препарування об'єм іриганта важливіший за його концентрацію. Іригація також сприяє видаленню дентинної стружки і очищенню дентинних стінок по всій довжині каналу для глибшого проникнення наступної порції розчину, що підвищує ефективність процесу.

Іригація в ендодонтії передбачає введення розчину в систему корневих каналів з подальшою його евакуацією. Традиційно цю процедуру проводять, розташовуючи стандартну голку або голку з бічним отвором в апікальну третину каналу і вводять через неї розчин, який потім коронально відсмоктують. Така система створює позитивний тиск, на кінці голки виникає зусилля, яке може привести до того, що розчин буде виведений за апекс. Іригація при позитивному тиску зв'язана з певними ризиками, оскільки деякі розчини, наприклад NaOCl, здатні викликати пошкодження тканин.

Вже в 1983 р. Chow продемонстрував, що іригація з позитивним тиском має малу дію або взагалі не діє на ділянку каналу, розташовану апікально відносно отвору голки. Це спостереження підкреслене в його парадигмі

ендодонтичної іригації: «Щоб розчин володів механічною ефективністю у видаленні всіх залишків тканин з каналу, він повинен: а) досягти апекса, б) створити силу потоку і в) вивести залишки тканин з каналу». Неможливість видалення всіх мікроорганізмів з каналу, а особливо з його апікальної частини, збільшує ризик невадного результату лікування [13].

Система іригації з негативним тиском не створює позитивного тиску на кінці голки, завдяки чому потенційні ризики фактично виключені. При іригації з негативним тиском розчин вводять з боку устя каналу, а всмоктуюче зусилля на кінці гілки, що знаходиться в апексі, створює потік або рух розчину в напрямку до апексу з подальшим всмоктуванням препарату в голку. Дійсний негативний апікальний тиск виникає лише в тому випадку, якщо використовується голка (канюля) для аспірації іриганта з апікального звуження кореневого каналу. Відсмоктування розчину через голку направляє розчин уздовж стінок каналу до апексу, створюючи швидкий, турбулентний рух рідини до кінчика голки (рис. 8).

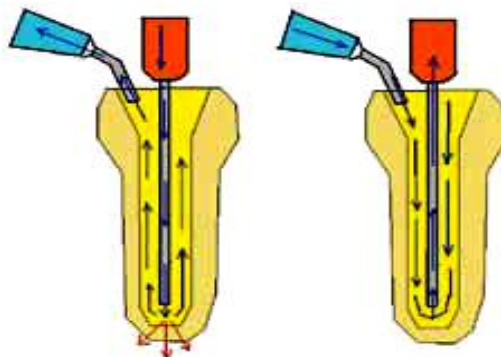


Рис. 8. Порівняння позитивного (зліва) і негативного (справа) тиску при ендодонтичній іригації

Naas і Edson встановили, що «після обробки з негативним тиском апікальне підтікання не виникає. При позитивному тиску підтікає в середньому 2,41 мл з 3 мм розчину». Якщо кінчик голки розташований у 2 мм від робочої довжини, при негативному тиску проходить менша екструзія розчину, ніж при позитивному тиску [13].

Які інші наслідки може мати виведення незначного об'єму NaOCl за апекс при іригації каналу? Gondim і співавт., що вивчали післяопераційний біль при використанні іригаційних систем позитивного і негативного тиску, повідомляють, що «результати даного дослідження вказують на те, що вживання іригаційної системи негативного тиску може призводити до значного зниження післяопераційного болю порівняно зі звичайною іригацією за допомогою голки».

Таким чином, хоча ми не часто спостерігаємо серйозні наслідки екструзії NaOCl за апекс, вплив іригації при позитивному тиску, що призводить до підтікання незначних об'ємів розчину, відчувається в ендодонтичній практиці щодня. Далі автори пишуть, що «застосування системи EndoVac не приводило до апікальної екструзії іриганта, тобто помітно знижувало вірогідність хімічного подразнення періапікальних тканин, що супроводжується болем». Автори дійшли висновку, що «іригація з негативним тиском є безпечним способом протимікробного очищення каналу на всю робочу довжину».

Створена доктором G. John Schoeffel за результатами 10-річного дослідження іригаційна система EndoVac (Sybron Endo) була розроблена як засіб іригації і видалення дентинної стружки з апікального звуження без виведення іригаційного розчину за апекс. У системі використовується принцип негативного тиску: відсмоктування великого об'єму дозволяє здійснювати ретельну і ясну іригацію.

Система EndoVac складається з багатоканального адаптера (MPA), який підключається до шлангу відсмоктувача (HVE) у стоматологічному кабінеті (рис. 9, 10). До системи EndoVac приєднується наконечник Master Delivery Tip (поєднує в собі іригатор і відсмоктувач) з одноразовим шприцом, наповненим іригаційним розчином (рис. 11, 12). До пристрою приєднують або велику канюлю MacroCannula (рис. 13), або малу канюлю MicroCannula (рис. 14), яку використовують разом з наконечником Master Delivery Tip у ході лікування. Пластмасова канюля MacroCannula надівається на наконечник, з'єднаний зі шлангом, який окремо приєднується до MPA.



Рис. 9. Багатоканальний адаптер системи EndoVac (ліворуч), підключений до системи трубопроводів стоматологічної установки



Рис 10. До багатоканального адаптера системи EndoVac (блакитний) під'єднаний шланг, відсмоктувач і наконечник Master Delivery Tip. Окремим шлангом приєднується відсмоктувач для насадки MacroCannula або MicroCannula



Рис. 11. Наконечник Master Delivery Tip системи EndoVac зі шлангом відсмоктувача, підключений до багатоканального адаптера



Рис. 12. Наконечник Master Delivery Tip (іригація і відсмоктувач) з одноразовим шприцом



Рис. 13. Наконечник EndoVac з насадкою MacroCannula



Рис. 14. Насадка EndoVac MicroCannula і її збільшене зображення демонструє закруглений кінчик насадки і безліч бічних мікроотворів

Цю канюлю використовують для видалення великої дентинної стружки. Канюля MicroCannula являє собою металевий наконечник розміром 21, 25 або 31 мм з 12 мікроотворами на 0,7 мм кінчика; цей інструмент дозволяє видаляти з апікального звуження частинки розміром 100 мкм і менше. Цей наконечник вставляється в металевий тримач, який підключається до МРА (див. рис. 10) і НВЕ-шлангу. Турбулентний потік, створений наконечником MicroCannula, швидко проходить через мікроотвори на його кінці, який може бути розміщений на відстані 0,2 мм від повної робочої довжини. Вакуум, що утворюється в наконечнику MicroCannula, легко дозволяє вирішити всі завдання, описані в парадигмі іригації Chow.

Застосування системи EndoVac

Після розкриття пульпарної камери і оголення пульпи наконечник Master Delivery Tip використовують для рясної медикаментозної обробки в ході локалізації устів каналів. Наконечник Master Delivery Tip може застосовуватися для іригації пульпарної камери, але він також забезпечує евакуацію дентинної стружки, яка виштовхується коронарно в ході препарування (рис. 15, 16). Необхідно стежити за тим, щоб розчин надійшов

у пульпарну камеру пасивно, і уникати прямого вприскування в устя каналу, оскільки при цьому виникає позитивний апікальний тиск. Перевага наконечника Master Delivery Tip полягає в тому, що він один вводиться в порожнину доступу і не закриває огляд, одночасно забезпечуючи надходження істотних обсягів розчину. В ході розширення каналів до розміру файлу № 30 з конусністю 0,04 при зміні інструментів використовують насадку MacroCannula. Вона застосовується для видалення великої дентинної стружки і використовується в поєднанні з наконечником Master Delivery Tip, що подає іригаційний розчин.

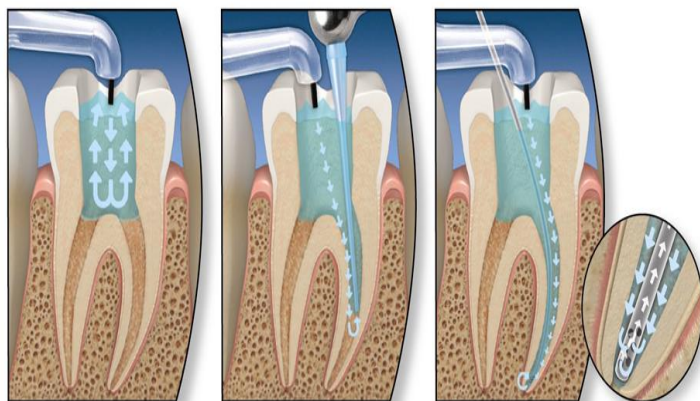


Рис. 15. Застосування системи EndoVac



Рис. 16. Застосування системи EndoVac [13]

Nielsen і Baumgartner встановили, що обсяг іригantu, що надходить у систему кореневих каналів при використанні пристрою EndoVac, значно перевершує обсяг розчину, що вводиться за допомогою голки за той же період часу. Крім того, вони повідомляють про значно краще очищення останнього міліметра робочої довжини за допомогою системи EndoVac.

Оскільки один із законів фізики свідчить, що «тільки один об'єкт може займати певний обсяг простору в певний момент часу», простір латеральних каналів, апікальних дельт і звужень, звільнених від дентинної стружки і корневих каналів через Master Delivery Tip, просувається у напрямі апекса за допомогою всмоктувальної сили насадки MacroCannula. При промиванні каналів рекомендується працювати насадкою MacroCannula як насосом. Іригацію з допомогою MacroCannula продовжують до тих пір, поки рідина, що йде з підключеного до наконечника шланга, не стане чистою, потім переходять до препарування каналу наступним файлом [13].

Після розширення каналу до потрібного розміру (№ 35 з конусністю 0,04 або більше) його знову промивають за допомогою насадки MacroCannula до отримання на виході чистої рідини. Тепер можна вважати, що всі великі частинки видалено з каналу. Потім металевий тримач насадки MicroCannula поміщають в наконечник, підключають до лінії МРА (біла) і використовують для видалення дрібних частинок із апікального звуження. Для запобігання закупорки вузьких апікальних отворів не слід використовувати насадку MicroCannula аж до завершення ретельної промивки каналу за допомогою насадки MacroCannula і його препарування.

При роботі з гіпохлоритом натрію необхідно застосовувати запобіжні заходи: використовувати кофердам, слиновідсмоктувач, пиłosос через здатність розчину у великих концентраціях спричиняти подразнення не тільки періодонта, а й слизової оболонки рота в місці контакту [3, 10].

У літературі є численні дані про те, що проникнення гіпохлориту натрію за межі апекса під час промивання кореневого каналу призводило до того, що виникали такі небажані явища, як біль, набряк, геморагії, некроз тканин, парестезії. Відомі випадки виражених алергічних реакцій на цей препарат аж до анафілактичного шоку [28, 13, 29].



Рис. 17. Результат виведення NaOCl в періапікальній тканині при іригації з позитивним тиском протягом ендодонтичного лікування [13]

Для медикаментозної обробки корневих каналів деякі автори пропонують використовувати кілька антисептичних препаратів, наприклад, по чергове використання 2,5–3 % розчину гіпохлориту натрію і 3 % розчину перекису водню або тріади для іригації корневих каналів: натрію гіпохлорит, ЕДТА та фізіологічний розчин [30].

С. Дж. Бонсор та співавт. у своїх дослідженнях виявили (за допомогою лазера) ефективність фотоактивованої дезінфекції корневих каналів, що включає застосування 20 % розчину лимонної кислоти та 2,25 % розчину гіпохлориту натрію [31].

У дослідженнях, проведених М. Heckendorff et M. Hülsmann [32], продемонстровано, що використання як 15 і 17 % розчинів ЕДТА, так і 2,25 % розчинів гіпохлориту натрію спричиняє цитотоксичні реакції. Аналогічний, не менш виражений ефект спостерігається і при використанні 0,1 % розчинів гіпохлориту натрію. При застосуванні розчинів ЕДТА з низькою концентрацією поблизу апекса корневих каналів у періапикальній ділянці спостерігалося зворотне декальцинування кісткових тканин. Окрім того, застосування ЕДТА може виявляти негативний вплив на процеси нейрогуморальної регуляції, наприклад, внаслідок пригнічення активності макрофагів. Доведено також, що навіть невисокі концентрації розчинів гіпохлориту натрію мають виражену токсичну дію, а 5 % розчин цього антисептика лізує не лише мертві, а й живі тканини [24, 25].

Перш ніж приступити до іригації корневих каналів лікар повинен виявити клінічно і рентгенологічно наявність несформованих верхівок, резорбції кореня, апікальних перфорацій або будь-яких інших станів, при яких може відбутися виведення великої кількості розчину в навколишні тканини, іригація повинна виконуватися повільно і зі спокійним рухом голки.

Правила проведення процедури іригації:

- ретельна ізоляція робочого поля кофердамом для запобігання потрапляння іригантів на слизову оболонку рота;
- для промивання кожного каналу необхідно використовувати 5–10 мл розчину іриганту;
- не блокувати голку в каналі для запобігання фрагментації;
- використання шприців з м'яким ходом поршня і ендодонтичних голок для запобігання виведення іригантів за апекс.

Щоб уникнути виведення гіпохлориту натрію за межі апікального отвору його завжди слід вводити в канал пасивно: повільне введення розчину з використанням спеціальних голок з вивідним отвором на бічній поверхні (*рис. 18*) дозволяє підвищити ефективність очищення каналу і звести до мінімуму потенційний ризик, пов'язаний з його застосуванням.

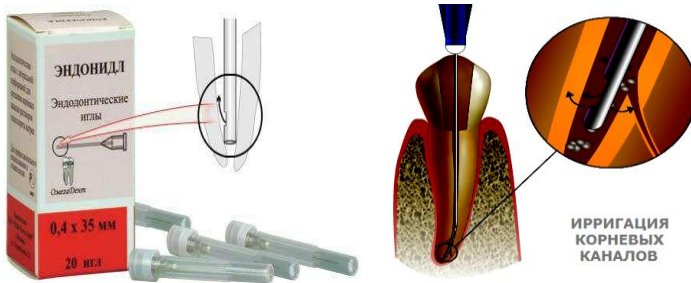


Рис. 18. Правильна раціональна іригація кореневого каналу (голка ендодонтичного шприца вільно розташовується в кореновому каналі на відстані 3–5 мм від апікального отвору без щільного контакту з його стінками)

Методи, що поліпшують якість іригації:

- підвищення температури іригуючих розчинів;
- рівномірне конічне розширення корневих каналів, що дозволяє вводити ендодонтичну голку на глибину, коротше робочої довжини на 3–4 мм;
- звукова, ультразвукова та інші види активації іригуючих розчинів.

Для підвищення ефективності ручної (за допомоги шприца) іригації може використовуватися гупаперчевий штафт з метою механічної активації іриганта в пульпарній порожнині та корневих каналах.

Ще однією групою хімічних речовин, які в даний час успішно використовуються в ендодонтії, є **комплексони (хелати)**.

Найбільш широке застосування знайшли препарати на основі етилендіамінтетраоцтової кислоти (ЕДТА). Хелатні сполуки застосовувалися в ендодонтії ще в 1957 р. лікарем Nygaard-Oslby. У практиці найчастіше використовують 10–20 % нейтральні або слаболужні розчини солей ЕДТА.

Механізм дії препаратів на основі ЕДТА – захоплення і зв'язування іонів кальцію з дентином з утворенням хелатного з'єднання. У результаті хімічної реакції пристінковий дентин перетворюється на рихлу структуру, що надає слабкий опір при механічній обробці корневих каналів ручними і машинними інструментами, що сприяє видаленню змазаного шару.

Препарати ЕДТА в присутності гіпохлориту натрію діють як окислювач і як лубрикант для каналу, а також сприяють його розширенню. Вони ефективно розм'якшують мінералізований дентин, полегшуючи проходження, очистку і формування стінок кореневого дентину. Одночасне застосування гіпохлориту натрію і ЕДТА ефективно видаляє змазаний шар і дезінфікує дентин стінок. Видалення аморфного шару й залишків дентину в процесі інструментальної обробки сприяє гарному очищенню стінок і створює умови для кращого прилягання будь-яких пломбувальних матеріалів [5, 33].

У практичній ендодонтії найбільш часто застосовують 15 % динатрієву сіль ЕДТА в нейтральному розчині. Препарат випускається у вигляді рідини або гелю. Застосування препарату рідкої консистенції дозволяє успішно усувати блокування кореневого каналу залишками дентину, видаляти змазаний шар. При цьому препарат повинен контактувати зі стінками каналу не менше 2–3 хв.

Проте у ряді досліджень повідомляється, що ізольоване застосування ЕДТА без гіпохлориту натрію жодного разу не забезпечило повного видалення змазаного шару дентину. Цим пояснюється доцільність поєднаного застосування зазначених препаратів у ході ендодонтичної обробки.

Ендолубриканти:

– гелеподібні препарати на основі ЕДТА, застосовуються як ендолубриканти – змащувальні речовини, що полегшують просування інструментів в каналі;

– препарати ЕДТА не токсичні, не мають кислотної активності відносно періапикальних тканин.

При наявності великих обсягів невидаленої пульпи желеподібні форми ЕДТА («Canal+» Septodont, «Glyde» Dentsply, «RC-prep», «RC-lube» Premier Dental Prod, «НPU IS» Spad, «Дилатон-гель» Целит) стимулюють випадіння і склеювання між собою фібринних волокон, що може призводити до блокування просвіту каналу і поломки інструмента. Тому в подібних клінічних ситуаціях доцільно використовувати водні розчини ЕДТА («Largal ultra» Septodont, «Edetat solution» Pierre Holland, «Endofree» Dencare, «Root Canal Enlarger» Produits Dentaires S. A.).

Сумісність іригаційних розчинів:

1. При взаємодії гіпохлориту натрію та хлоргексидину утворюються преципітати, що містять залізо і парахлоранілін, мають коричнево-червоний відтінок (*рис. 19*).

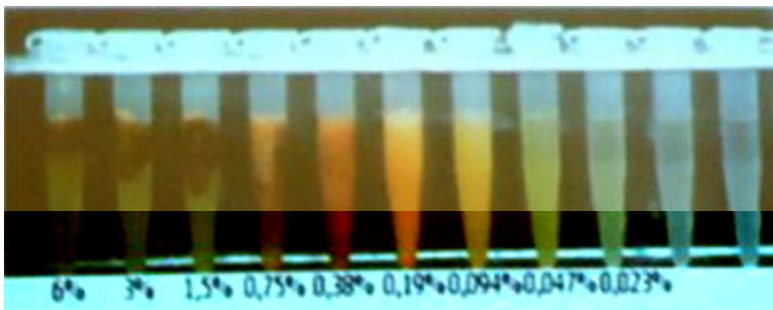


Рис. 19. Коричнево-червоні преципітати

2. При взаємодії гіпохлориту натрію та ЕДТА зменшується виділення хлорину і знижується дія гіпохлориту натрію.

3. Гіпохлорит натрію у поєднанні з перекисом водню:

– на думку одних авторів: дає хороше піноутворення, підсумовуються дезінфікуючі властивості обох препаратів, посилюється відбілюючий ефект, але не видаляє змазаний шар;

– на думку інших авторів: антимікробна активність не збільшується, знижується активність гіпохлориту натрію руйнувати протеїни, бульбашки кисню залишаються на стінках у відгалуженнях каналу і заважають проникненню нових порцій гіпохлориту натрію, а виходячи за апекс, провокують біль.

4. Гіпохлорит натрію та гідроксид кальцію реагують з утворенням $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ і 2NaOH ; поєднання препаратів можливе тільки для вимивання кальцію з каналу.

5. При взаємодії хлоргексидину і ЕДТА утворюються білі преципітати, що знижують здатність хелатних сполук до видалення змазаного шару (рис. 20).

Для нейтралізації залишків хімічно активної речовини перед застосуванням наступного препарату необхідно промивання дистильованою водою.

Деякі автори для лікування періодонтитів ще й тепер місцево використовують антибіотики [34].

При цьому німецьке товариство щелепно-лицевої стоматології та німецьке товариство збереження зубів вважають, що у стоматологічній практиці не повинні більше використовуватися такі лікувальні засоби, як похідні фенолу (крезол, формокрезол, парахлорфенол), йодид калію, евгенол, формалін, антибіотики (які досить часто застосовуються лікарями в ендодонтичній практиці) через токсичність, алергенність, швидку втрату лікувальних властивостей у ротовій порожнині. Невтривале їх використання на турундах може бути виправдане лише за наявності ексудату з каналу, але й у цьому випадку турунда швидко може стати джерелом інфекції [35].

Йодний розчин йодиду калію (ІКІ) був запропонований як ендодонтичний засіб на початку 1970-х років, але його використання не було широко розповсюджене із-за здатності забарвлювати зуби. Останніми роками до нього відновлено інтерес, мабуть, унаслідок його перевершуючих антибактеріальних властивостей порівняно з гідроокисом кальцію. Дослідження показали, що ІКІ («Йодинол») здатний проникати в дентинні каналця і був ефективнішим, ніж гідроокис кальцію відносно *E. faecalis* (in vitro та in vivo) та *C. albicans* [36].



Рис. 20. Білі преципітати

Вивчення ефективності іригантів на колонії *E. faecalis*, які організовані у вигляді біоплівки на стінках каналу, групи мікроорганізмів й конгломерату, показало, що доступність мікроорганізмів для дезінфікуючого розчину зменшується з достовірною різницею ($p < 0,001$) в наступній послідовності: групи мікроорганізмів → біоплівка → конгломерат. Отримана ефективність 0,2 % розчину хлоргексидину біглюконату нижче, ніж 3 % розчину гіпохлориту натрію і 10 % розчину йодинолу [37].

Йодний розчин йодиду калію, як найбільш поширений, через невелику тривалість дії (близько 2 днів) застосовується для іригації кореневого каналу; для тимчасової obturaції використовують йодоформ. Слід додати, що іригаційні розчини на основі йоду ефективні лише після видалення змазаного шару. Необхідно пам'ятати, що алергія на йод – не рідкість, тому перед тим, як застосовувати препарати, що містять йод, слід ретельно зібрати анамнез [37].

Встановлено, що при використанні композитів, склоіономерних цементів, полімерних і скловолоконних штифтів потрібна додаткова обробка стінки порожнини зуба у зв'язку з необхідністю ретельного видалення змазаного шару, сформованого в результаті інструментального втручання. Для цієї мети запропоновані кислотомісні поверхнево-активні детергенти, які мають одночасно антисептичні властивості, зокрема – препарат MTAD (Mixture Tetracycline Acid Detergents). Останній містить тетрациклін, лимонну кислоту і дезінфікуючий засіб "TWEEN - 80", який одночасно знижує поверхневий натяг і сприяє затіканню ліків у дентинні трубочки.

MTAD є новинайденим препаратом для іригації. Первинні дослідження показали, що даний склад має ряд переваг порівняно з іншими препаратами для іригації каналів, проте він вимагає проведення ретельніших і незалежних досліджень [3].

Іванов Д. С. вперше при морфологічному вивченні будови апікального періодонту в експерименті встановив, що кислотомісний поверхнево-активний препарат не викликає необоротних змін у тканинах. На основі порівняльного аналізу лабораторних даних про ступінь очищення корневих каналів від органічних субстратів при використанні різних лікарських засобів показано, що найбільш ефективні гіпохлорит натрію і розроблений кислотомісний поверхнево-активний препарат. Дослідження зони контакту кореневої пломби з дентином у світловому скануючому електронному мікроскопі виявило, що застосування кислотомісного поверхнево-активного препарату для медикаментозної обробки корневих каналів з подальшим використанням полімерного силера забезпечує повноцінне прилягання пломбувального матеріалу по всьому периметру порожнини зуба [38].

За даними вивчення впливу медикаментозних препаратів, які використовуються для ендодотичного лікування на золотистий стафілокок, ентробактерії та грамнегативні палички, встановлено, що кислотовмісний детергент (MTAD) має високу антисептичну активність та широкий спектр дії, незначно поступаючись розчину гіпохлориту натрію. Отже, ІКІ і MTAD можуть бути іригантом вибору в майбутньому [36, 37].

Підбиваючи підсумок викладеного вище, слід зазначити, що на сучасному рівні розвитку ендодонції іригації кореневого каналу надається важливе значення. Відповідно до міжнародних ендодонтичних стандартів завдання іригації полягають у наступному: усунути мікрофлору, вимити демінералізовані фрагменти дентину, забезпечити належні умови для використання ендодонтичного інструменту і розчинити органічні залишки.

Buystrom et al. у 1985 р. провели порівняння стерилізаційної ефективності трьох різних методів ендодонтичної обробки інфікованих каналів і встановили, що механічна обробка в поєднанні з іригацією фізіологічним розчином забезпечує стерильність каналів на 20 %, тоді як заміна NaCl на 5 % розчин гіпохлориту натрію призводить до стерильності каналів у 50 % випадків, а додаток останньої схеми одноразовим тимчасовим пломбуванням каналу гідроксидом кальцію підвищує відсоток стерилізації каналів до 97 %.

Таким чином, тимчасове пломбування корневих каналів є обґрунтованою необхідністю. Лікарські препарати під тимчасові пов'язки, що накладаються після інструментальної обробки та іригації, дозволяють практично повністю усунути залишки мікроорганізмів і запобігти вторинному інфікуванню апікального періодонта. Необхідність залишити лікарську пов'язку в кореновому каналі виникає і в тих випадках, коли лікування не можна завершити в одне відвідування через брак часу або за медичними показаннями (ексудація, кровотеча тощо) [11, 17].

ТИМЧАСОВА ОБТУРАЦІЯ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ

Очищення або медикаментозна обробка має три практичних варіанти: *промивання (іригація), аплікація і тимчасове пломбування*. Деякі іриганти здатні розчинити органіку в системі каналу, інші – мінерали. Рідини полегшують інструментацію, «змащуючи» файли і римери. Взаємозв'язок інструментальної та медикаментозної обробки підкреслюється такими термінами, як «хемомеханічне» препарування, «хемомеханічне» розширення каналів, «хемомеханічне» очищення. Найвища ефективність хемомеханічної обробки спостерігається при препаруванні каналів ультразвуком за рахунок кавітації рідини.

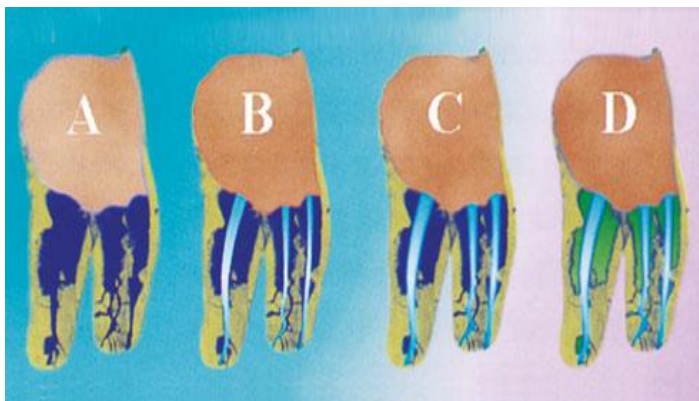


Рис. 21. Різні варіанти хемомеханічного препарування та їх вплив на систему кореневого каналу: А – до препарування; В – після вузького конічного препарування; 3 – після широкого конічного препарування; D – після широкого конічного препарування з хімічною обробкою розчином гіпохлориту натрію, що розчиняє органіку [40]

Аплікація – це коротке (1–5 хв) або тривале (1–2 доби) (проміжок між відвідуваннями) застосування препарату, що вводиться в канал на носії. Носієм може бути ватна турунда (рис. 22) або паперовий штифт (рис. 23). Застосування носія забезпечує зручність введення і виведення медикаменту з каналу. Відносна нетривалість цього етапу обумовлена або оперативними умовами, або швидкою втратою активності лікарської речовини в каналі.

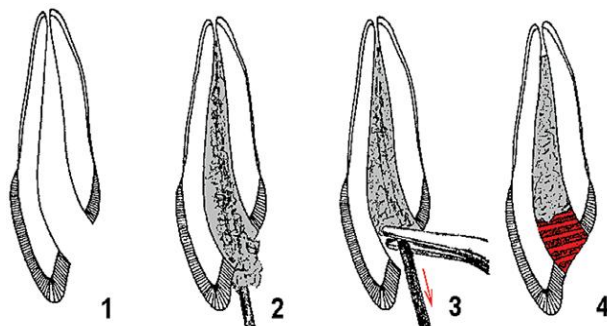


Рис. 22. Аплікація медикаменту в канал за допомогою ватної турунди:
 1 – зуб після препарування каналу; 2 – ватна турунда, просочена медикаментом, на кореневій голці введена в канал;
 3 – турунда в каналі за допомогою пінцета звільняється від кореневої голки;
 4 – турунда з медикаментом в каналі під пов'язкою

Ehte показав, що водорозчинні антисептики (йодинол, уротропін, фурацилін) втрачають свою активність у годинах. Tronstad спостерігав значне ослаблення антимікробного ефекту у формокрезолу після добового перебування його в кореновому каналі [41, 42].

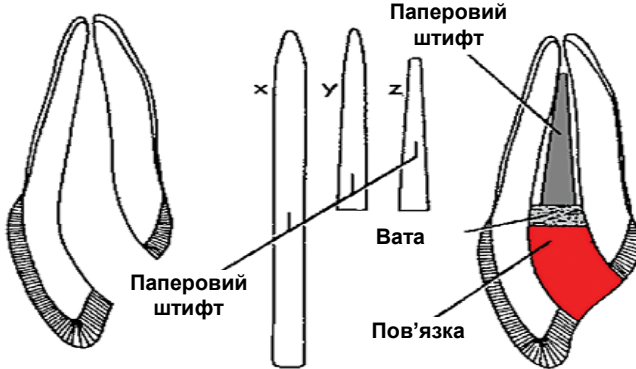


Рис. 23. Аплікація медикаменту в кореневий канал за допомогою паперового штифта: x – паперовий штифт у відповідності з довжиною зуба; y – штифт коротше довжини кореня; z – кінчик штифта обрізується ще на 2 мм перед змочуванням медикаментом і введенням у канал під пов'язку

Тимчасова obturation кореневого каналу полягає в заповненні його пастами за допомогою каналонаповнювача (рис. 24). Активний, безперервний і тривалий вплив, а також ліквідація, точніше, різке зменшення ендодонтичного простору забезпечується великою масою матеріалу, який не твердне й постійно виділяє іони і іонізовані молекули. Мішенню цього впливу більшою мірою є сама система каналу і меншою мірою – періапікальні тканини.

Допускається виведення малого об'єму кількостей матеріалу за апекс, враховуючи його розсмоктування (резорбцію). Тимчасові пломби (пасти, що розсмоктовуються) містять антисептики, іноді антибіотики і глюкокортикоїди. Ідеальними для цих цілей вважаються на сьогодні препарати гідроокису кальцію, які довгостроково зберігають антимікробну дію широкого спектра.

Одним із окремих завдань тимчасової obturation кореневого каналу є апексифікація.

Апексифікація – це утворення в ділянці несформованої верхівки (відкритий апекс) незрілого постійного зуба, бар'єра з твердої цементоподібної тканини під впливом гідроксиду кальцію (рис. 24). Цей бар'єр формується через 6–8 міс і визначається рентгенологічно, а також при дослідженні каналу тонким файлом. Утворений твердотканинний місток може бути переривчастим. Чистий гідроксид кальцію на рентгенограмі зливається з каналом, оскільки має таку ж рентгенологічну щільність, що і дентин. Паста з гідроксиду кальцію повинна бути заміщена на гутаперчу через 6–12 міс (рис. 25).

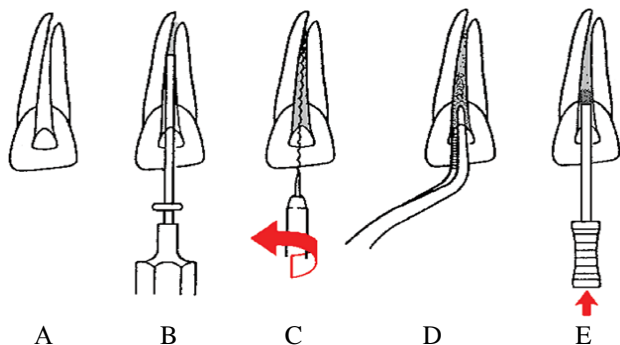


Рис. 24. Апексифікація:

- A – канал з широким апікальним отвором формується і очищується;
- B – паста з гідроксидом кальцію вводиться в канал за допомогою шприца;
- C – паста обережно проводиться в періапикальну ділянку за допомогою каналонаповнювача;
- D – ватна турунда із суспензією $\text{Ca}(\text{OH})_2$ вводиться в устеву частину каналу;
- E – ватна турунда і плагер з плоским кінчиком конденсують пасту гідроксиду кальцію апікально [8]

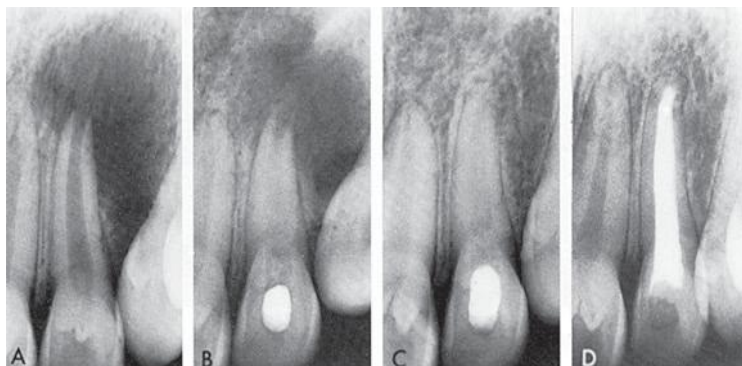


Рис. 25. Лікування незрілого постійного різця з мертвою пульпою (апексифікація):

- A – велике розрідження в ділянці апекса;
- B – через 4 міс після лікування; канал заповнений гідроксидом кальцію, біля апекса з'явилося невелике ущільнення;
- C – через 6 міс після повторної obturaції гідроксидом кальцію; періапикальне загоєння, формування lamina dura навколо апекса і твердотканниного бар'єра в корені;
- D – чотирирічний контроль пломбування гутаперчею, періапикальна норма [43]

Антимікробні іриганти в поєднанні з антисептичними пов'язками, що накладаються на 2–3 дні між відвідинами, забезпечують хороший дезінфікуючий ефект, але тільки поверхневих шарів дентину. При короткочасній обробці неможливо домогтися видалення всіх мікроорганізмів з дентинних каналців, а пролонгованою дією дані антисептики не володіють.

Одні автори пропонують запобігати вегетації мікроорганізмів, що залишилися в кореневому каналі, позбавляючи їх живлення й життєвого простору шляхом повноцінної обробки, дезінфекції та тривимірного пломбування каналів під час першого відвідування. Інші вважають, що в разі інфікування каналів лікування необхідно проводити в кілька відвідувань, забезпечивши елімінацію залишків мікроорганізмів завдяки застосуванню внутрішньоканальних пов'язок [4, 44].

З викладеного вище випливає, що тимчасове пломбування корневих каналів є обґрунтованою необхідністю. Лікарські препарати для тимчасових пов'язок, що накладаються після інструментальної обробки та іригації, дозволяють практично повністю усунути мікроорганізми, які залишились, і запобігти вторинному інфікуванню апікального періодонта. Необхідність залишити лікарську пов'язку в кореневому каналі виникає і в тих випадках, коли лікування не може завершитися в одне відвідування через брак часу або за медичними показаннями (ексудація, кровоточивість тощо) [11, 17].

Використання в ендодонтії для тимчасового пломбування паст з антибіотиками має серйозні обмеження. Це пов'язано з появою антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів, збільшенням частоти розвитку гострих гнійних захворювань щелепно-лицевої ділянки, обумовлених цими штамми, відсутністю ефекту від їх застосування у разі значного розростання грануляційної тканини при окремих формах хронічного апікального періодонтиту, а також пов'язано з підвищеною чутливістю деяких пацієнтів до антибіотиків [5, 45].

Застосування препаратів на основі кортизону й антибіотиків у зубах з хронічним перебігом процесу в періодонті, а також для профілактики можливих больових відчуттів після інструментальної обробки каналу протипоказано (Тгоре, 1990). Препарати кортизону пригнічують захисні сили організму і мають небажані побічні ефекти. При їх застосуванні пригнічується запальний процес, що збільшує схильність тканин до проникнення в них бактерій і токсинів [39, 12].

Як засоби для тимчасового пломбування корневих каналів широке визнання отримали препарати на основі гідроксиду кальцію ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), що відомий в стоматології з 1920 р., але отримав широке визнання в ендодонтії в останні два десятиліття [3, 4, 10, 17, 39].

Гідроксид кальцію:

- має антисептичну дію;
- володіє протизапальною дією;
- має високу хімічну активність,

- має високий рівень лужності (рН = 12,5);
- стимулює репаративні процеси в апікальному періодонті завдяки посиленню активності остеобластів;
- має кровоспинну дію.

Ендотоксини (ліпополісахариди), що вивільняються з бактерій, вважаються основним етіологічним фактором деструкції періапікальних тканин. Favi та Nichols (1993) встановили, що гідроксид кальцію руйнує ці ліпополісахариди, чим пояснюється його антибактеріальна й антитоксична активність.

Дослідження *in vitro* виявили зростання ефективності гідроксиду кальцію при збільшенні рН. Антисептичну дію пасту на основі гідроксиду кальцію зберігають протягом 2–3 тиж, поки рН не стане нижче 8. Вважається, що даного часу достатньо для повної дезінфекції кореневого каналу. Це термін короткого лікування зубів з некрозом пульпи, після закінчення якого проводиться постійне пломбування кореневого каналу.

Sandquist (1992) виявив, що після введення фенолвмісних препаратів у тимчасову пов'язку повністю звільнити канал від бактерій вдається в 66 % випадків, а після застосування гідроксиду кальцію даний ефект досягається в 97 % випадків.

Для ендодонтичної практики препарати гідроксиду кальцію випускаються у вигляді рідини, порошку, а також готових до застосування паст. При застосуванні препаратів, що містять гідроксид кальцію, слід враховувати його високу хімічну активність, оскільки при взаємодії з вуглекислим газом повітря відбувається інактивація $\text{Ca}(\text{OH})_2$. У зв'язку з цим виробники тією чи іншою мірою захищають препарати з гідроксидом кальцію від повітряного контакту.

Застосування паст на основі гідроксиду кальцію, що не тверднуть, показано як тимчасовий внутрішньоканальний засіб за таких умов:

- гострі форми апікального періодонтиту;
- деструктивні форми хронічного апікального періодонтиту;
- кістогранульома і радикулярна кіста;
- прогресуюча резорбція кореня;
- лікування зубів з несформованою верхівкою кореня в дитячій практиці.

Методика застосування гідроксиду кальцію:

– $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у вигляді порошку замішують до пастоподібної консистенції на дистильованій воді або гліцерині;

– у ретельно оброблений (інструментально і медикаментозно) кореневий канал пасту вводять за допомогою каналонаповнювача (препарати в рідкій формі вносять в канал на паперових штифтах);

– для кращого прилягання до дентину кореневого каналу пасту вводять за допомогою паперового штифта або ватної турунди на кореневій голці, закривають герметичною пов'язкою.

При змішуванні порошку гідроксиду кальцію із гліцерином утворюється більш гомогенна маса, ніж при з'єднанні з дистильованою водою. Пастою на гліцериновій основі вдається отримати найбільш щільне заповнення апікальної третини кореневого каналу [3].

Заповнити кореневий канал пастою з гідроксидом кальцію можна й ручним способом завдяки К-файлу, що обертається проти годинникової стрілки. Відсоток успіху в межах 20–21 %. Ін'єкційна методика введення пасти гідроксиду кальцію (шляхом введення в кореневий канал канюлі або голки) дозволяє адекватно заповнити його в 48 % випадків. У викривлених каналах, розширених до 25-го розміру, рекомендується працювати гнучкими інструментами (типу *Lentulo Spiral Paste Filler*), за допомогою яких пасту вдається ввести до апікальної зони в 87 % випадків. Техніці заповнення кореневого каналу приділяється багато уваги у зв'язку з тим, що гідроксид кальцію чинить антимікробну дію на мікроорганізми тільки тоді, коли перебуває з ними в прямому контакті. За таких умов концентрація гідроксид-іонів настільки висока, що виживання бактерій неможливе [3, 4, 12].

При виведенні за верхівку кореня гідроксид кальцію швидко розсмоктується, але при цьому може викликати короточасну гостру запальну реакцію. Тому тимчасове пломбування кореневого каналу необхідно проводити тільки в межах робочої довжини [17].

При різних етапах розвитку апікального періодонту техніка тимчасового пломбування корневих каналів гідроксидом кальцію відрізняється. Це пояснюється різними цілями, які ставляться на різних етапах лікування.

При гострих формах апікального періодонтиту гідроксид кальцію вводять в кореневий канал пухко, без ущільнення на 1–3–7 днів залежно від клінічної картини. Основна мета тимчасового пломбування – протизапальна та антимікробна дія.

При хронічних деструктивних процесах в апікальному періодонті гідроксид кальцію вводять в кореневий канал з ущільненням до стінок на 1,5–2 міс. Оновлення матеріалу проводять залежно від клінічної ситуації до досягнення бажаного результату. Тривалість лікування зубів розрахована на період від 0,5 до 1 року і залежить від ступеня інфікування кореневого каналу, резистентності організму, віку пацієнта, мотивації до співпраці. Основна мета тимчасового пломбування – стимулювання процесів регенерації, антимікробна дія.

Запропонована наступна схема використання паст з гідроксидом кальцію для відновлення періапикального вогнища деструкції:

- 1) у підготовлений канал пасту вводять за допомогою каналонаповнювача на 7–10 днів під герметичну пов'язку;
- 2) в наступне відвідування канал очищають від пасти, промивають розчином гіпохлориту натрію і заповнюють новою порцією пасти на 1 міс;
- 3) наступні відвідування здійснюють через 1–3 міс, виконують ті ж маніпуляції [17].

Перший контрольний рентгенологічний знімок для оцінки ефективності лікування рекомендується робити не раніше ніж через 6 міс після першого візиту. Відновлення зони деструкції апікального періодонта продовжується потім протягом 3–5 років після постійного пломбування кореневого каналу силером на основі гідроксиду кальцію.

Рентгеноконтрастність паст, що містять тільки гідроксид кальцію, ідентична рентгеноконтрастності дентину, тому на рентгенограмі канал, заповнений такою пастою, невидимий.

Висока хімічна активність гідроксиду кальцію створює великі фармацевтичні проблеми. Картриджна ін'єкційна система захистила $\text{Ca}(\text{OH})_2$ від вуглекислоти і дозволила ін'єктувати її прямо в канал – Calasept (Scania Dental). Тепер, однак, не виключено, що хтось помилково використовує її для анестезії. Більш перспективно внутрішньоканальне застосування спеціальних $\text{Ca}(\text{OH})_2$ шприців, наприклад, Calcident 450 (DMG). Цікавим рішенням є внутрішньоканальне, і не тільки, застосування гідроокису Ca у вигляді штафтів (рис. 26). Японські вчені поєднали гідроокис Ca з йодоформом у спеціальному пластиковому шприці, застосувавши як постійну кореневу пломбу – Vitapex (рис. 27). Подібний і навіть більш досконалий препарат у шприці розробили південнокорейські вчені – Metapex (Meta Biomed).

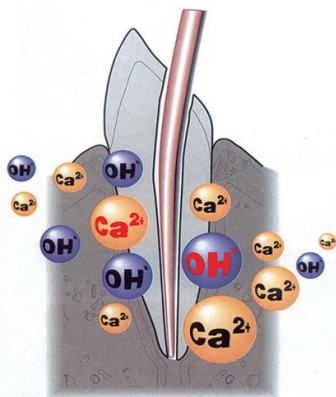


Рис. 26. Штафти на основі гідроксиду кальцію для тимчасової obturaції кореневого каналу [Roeko]

За остеотропними властивостями і здатністю стимулювати процеси регенерації в кістковій тканині при внутрішньоканальному введенні гідроксид кальцію є унікальним препаратом. Результати лікування хронічних деструктивних апікальних форм періодонтиту за допомогою паст на основі гідроксиду кальцію, особливо осіб молодого віку, дуже обнадійливі і дозволяють рекомендувати даний спосіб в ендодонтичній практиці.

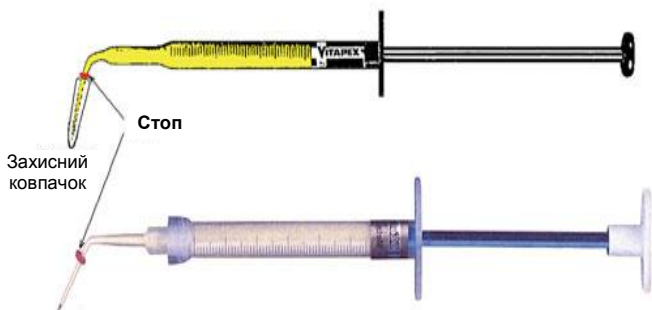


Рис. 27. Ін'єкційна система з пластиковим багаторазовим шприцом:

А – «Vitarex» для пломбування кореневих каналів: пластиковий шприц, наповнений obturaційною пастою, з тонкою канюлею (діаметр кінчика – 0,5 мм), з одягненими на неї силіконовим апікальним стопом і захисним ковпачком;

В – багаторазовий шприц «Metapex» з одноразовими канюлями [8]

В останні десятиліття гідроксид кальцію в ендодонтії стали застосовувати як панацею, хоча в недавніх дослідженнях *in vitro* з використанням мікробіологічного контролю було показано, що $\text{Ca}(\text{OH})_2$ поступається антибактеріальним ефектом деяким антисептикам [1, 4, 44]. Тому в даний час виробники модифікують препарати на основі гідроксиду кальцію, вводячи до їх складу додаткові антисептичні добавки, що потенціюють антимікробний ефект тимчасового пломбування [1, 17].

Як вітчизняні, так і зарубіжні виробники найбільш часто в пасти на основі гідроксиду кальцію вводять йодоформ, доводячи його вміст до 40 %. Крім того, як антисептичні добавки використовують камфору, тимол, креозот, резорцин, парахлорфенол та ін. Наприклад, комбіноване використання гідроксиду кальцію разом з 0,12 % гелем хлоргексидину або камфорним парамоноклорфенолом надає більш виражений антимікробний ефект, ніж $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у чистому вигляді [4].

Як засоби для тимчасових пов'язок в інфікованих кореневих каналах рекомендуються також препарати хлоргексидину (розчини й гелі в концентрації 0,2–2 %), високий антибактеріальний ефект яких визначається через 7 днів перебування в кореневому каналі [1].

Мінеральний тріоксидний агрегат (МТА) (рис. 28) є найбільш оригінальним, універсальним і біосумісним матеріалом нашого часу для лікування будь-яких клінічних ситуацій в ендодонтії, проте він також не може вважатися панацеєю.

Властивості МТА:

- надійна крайова герметизація;
- стабільність у вологому середовищі;

- антибактеріальний ефект (рН = 12,5);
- біосумісність;
- біоактивність;
- оптимальний робочий час;
- можливість розпломбувати за допомогою УЗ протягом 3 год після обтурації;
- низька цитотоксичність;
- зручний спосіб введення за допомогою спеціальних насадок;
- рентгеноконтрастність;
- висока міцність;
- здатність зміцнювати корінь і його фрагменти при переломі;
- пластично-пісочна консистенція;
- інертність відносно будь-яких пломбувальних матеріалів.

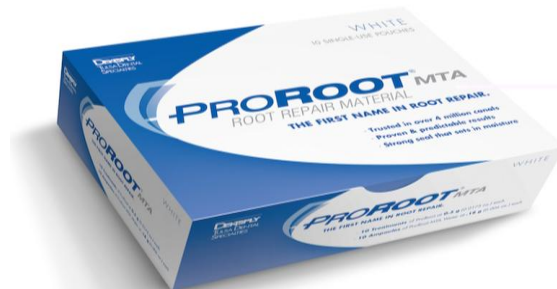


Рис. 28. Мінеральний тріоксидний агрегат (МТА)

Механізм дії МТА:

- при замішуванні відбувається гідратація солей кальцію з утворенням колоїдного гелю, що підтримує високий рівень рН = 12,5 і створює сильний непрохідний бар'єр між середовищами;
- постійно виділяється кальцій, який дифундує крізь дентинні трубочки і створює умови для ремінералізації;
- по межі з дентином утворюється проміжний шар, що містить гідроксіапатит;
- викликає функціональні зміни клітин, які ведуть до утворення фібродентину, репаративного дентину, кісткової тканини і цементу кореня, періодонтальної зв'язки [46].

Матеріал мінерал тріоксид агрегат (Mineral Trioxide Aggregate (MTA)) введено в стоматологічну практику в 1993 р. спочатку для корекції ятрогенних помилок, таких, як перфорації системи кореневих каналів у процесі ендодонтичного лікування [47].

У процесі використання і численних досліджень була встановлена його висока біосумісність, яка полягала в здатності стимулювати формування нової

цементоподібної твердої тканини разом з утворенням періодонтальної зв'язки. Таким чином, МТА продемонстрував значний остеогенний потенціал [48].

У зв'язку з цим поступово показання для його застосування розширилися і в теперішній час стали включати пряме і непряме покриття пульпи, обтурацію кореневих каналів при деструктивних формах апікального періодонтиту, ретроградне пломбування кореневих каналів, закриття перфорацій і апексифікацію кореня [49].

До складу МТА входять трикальцієвий силікат (3CaO SiO_2), двокальцієвий силікат (2CaO SiO_2), трикальцієвий алюмінат ($3\text{CaO Al}_2\text{O}_3$), а також оксид вісмуту для збільшення рентгеноконтрастності [50].

Висока біосумісність МТА пояснюється утворюючими продуктами реакцій, що відбулися [51].

Широке визнання в стоматологічній практиці МТА отримав завдяки поєднанню в ньому таких найважливіших властивостей, як здатність тверднути і набирати міцність у вологому середовищі, забезпечуючи більш надійну герметизацію кореневого каналу порівняно з іншими матеріалами, призначеними для цієї мети. Крім того, при використанні МТА відсутня мутагенна активність, а також відзначена низька цитотоксичність. Високе значення рН (до 12,5) обумовлює його антимікробні властивості та здатність регенерації кісткової тканини [52].

Матеріал володіє одонтотропною дією шляхом вивільнення біоактивних молекул, що робить його застосування високоефективним з метою збереження життєздатності пульпи та стимуляції дентиногенезу [53].

Однак висока вартість даного матеріалу не дозволяє використовувати його для надання стоматологічних послуг широким верствам населення. Матеріали подібного типу, що з'явилися в останні роки на ринку СНД – «Триоксидент» (Росія), «Restapex» (Україна) і «Рутсил» (Республіка Білорусь) – поступаються за своїми технічними характеристиками американському матеріалу і тому не користуються великим попитом.

Адаптаційна ендодонтична система

SAF – файл, що самоадаптується, є порожнистим інструментом з ажурними стінками. Виготовлений за допомогою спеціальної обробки нікель-титана і лазерної нарізки. Ідеальний для обробки овальних і С-подібних каналів, підходить як для первинної ендодонтії, так і при повторному лікуванні.

SAF – ендодонтичний файл у вигляді металевого гратчастого порожнистого циліндра діаметром 1,5 мм. Виготовлений з нікель-титанового сплаву. В системі SAF використовується один інструмент для повної тривимірної обробки і очищення кореневого каналу.

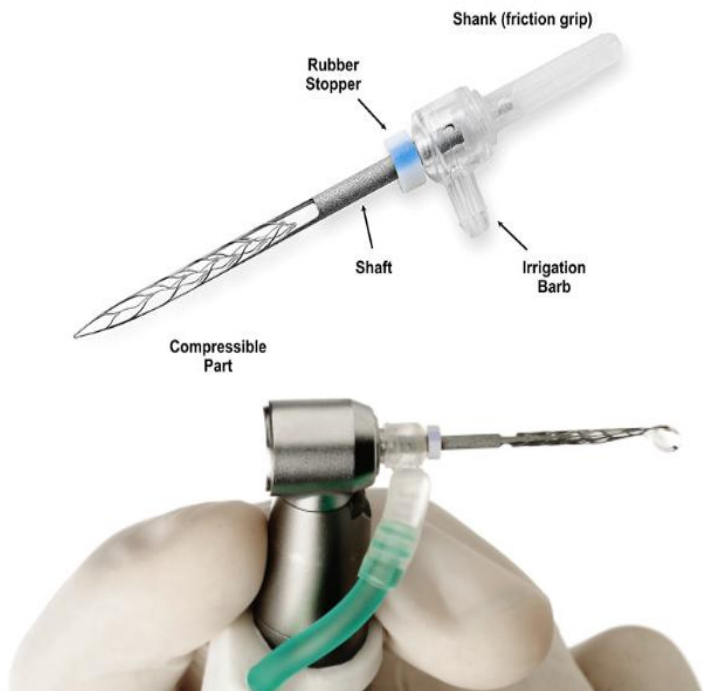


Рис. 29. SAF



Рис. 30. Методика SAF

Отже, незважаючи на великий вибір антибактеріальних препаратів, пошук нових ефективних методів впливу залишається актуальною задачею ендодонції [54]. У зв'язку з цим при лікуванні хронічного верхівкового періодонтиту для медикаментозної обробки кореневих каналів необхідно вибирати ліки, які мають біологічну близькість до організму людини, не призводять до згаданих вище побічних явищ і не спричиняють звикання навіть при тривалому використанні. Такими препаратами є рослинні засоби [55].

В останнє десятиріччя фітотерапія інтенсивно розвивається, продовжується вивчення властивостей лікарських засобів рослинного походження та науково обґрунтовується доцільність широкого впровадження фітотерапії в клінічну медицину [56].

На сьогоднішній день як антисептики успішно використовуються лікарські рослини, що володіють антибактеріальними, протизапальними, регенераторними, імуномодельючими та іншими корисними властивостями. Зокрема, для антисептичної обробки кореневих каналів постійних зубів у разі періодонтиту А. В. Борисенко і співавт. [57] застосовували рослинний антибіотик Умкалор, а Є. А. Казанина [58] – фітосуміш зі спирто-гліцеринового розчину череди і листя журавлини.

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ КОРЕНЕВОГО КАНАЛУ

Сучасні технології все ще недостатньо ефективні відносно всіх мікроорганізмів, що знаходяться в системі кореневого каналу.

Успіх ендодонтичного лікування, проведеного навіть в ідеальних умовах, не перевищує 87 % [3, 59, 60], оскільки частою причиною невдачі традиційних методів лікування є наявність в каналах *Enterococcus faecalis* – анаероба, стійкого до дії багатьох антисептиків. Гіпохлорит натрію в низьких концентраціях і при короткій експозиції за часом не повною мірою є бактерицидним відносно даних штамів. Гідроксид кальцію, що вводиться в кореневий канал між відвідинами, може проявляти також недостатню ефективність.

Існують альтернативні методи дезінфекції корневих каналів:

- лазерне опромінення;
- фотодинамічна терапія (дезінфекція, що фотоактивується);
- дезінфекція медичним озоном;
- ультразвукова дезінфекція;
- депофорез.

Лазерне опромінення

Слово «лазер» (laser) – це акронім англійської фрази Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation.

У стоматології застосовують лазери, в яких як середовище, що породжує промінь, використовують двоокис вуглецю (CO₂), ербій (Er) і неодим (Nd) в з'єднанні з різними речовинами, наприклад, співвідношення ітрію, алюмінію й гранату (YAG), ітрію, скандію, галію і гранату (YSGG), а також лазери аргонного, діодного і ексимерного типів. Всі вони генерують світло з певною довжиною хвилі. Лазери, що використовуються в стоматології, працюють в інфрачервоному, видимому і ультрафіолетовому діапазоні електромагнітного спектра [42, 59].

Алгоритм лазерної дезінфекції корневих каналів:

- після відкриття системи кореневого каналу, екстирпації пульпи визначають робочу довжину каналу;
- для проходження та розширення кореневого каналу використовують техніку «stowp down» з рясним промиванням гіпохлоритом натрію і обробкою ЕДТА;
- довжину каналу переносять на ендодонтичний лазерний наконечник (діаметром 0,4 мм, завдовжки 30 мм);
- світловод наконечника вводять у висушений канал і встановлюють, не доходячи 2 мм до апікального звуження, потім кожні 0,3 с видають імпульси потужністю 4 Вт і тривалістю 5 мс;
- бічні стінки каналу стерилізують дефокусованим променем потужністю 2 Вт в імпульсному режимі із тривалістю імпульсу 50 мс через 0,2 с при повільному виведенні світловода.

При лазерній обробці добре видаляються мікроорганізми і залишки пульпи зі складної системи кореневого каналу. Лазерне випромінювання викликає рекристалізацію дентину стінки кореня, перетворюючи її на гладку непроникну поверхню без пор і забезпечуючи запечатування латеральних каналців, що створює умови для оптимальної підготовки кореневого каналу до подальшої obturaції.

У ендодонтії можна проводити лазерне опромінення підготовленого сухого кореневого каналу через розчин антисептика, а також в комбінації з фотосенсибілізатором.

Протипоказання для лазерної терапії в стоматології:

– усі форми лейкоплакії, а також явища проліферативного характеру на слизовій оболонці рота (папіломатоз, обмежений гіперкератоз, ромбоподібний глосит);

– декомпенсовані захворювання серцево-судинної системи, гіпертонічна хвороба III стадії, гіпотонія;

– важкий ступінь емфіземи легенів;

– туберкульоз;

– злоякісні пухлини;

– доброякісні пухлини при локалізації в ділянці голови та шиї;

– важкий ступінь цукрового діабету в некомпенсованому стані;

– захворювання системи крові;

– стан після інфаркту міокарда протягом 6 міс.

Є два суттєвих недоліки, пов'язаних із прямою дією лазерного випромінювання. По-перше, змазаний шар, дентинна тирса і мікроорганізми видаляються не повністю, оскільки лазерний промінь спрямований уздовж осі каналу, а не на його стінки, що практично виключає їх ефективне опромінення. По-друге, немає гарантії повної безпеки процедури, оскільки спрямоване по осі каналу випромінювання може поширитися за межі верхівки зуба і пошкодити тканини, а також бути небезпечним для таких структур, як ментальний отвір або нижньощелепний нерв.

Таким чином, для розвитку даного методу дезінфекції в ендодонтії необхідне удосконалення світловода [61].

Фотодинамічна терапія (ФДТ) – дезінфекція, що фотоактивується, в ендодонтії має величезні перспективи. Вона ефективна проти всіх мікроорганізмів, що зазвичай виявляються в системі корневих каналів, включаючи *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas*, *Bacteroides* [6].

ФДТ – це індукована світлом інактивація клітин, мікроорганізмів або молекул. Принципи використання ФДТ з метою знешкодження бактерій відомі вже багато років. ФДТ без побічних ефектів знешкоджує більше 99 % патогенних бактерій [61, 62].

ФДТ – метод поєднаної двокомпонентної лазерної терапії, основаної на вибіркового накопиченні фоточутливого барвника (фотосенсибілізатора) в клітинах-мішенях з подальшим їх опроміненням світлом певної інтенсивності й довжини хвилі. Перший компонент – фотосенсибілізатор, що накопичується в патологічній тканині (бактерія, пухлина, швидко проліферуюча тканина та ін.) і затримується в ній довше, ніж у здорових тканинах. Другий компонент ФДТ – власне лазерний вплив. Він проводиться довжиною хвилі згідно з максимумом поглинання фотосенсибілізатора і приводить до початку фотохімічної (фотодинамічної) реакції з молекулярним киснем у клітинах. Утворення вільних радикалів, перекису водню й активних форм кисню (синглетний кисень) викликає окислювальну деструкцію клітинної мембрани, пошкодження ДНК і макромолекул бактерій, що й призводить до знищення мікроорганізмів (рис. 31).

Дослідженнями *in vitro* встановлено, що дезінфекція, яке фотоактивується, забезпечує ефективне знищення бактерій, при цьому не впливаючи на навколишні тканини. На відміну від традиційної антибактеріальної терапії при ФДТ не формуються стійкі штами бактерій. Дана система ефективна відносно безлічі штамів, вірусів і грибів й можливості її застосування можуть бути значно розширені [60].

Відомо більше 400 засобів, що мають фотосенсибілізуючі властивості: барвники, лікарські засоби, косметичні, хімічні та інші речовини.

Як було встановлено ще в 60-х роках минулого сторіччя, такими властивостями володіють похідні гематопорфірину. Асортимент таких препаратів розширюється завдяки синтезу нових сполук, зона оптичної чутливості яких лежить не тільки в червоній, а й в зеленій частині спектра. Вони більш активні і менш токсичні. У Білорусі для даних цілей запропоновані «Фотолон» і «Хлорин» – фотосенсибілізатори з групи хлорину, що отримані з листя кропиви або синьо-зеленої водорості – спіруліни. На основі хлорину E_6 в Росії створено препарат «Радахлорин»; проходять випробування подібних препаратів і в інших країнах. Фотосенсибілізатори хлоринового ряду менш токсичні, мають великий коефіцієнт контрастності, швидше виводяться з організму, активні щодо різних типів мікроорганізмів.

Фотоактивація проводиться за допомогою лазера. Світло діє виключно як засіб порушення молекул фотосенсибілізатора, при цьому не утворюється тепло, оскільки вихідна потужність діода становить лише 100 МВт. Передача світла відбувається через оптичний кабель й змінну ендодонтичну насадку, яка відповідає ендодонтичному інструменту розміром 40. Апарат влаштований таким чином, що 70 % випромінювання рівномірно розподіляється по довжині насадки, а 30 % виділяється з її кінчика. Це дозволяє пристрою подавати відповідне «дозування» енергії по всій довжині кореневого каналу, що обробляється.

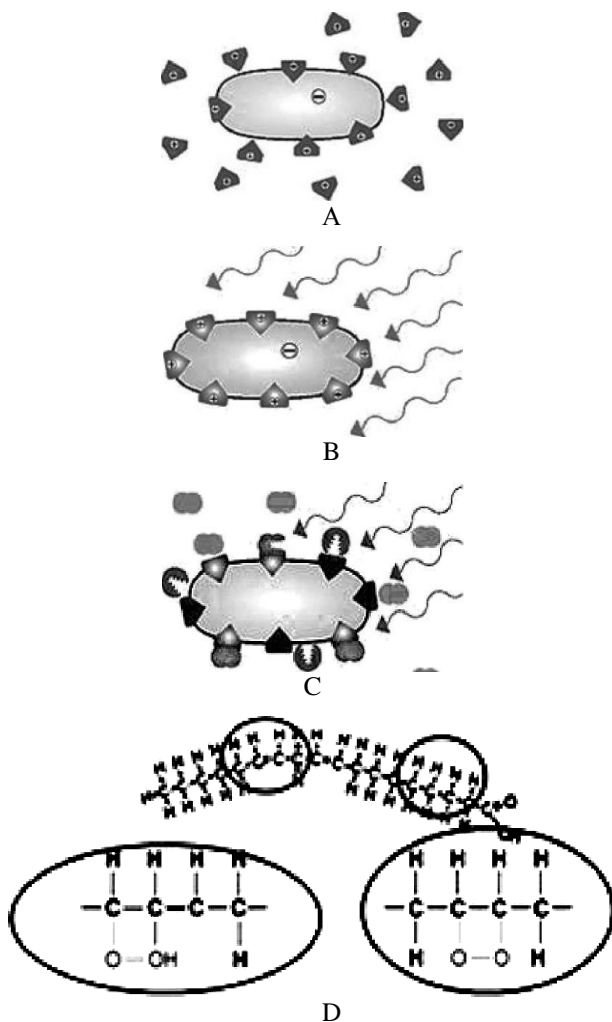


Рис. 31. Механізм дії фотодинамічної терапії

(фази фотодинамічної дії фотосенсибілізатора і лазерного випромінювання):

A – бактеріальна клітина накопичує всередині себе й на поверхні мембрани фотосенсибілізатор; B – проводиться опромінення клітин за допомогою лазера певної довжини хвилі; C – початок фотохімічної (фотодинамічної) реакції з молекулярним киснем в клітинах; D – утворення вільних радикалів, перекису водню й активних форм кисню (синглетний кисень), що пошкоджують мембрани, ДНК і макромолекули бактеріальної клітини

Методика проведення ФДТ в підготовлених кореневих каналах:

- введення розчину фотосенсибілізатора в кореневий канал для фарбування мікроорганізмів протягом 1 хв;
- промивання дистильованою водою, висушування;
- лазерне опромінення ендодонтичним світловодом на всю довжину кореневого каналу, експозиція – не менше 1 хв на кореневий канал;
- постійна обтурація кореневих каналів.

Ендодонтичні насадки для дезінфекції, що фотоактивується, повинні входити в кореневий канал, не доходячи робочої довжини максимум на відстань 4 мм, щоб достатня кількість світлової енергії передавалася на розчин фотосенсибілізатора в даній ділянці.

Після застосування ендодонтичної системи дезінфекції, що фотоактивується, у пацієнтів не відзначається жодних симптомів, зуби не виявляють ознак інфікування, не реагують на перкусію. Крім того, рентгенографія демонструє відновлення перирадикулярної кісткової тканини [60, 61].

Прискорити вирішення актуальних проблем ФДТ і розширити межі використання методу в клінічній практиці могли б спільні зусилля лікарів, біофізиків, фізіологів і патофізіологів. Потенційні можливості ФДТ, що є технологією XXI ст., далеко ще не вичерпані.

Дезінфекція кореневих каналів медичним озonom

Його отримують шляхом озонування 0,9 % фізіологічного розчину на озонаторі «Квazar». Для збільшення тривалості активності розчину флакон з фізіологічним розчином попередньо охолоджують до температури 4 °С і використовують в перші 30 хв після озонування. У дослідженні [62] кореневі канали промивали струминно за допомогою ендодонтичного шприца озонованим розчином в об'ємі 10 мл. У проміжках між процедурами в порожнині зуба залишали ватний тампон і закривали тимчасовою пломбою. Постійне пломбування кореневих каналів здійснювали через 2 дні після повторної медикаментозної обробки озонованим 0,9 % розчином хлориду натрію.

Результати дослідження ефективності застосування озонованого 0,9 % розчину хлориду натрію для медикаментозної обробки кореневих каналів, за даними мультиплексної ПЛР, свідчать про те, що відбувається значне зниження вмісту анаеробних мікроорганізмів, таких як *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides forsythus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*. Дані клініко-лабораторного дослідження підтверджують високий знеболюючий і антимікробний потенціал медичного озону, а також доцільність його застосування в ендодонтії.

Ультразвукова дезінфекція в ендодонтії

Ультразвукова дезінфекція в ендодонтії – це нова технологія, що поєднує традиційні принципи лікування системи кореневого каналу з ультразвуковою, біологічною, хімічною і фізичною діями [63].

Ультразвук викликає два види ефектів, які активно використовуються в стоматології:

1) кавітаційний, при якому створюються сили, утворені за рахунок мікроакустичних струмів з невеликими звивинами в ділянці вершини коливань й розривають залишки некротизованих тканин і бактерій;

2) мікростримінг, що являє собою стійку циркуляцію рідини поблизу невеликого віброуючого об'єкта; при цьому виникають множинні вихрові потоки, найшвидші з яких спостерігаються біля верхівки ультразвукового файлу; такий ефект може викликати елімінацію бактерій та їх ферментів з корневих каналів (Stock, 1992).

Режим роботи ультразвукових приладів – від 25 до 45 кГц.

Препарування кореневого каналу ультразвуковими системами включає чотири взаємозалежних фази: механічне видалення твердих і м'яких тканин, хімічне очищення, дезінфекцію і остаточне формування кореневого каналу [64, 65, 66].

Початкове визначення довжини кореневого каналу і препарування верхівки виконують тонкими ручними файлами. Після цього починають роботу ультразвуковими файлами. Використовують ультразвукові К-файли і алмазні файли. Ультразвукові алмазні файли дуже тверді, стійкі до зношування, хімічно інертні. Вони прекрасно проводять ультразвукові хвилі й вимагають невеликого зусилля для очищення. Завдяки постійному зрошенню в процесі роботи ультразвукові алмазні файли дезінфікуються і самоочищаються, інструмент зберігає свої якості.

Для видалення залишків тканин й дентину з кореневого каналу ультразвукові алмазні файли більш ефективні, ніж ручні К- й Н-файли. Активуюча дія ультразвукових хвиль збільшує ріжучу здатність файлів, алмазні файли очищують канал навіть більш ефективно, ніж Н-файли, завдяки просторовому згладжуванню стінок. Стінки кореневого каналу стають дуже гладкими, що полегшує їх постійну obturaцію.

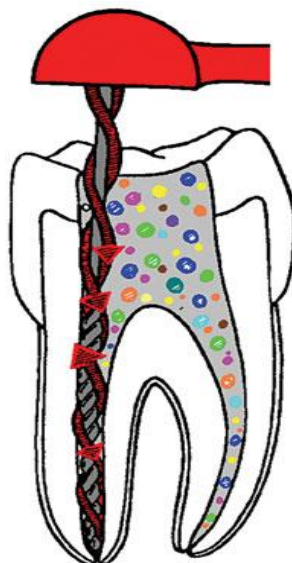


Рис. 32. Ефект використання ультразвукової обробки для іригації кореневого каналу

Алмазні ультразвукові файли призначені для препарування тільки середньої третини кореневого каналу, тому після ручної обробки апікальної третини приступають до роботи ультразвуковими К-файлами, послідовно змінюючи їх номери від меншого до більшого залежно від просвіту каналу.

Техніка роботи ультразвуковими файлами є простою і контрольованою. Спочатку файл вводять і виводять (з невеликою амплітудою руху по осі зуба, яка дорівнює 1 мм) для швидкого та ефективного очищення. Працюючи із застосуванням таких рухів, слід бути обережним у вигнутому каналі. Для швидкого вирівнювання стінок застосовують коливальні бічні рухи. На заключному етапі обертальними рухами файлу створюється конусоподібна форма кореневого каналу. Час роботи кожним файлом не перевищує 1 хв. Робота ендодонтичним інструментом повинна супроводжуватися рясним промиванням для профілактики блокування апікального отвору та дезінфекції каналу.

В ультразвуковому приладі іригаційний розчин (вода або гіпохлорит натрію) проходить через наконечник з окремого циліндра або з водної системи у складі стоматологічної установки і омиває файл з усіх боків. При ультразвуковому промиванні розчин для зрошення досягає верхівки тільки в тому випадку, коли файл може вільно вібрувати в каналі. Якщо вібрація інструменту обмежена стінками каналу, розчин для зрошення не проходить через перший вузол осциляції. Отже, кореневий канал спочатку необхідно розширити в коронковій ділянці так, щоб ультразвуковий файл міг вільно коливатися, для чого використовують метод Crown-down і бори Gates-Glidden. Ультразвук активує іригант й забезпечує його проникнення в складну систему каналу, видаляючи органічні частки. Відбувається тривимірна очистка кореневого каналу внаслідок гідродинамічної дії і поліпшення фізико-хімічних властивостей активованого іриганта.

Після механічної обробки на стінках каналу визначається змазаний шар, який закриває інфіковані дентинні каналці, перешкоджаючи тим самим їх повноцінному очищенню антисептиками. Такий же багатий органічними речовинами шар утворюється при ультразвуковій обробці зі зрошенням дистильованою водою. Тому раціональним і ефективним буде поєднане використання ультразвуку і гіпохлориту натрію, що видаляє органічний компонент змазаного шару. Це призведе до відкриття дентинних трубочок, а в результаті – до найбільшої адгезії пломбувального матеріалу до стінок каналу. Під дією ультразвуку підвищується температура гіпохлориту натрію, збільшується його активність, а в поєднанні з дією кавітації руйнуються мембрани клітин мікроорганізмів. Популяції бактерій повністю знищуються через 6 хв після початку роботи ультразвуковими файлами (Н. Магип, 1980).

Депофорез корневих каналів

Електрофорез (іонофорез) був введений в стоматологію ще на початку ХХ ст. Даний метод завжди був предметом палких дискусій. Депофорез міді та гідроксиду кальцію в корневих каналах є дискусійним також і сьогодні [39, 66, 67].

Дослідники, що обґрунтовують застосування депофорезу, вказують на комплексні електричні, фізичні та хімічні процеси, які відбуваються при цьому й призводять до протеолізу вітальних і некротичних тканин пульпи та мікроорганізмів. Крім того, гідроксид міді, який діє тривалий час, осідає в системі каналів і перешкоджає реінфекції.

Показання до застосування депофорезу гідроксиду міді (кальцію) [62]: ендодонтичне лікування всіх зубів з гангренозним вмістом каналів або девіталізованими залишками пульпи, періапікальними вогнищами деструкції, включаючи сильно викривлені корені, повністю облітеровані канали, раніше ліковані, якщо частина пломбувального матеріалу може бути видалена з каналу. За даними А. Кнаппвоста, даний метод забезпечує тривалу герметизацію і стерильність кореневого каналу; ефективність його сягає більше 90 % [67].

Отже, сучасне ендодонтичне лікування інфікованих корневих каналів значною мірою орієнтоване на якісну хемомеханічну обробку. Наука і практика пропонують широкий спектр ефективних методів дезінфекції корневих каналів. Вибір за професіоналами.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛОМБУВАННЯ

Контрольний рентгенівський знімок повинен стати фіналом пломбування кореневого каналу. У стандарті ендодонтичного лікування найважливішим елементом є якість пломбування каналу. Зазвичай за критерій добре запломбованого каналу приймається тільки: «запломбований він до верхівки чи ні». Ігноруються такі характеристики кореневої пломби, як верхня її частина і мезіодистальний розподіл матеріалу. Новим поняттям і показником успіху ендодонтичного лікування стає тривимірність заповнення каналу.

Апікальний рівень obturaції кореневого каналу є одним з головних критеріїв. Він найчастіше приймається за рівень апікального звуження, яке знаходиться приблизно в 1 мм від рентгенологічного апекса. Вважається, що в апікальній ділянці каналу цементна його частина, вільна від пломбувального матеріалу, поступово заповнюється новоствореним цементом кореня, ізолюючи таким чином чужорідний пломбувальний матеріал від періапікальних тканин. Tronstad це назвав «біологічною obturaцією» [3].

У нормі апікальний отвір рентгенологічно не візуалізується, крім короткого трирічного періоду після прорізування зуба. Апікальний отвір з верхівкою збігаються тільки в 23 % випадків. Про становище апікального отвору можна опосередковано рентгенологічно судити за локалізацією

періапикального патологічного розрідження, особливо, якщо воно знаходиться на мезіальній або дистальній поверхні кореня.

Враховуючи відстань від анатомічної верхівки до анатомічного отвору в 0,5 мм, плюс майже таку ж дистанцію до фізіологічного, положення апікального кінця кореневої пломби повинно бути на 1 мм коротше рентгенологічної верхівки. Відстань в 2 мм і більше від рентгенологічного апекса слід розглядати як помилку, особливо при лікуванні апікального періодонтиту. Таке положення справедливо, якщо ні прямо, ні побічно після пломбування каналу не вдалося визначити апікальний отвір далеко від верхівки.

Устева частина каналу повинна бути повноцінно (герметично) obturована. Порожнинні дефекти пломбування на даній ділянці часто ведуть до зміни кольору коронки, особливо у пришийковій ділянці.

Потемніння коронки зустрічається настільки часто, що досвідчений лікар легко визначає депульпований зуб за кольором. Якщо ж це видно самому пацієнту і оточуючим, то таке лікування слід характеризувати як незадовільне.

Мезіодистальне заповнення – ще одна характеристика якості obturaції каналу. При цій двомірній (площинній) оцінці враховують:

- гомогенність кореневої пломби (рівномірна або нерівномірна щільність);
- дефекти заповнення каналу (пустоти, пори в пломбувальних матеріалах);
- простір між пломбою і стінкою каналу (наявність або його відсутність);
- пломбування додаткових (латеральних) каналів.

Наявність щілини, пустот говорить про можливість мікропросочування рідин і бактерій через канал в обох напрямках.

Тривимірна коренева пломба – новий стандарт в ендодонтії, який розвивається в останні роки й полягає в пломбуванні всієї системи кореневого каналу: основного і додаткових каналів, дельтоподібних розгалужень. Хоча техніка і теорія тривимірної (об'ємної) пломби були розроблені давно, її широке впровадження в практичну стоматологію тільки почалося.

Самоконтроль засвоєння теми

1. Під час очищення (клірингу) каналу зазвичай видаляються:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| <i>A. Залишки пульпи.</i> | <i>D. Стружка дентину.</i> |
| <i>B. Кров.</i> | <i>E. Змазаний шар.</i> |
| <i>C. Розпад пульпи.</i> | <i>F. Усе перелічене, крім...</i> |

2. Медикаментозна обробка – це:

- A. Промивання, аплікація.*
- D. Тимчасове пломбування.*
- B. Промивання, аплікація, тимчасове пломбування.*
- E. Промивання, депофорез, аплікація, тимчасове пломбування.*
- C. Промивання, електрофорез, аплікація.*
- F. Усе перелічене.*

3. Який оптимальний діаметр має голка для промивання каналу?
 А. 0,2 мм. В. 0,3 мм. С. 0,4 мм. D. 0,5 мм. Е. 0,6 мм.
4. Яка мінімальна конусність оптимальна для промивання кореневого каналу?
 А. 2 %. В. 4 %. С. 6 %. D. 8 %. Е. 10 %. F. 12 %.
5. Яке оптимальне положення голки при промиванні в каналі?
 А. В середній третині.
 В. В коронковій третині.
 С. В апікальній третині.
 D. Між апікальною і середньою третинами.
 Е. Між коронковою і середньою третинами.
6. Який засіб для промивання кореневого каналу вважається класичним?
 А. Розчин перекису водню. D. Розчин місцевого анестетика.
 В. Розчин гіпохлориту натрію. Е. Розчин хлоргексидину.
 С. Ізотонічний розчин хлористого натрію.
7. Очищення каналу проводиться:
 А. Після препарування. С. До препарування.
 В. Під час препарування. D. Все перераховане.
8. Промивання зазвичай проводиться після застосування кожних:
 А. Одного файлу.
 В. Двох файлів.
 С. Трьох файлів.
 D. Чотирьох файлів.
 Е. П'яти файлів.
9. Який тип препарування найбільш ускладнює іригацію каналу?
 А. Апікально-коронковий. В. Коронково-апикальний. С. Гібридний.
10. Позаапикальне виведення розчину для промивання (перекису водню) при пульпектомії загрожує:
 А. Періапикальними болями.
 В. Формуванням періапикального абсцесу.
 С. Формуванням підшкірної гранульоми обличчя.
 D. Формуванням підшкірної емфіземи обличчя.
 Е. Все перераховане.
 F. Все перераховане, крім...
11. Посилення очисної дії іригації досягається застосуванням:
 А. Ультразвукових коливань. D. Лазерного випромінювання.
 В. Звукових коливань. Е. Діатермокоагуляції.
 С. Депофорезу.
12. Які засоби застосовуються для видалення змазаного шару після препарування і промивання кореневого каналу?
 А. 0,5 % гіпохлорит натрію. D. 3 % перекис водню.
 В. 3 % гіпохлорит натрію. Е. Лубрикант, що містить ЕДТА.
 С. 15 % Na сіль ЕДТА.

- 13.** Тимчасове пломбування кореневого каналу забезпечує:
- A. Виділення активних іонів та іонізованих молекул в дентин.*
 - B. Виділення активних іонів та іонізованих молекул в періапикальні тканини.*
 - C. Ефективний захист системи кореневого каналу і періапексу від реінфекції.*
 - D. Забезпечення апексифікації.*
 - E. Все перераховане,*
 - F. Все перераховане, крім...*
- 14.** У чому полягає загроза застосування формальдегіддвмісних матеріалів?
- A. Канцерогенний і мутагенний ефект.*
 - B. Хронічне запалення періапикальних тканин.*
 - C. Нейротоксичний ефект.*
 - D. Виражена сенсibiliзуюча (алергізуюча) дія.*
 - E. Все перераховане.*
- 15.** Яку дію має евгенол?
- A. Місцево-анестезуючу.*
 - B. Антисептичну.*
 - C. Протизапальну.*
 - D. Одонтотропну.*
 - E. Усе наведене.*
 - F. Усе наведене, крім...*
- 16.** Яку дію має гідроокис кальцію?
- A. Місцево-анестезуючу.*
 - B. Антисептичну.*
 - C. Протизапальну.*
 - D. Одонтотропну.*
 - E. Усе наведене.*
 - F. Усе наведене, крім...*
- 17.** У результаті чого при промиванні й висушуванні кореневого каналу може розвинути́сь підшкірна емфізема обличчя?
- A. Висушування кореневого каналу струменем повітря.*
 - B. Висушування кореневого каналу струменем повітря при надмірно розширеному апікальному отворі або перфорації.*
 - C. При використанні перекису водню високої 10 % концентрації при промиванні кореневого каналу.*
 - D. При щільному замиканні голки в кореновому каналі при промиванні перекисом водню.*
 - E. Все перераховане.*
- 18.** Вкажіть оптимальний об'єм гіпохлориту натрію, який використовується на один кореневий канал, і необхідний час впливу.
- A. 1,5–2 мл протягом 5–10 хв.*
 - C. 15–20 мл протягом 30–40 хв.*
 - B. 15–20 мл протягом 5–10 хв.*
- 19.** Чи слід змінювати концентрацію використаного гіпохлориту натрію при наближенні до апікальної третини кореневого каналу?
- A. Ні.*
 - B. Так, збільшувати.*
 - C. Так, зменшувати.*

20. Які показання до застосування паст, що не тверднуть, на основі гідроксиду кальцію в ендодонтії?
- Гострі й хронічні форми апікального періодонтиту.
 - Кістогранульоми.
 - Радикулярні кісти.
 - Прогресуюча резорбція кореня.
 - Лікування пульпіту методом вітальної екстирпації.
21. При використанні ультразвуку в ендодонтії відбувається:
- Тільки механічна обробка кореневого каналу.
 - Механічна очистка та формування каналу.
 - Хімічна очистка, дезінфекція кореневого каналу.
22. Наявністю яких мікроорганізмів у кореновому каналі може бути обумовлений невдалий результат ендодонтичного лікування?
- Enterococcus faecalis*.
 - Streptococcus mitans*.
 - Candida albicans*.
 - Staphylococcus aureus*.
23. Необхідність дезінфекції корневих каналів обумовлена:
- Складною анатомією каналів.
 - Присутністю мікроорганізмів у всіх зонах каналу.
 - Токсичним впливом продуктів життєдіяльності мікроорганізмів на тканини пульпи і періодонт.
 - Хорошим доступом до апікальному отвору.
24. Де знаходиться основне джерело інфекції в зубах з періапікальними ураженнями?
- У кореновому каналі.
 - У періапікальних тканинах.
 - У маргінальному періодонті.
25. Заходи безпеки при роботі з гіпохлоритом натрію обумовлені:
- Здатністю розчину у великих концентраціях викликати подразнення періодонта.
 - Здатністю розчину у великих концентраціях викликати подразнення слизової оболонки в місцях контакту.
 - Змінювати колір твердих тканин зубів.
26. Використання якого антисептичного розчину може призвести до утворення «повітряної пробки», що сприяє закупорці дентинних каналців і апікальному звуженню?
- Розчин хлоргексидину.
 - Розчин гіпохлориту натрію.
 - 3 % розчин перекису водню.
27. У яких концентраціях хлоргексидин проявляє бактерицидні властивості?
- 0,05–0,06 %.
 - 0,1–1 %.
 - 0,2–2 %.
28. Концентрація розчинів гіпохлориту натрію, який використовується в ендодонтії, знаходиться в межах:
- 0,5–5,25 %.
 - 1–3 %.
 - 0,05–2 %.

29. Від чого залежить стабільність властивостей гіпохлориту натрію?

- A. Концентрація розчину.
- B. Висока температура зберігання.
- C. Низька температура зберігання.
- D. Освітленість приміщення.

30. Які антисептики, що використовуються в ендодонтії, володіють кровоспинними властивостями?

- A. Перекис водню.
- B. Хлоргексидин.
- C. Гіпохлорит натрію.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F, крім E	B	C	C	D, або C, або C, D	B	D	B	A	F, крім C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	C, E	E	E	E	F, крім A	E	C	C	A, B, C, D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B, C	A, C	A, B, C	A, B, C	A	C	C	A	A, C, D	A, C

Тестові завдання для підготовки до ліцензійного іспиту «КРОК–3. Стоматологія»

1. У пацієнта для іонофорезу при бактеріальному періодонтиті використовували спиртовий розчин йоду. Вкажіть механізм терапевтичної дії цього засобу.

- A. Утворення альбумінатів.
- B. Заміна атомів водню при атомі азоту аміногрупи білка.
- C. Гальмування утворення клітинної стінки.
- D. Зміна поверхневого натягу мембрани мікробної клітини.
- E. Відновлення нітрогрупи під впливом нітроредуктаз.

2. Чоловік 49 років звернувся до терапевта-стоматолога з метою санації порожнини рота перед протезуванням. Об'єктивно: в 15 на дистальній поверхні – каріозна порожнина. Зондування, перкусія безболісні. На рентгенограмі 15 – розширення періодонтальної щілини в ділянці апексу. До якої межі в даному випадку доцільно заплombувати кореневі канали?

- A. До анатомічної верхівки.
- B. До фізіологічної верхівки.
- C. Вивести матеріал за верхівку.
- D. Не доводити матеріал до верхівки.
- E. До рентгенологічної верхівки.

3. При лікуванні гострого загального пульпіту 15 зуба для проведення антисептичної обробки кореневого каналу лікар використав розчин гіпохлориту натрію. Який спосіб іригації цього препарату дозволить ефективно провести медикаментозну обробку кореневих каналів?

- A. *За допомогою піпетки.*
 B. *За допомогою пюстера.*
 C. *За допомогою ендодонтичного шприца.*
 D. *За допомогою брани пінцета.*
4. Лікар-стоматолог проводить лікування хронічного гранулюючого періодонтиту 36 у чоловіка 42 років. Який антисептик дозволить знищити всю мікрофлору з кореневого каналу?
 A. *«Паркан».* D. *ЕДТА.*
 B. *Хлоргексидин.* E. *Жоден з перелічених вище.*
 C. *Гіпохлорит натрію.*
5. При лікуванні гострого загального пульпіту 33 зуба у пацієнта 45 років для проведення антисептичної обробки кореневого каналу лікар не може використати гіпохлорит натрію, тому що він має алергію на цей препарат. Що слід вважати альтернативою при наявності у пацієнта алергії на гіпохлорит натрію?
 A. *«Паркан».* C. *Хлоргексидин.*
 B. *Перекис водню.* D. *Декаметоксин.*
6. Лікар-стоматолог проводить лікування хронічного гранулюючого періодонтиту 44 зуба у чоловіка 53 років. У якій ділянці зубів з некрозом пульпи та періапикальними ураженнями присутні мікроорганізми?
 A. *В кореновому каналі на усіх рівнях (апикальний, середній, цервікальний).*
 B. *В бокових каналцях, анастомозах кореневого каналу.*
 C. *В дентинних каналцях на глибині до 300 мкм.*
 D. *В дентинних каналцях на глибині до 1 мм.*
7. Лікар-стоматолог проводить лікування гострого апікального періодонтиту 16 (без явищ абсцедування) у чоловіка 45 років. При лікуванні кореневий канал потрібно:
 A. *Залишити відкритим.*
 B. *Зпломбувати препаратом, який має гідроксид кальцію.*
 C. *Використати лікувальну пов'язку з антибіотиками.*
 D. *Ввести тимчасовий пломбувальний матеріал пухко, без ущільнення.*
8. При лікуванні гострого загального пульпіту 15 зуба для проведення антисептичної обробки кореневого каналу лікар використав розчин гіпохлориту натрію. Чим обумовлені заходи безпеки при роботі з гіпохлоритом натрію?
 A. *Здатністю розчину у великих концентраціях викликати подразнення періодонта.*
 B. *Здатністю розчину у великих концентраціях викликати подразнення слизової оболонки в місцях контакту.*
 C. *Змінювати колір твердих тканин зубів.*

9. При лікуванні гострого загального пульпіту 25 зуба для проведення антисептичної обробки кореневого каналу лікар використав розчин гіпохлориту натрію. Яка концентрація цього препарату дозволить ефективно провести медикаментозну обробку каналу?

- A. 0,1 %. B. 0,5 %. C. 1 %. D. 3 %. E. 10 %.

10. Хворому Д. 36 років поставили діагноз: хронічний фіброзний пульпіт. Проведено препаровку, екстирпацію пульпи, інструментальну та медикаментозну обробку каналів. Як необхідно провести пломбування каналів?

- A. До фізіологічної верхівки.
B. До рентгенологічної верхівки.
C. За верхівку.
D. До анатомічної верхівки.
E. Не доходячи 0,5 см до верхівки.

11. Лікар-стоматолог проводить лікування хронічного гранулюючого періодонтиту 36 у жінки 53 років. Медіальні канали важкопрохідні. Який з перелічених засобів необхідно обрати для полегшення проходження кореневих каналів у цієї хворої?

- A. 20 % р-н етилендіамінтетраоцтової кислоти.
B. 2 % р-н трипсину.
C. 10 % р-н перекису водню.
D. 10 % р-н соляної кислоти.
E. 40 % р-н формальдегіду.

12. Лікар-стоматолог проводить лікування гострого хронічного періодонтиту 36 у чоловіка 52 років. Рентгенологічно: медіальні кореневі канали викривлені, в ділянці верхівки медіального кореня визначається осередок деструкції кісткової тканини з нерівними контурами розміром $0,2 \times 0,2$ см. Який з перелічених лікарських засобів оптимальний для проведення внутрішньоканального електрофорезу?

- A. 10 % р-н йодиду калію. D. 3 % р-н сульфату міді.
B. 1 % р-н декаметоксину. E. 0,1 % р-н трипсину.
C. 1 % р-н новокаїну.

13. При лікуванні гострого обмеженого пульпіту у хворого М. 45 років методом вітальної екстирпації лікар визначив, що 25 має широкий прямий канал. Який варіант пломбування кореневого каналу слід вважати найкращим?

- A. Пломбування каналу до фізіологічного звуження кореня.
B. Пломбування кореневого каналу до рентгенологічної верхівки кореня.
C. Виведення матеріалу за рентгенологічну верхівку на 1 мм.
D. Недопломбування каналу на 3 мм.

14. Хворий 52 років скаржиться на виникнення нориці на слизовій оболонці в ділянці 22 23. Об'єктивно: в 22 пломба, перкусія безболісна. На рент-

генограмі: біля верхівки кореня 22 невелике вогнище резорбції кісткової тканини неправильної форми без чітких меж. Кореневий канал запломбований на 1/3 довжини. Виберіть найбільш оптимальну тактику лікування 22.

- A. Пломбування каналів до верхівкового отвору.
- B. Пломбування каналів за верхівковий отвір.
- C. Видалення зуба.
- D. Електрофорез йодиду калію в проекції верхівки коренів.
- E. Пломбування каналів не доводячи на 1 мм до верхівкового отвору.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	A	C	E	C	A	D	A	D	A	A	A	A	A

Література

1. Третьякович А. Г. Основные принципы лечения апикального периодонтита / А. Г. Третьякович, Ю. С. Кабак, А. И. Делендик // Стоматологический журнал. – 2001. – № 4. – С. 10–15.
2. Basrani B. Chlorhexidine gluconate / B. Basrani, C. Lemonie // Aus. Endod. J. – 2005. – Vol. 31. – P. 48–52.
3. Бир Р. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии / Р. Бир, М. А. Бауман. – Москва : МЕДпресс-информ, 2006. – 240 с.
4. Антанян А. А. Гидроокись кальция в эндодонтии : обратная сторона монеты. Критический обзор литературы / А. А. Антанян // Эндодонтия today. – 2007. – № 1. – С. 59–69.
5. Казеко Л. А. Методы дезинфекции корневых каналов зубов : учеб.-метод. пособие / Л. А. Казеко, И. Н. Федорова. – Минск : БГМУ, 2009. – 38 с.
6. Бонсор С. Дж. Современные возможности клинического применения фотоактивируемой дезинфекции / С. Дж. Бонсор, Г. Дж. Пирсон // Клиническая стоматология. – 2007. – № 1. – С. 24–27.
7. A nationwide survey of contemporary philosophies and techniques of restoring endodontically threaded teeth / S. M. Morgano, A. F. Hashem, K. Fotoohi et al. // J. Prosthet Dent. – 1994. – № 72. – P. 259–267.
8. Петрикас А. Ж. Пульпэктомия : учеб. пособие для стоматологов и студентов / А. Ж. Петрикас. – 2-е изд. – Москва : АльфаПресс, 2006. – 300 с.
9. Дубова М. А. Современные технологии в эндодонтии : учеб.-метод. пособие / М. А. Дубова, Т. А. Шпак, И. В. Корнетова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербург. гос. ун-т, 2005. – 90 с.

10. Полтавский В. П. Интраканальная медикация : современные методы / В. П. Полтавский. – Москва : Мед. информ. аг-во, 2007. – 88 с.
11. Боровский Е. В. Клиническая эндодонтия / Е. В. Боровский. – Москва : Стоматология, 1999. – 176 с.
12. 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.
13. Gregori M. Kurtzman Positive versus negative pressure irrigation / M. Kurtzman Gregori // Roots. – 2012. – № 3. – Р. 16–22.
14. Симакова Т. Г. Современные аспекты медикаментозной обработки корневых каналов / Т. Г. Симакова, М. М. Пожарицкая, В. И. Синицына // Эндодонтия today. – 2007. – № 2. – С. 27–31.
15. Романенко И. Г. Клинические аспекты современных средств и методов медикаментозной обработки корневых каналов / И. Г. Романенко, С. М. Горобец, М. А. Смирнов // Стоматолог. – 2011. – № 7–8. – С. 8–15.
16. Ніколішин А. К. Сучасні методи медикаментозної обробки корневих каналів при хронічних верхівкових періодонтитах / А. К. Ніколішин, Ю. В. Сідаш // Укр. стомат. альманах. – 2010. – № 3. – С. 36–39.
17. Необходимость применения медикаментозных препаратов при эндодонтическом лечении / Ю. М. Максимовский и др. // Новое в стоматологии. – 2001. – № 6. – С. 46–53.
18. Симоненко Р. В. Клініко-експериментальне обґрунтування використання антисептиків у лікуванні періодонтитів : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.22 / Р. В. Симоненко ; Нац. мед. ун-т ім. О. О. Богомольця. – Київ, 2003. – 18 с.
19. Казеко Л. А. Иригационные растворы, хелатные агенты и дезинфектанты в эндодонтии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Казеко, С. С. Лобко. – Минск : БГМУ, 2013. – 48 с.
20. Cantatore G. Irrigation Canalaire : avantages potentialisation et sequence operatoire / G. Cantatore // Endo Contact. – 1999. – № 5. – Р. 13–21.
21. Чумакова Ю. Г. Сравнительная оценка антимикробного действия препаратов на основе хлоргексидина и экстрактов лекарственных растений на микрофлору пародонтальных карманов / Ю. Г. Чумакова, А. В. Островский, А. А. Вишневецкая // Стоматолог. – 2011. – № 10. – С. 49–52.
22. Симоненко Р. В. Изучение адгезивных свойств мирамистиновой пасты в корневых каналах зубов / Р. В. Симоненко // Современная стоматол. – 2004. – № 3. – С. 30–32.
23. Сірий О. М. Експериментальне порівняльне дослідження остеointегративних властивостей біополімерного резорбуючого композиту на основі полілактиду і кальцій-фосфатних синтетичних біоматеріалів / О. М. Сірий, М. М. Угрин, М. О. Черпак // Нов. стоматол. – 2010. – № 3. – С. 47–52.

24. Chang Y. C. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on cultured human periodontal ligament cells / Y. C. Chang, F. M. Huang, M. Y. Chou // Oral. Med., Oral Pathol., Oral Radiol., Endod. – 2001. – Vol. 92 (4). – P. 446–50.
25. Nauman С. Н. J. Биосовместимость стоматологических материалов, используемых в современном эндодонтическом лечении : обзор. Ч. 1. Внутриканальные лекарства и вещества / С. Н. J. Nauman, R. M. Love // Эндодонтия today. – 2003. – Т. 3, № 1–2. – С. 78–88.
26. Лобко С. С. Лекарственные средства в терапевтической стоматологии : учеб.-метод. пособие / С. С. Лобко, С. В. Латышева, С. К. Шадурская. – Минск, 2008. – 36 с.
27. Кантаторе Д. Ирригация корневых каналов и ее роль в очистке и стерилизации системы корневых каналов / Д. Кантаторе // ДентАрт. – 2004. – № 3. – С. 62–69.
28. Порівняльна експериментальна оцінка репаративного остеогенезу кісткових дефектів щелеп, заповнених різними остеопластичними біоматеріалами / В. Ф. Макєєв, О. М. Сірій, М. О. Черпак [та ін.] // Нов. стоматол. – 2010. – № 1. – С. 42–45.
29. Уэббер Д. Клиническая тактика при эндодонтических неудачах / Д. Уэббер // ДентАрт. – 2008. – № 3. – С. 56–63.
30. Микробиологическая оценка эффективности медикаментозной обработки корневых каналов при периодонтите / Т. Л. Рединова, Н. А. Прилукова, Л. А. Чередникова [и др.] // Институт стоматол. – 2010. – № 2. – С. 58–59.
31. Альтернативный режим дезинфекции корневых каналов / С. Дж. Бонсор, Р. Ничол, Т. М. С. Рейд [и др.] // Стоматолог. – 2007. – № 8. – С. 34–39.
32. Neckendorff M. Принцип действия и показания к применению хелатосодержащих препаратов в эндодонтии / М. Neckendorff, M. Hülsmann // Новое в стоматологии. – 2003. – № 5. – С. 38–41.
33. Трофимова Е. К. Применение ультразвука при повторном эндодонтическом лечении / Е. К. Трофимова, Е. А. Стрельцова // Стоматологический журнал. – 2006. – № 1. – С. 24–27.
34. Эффективность применения антибиотиков цефалоспоринового ряда у детей с хроническими периодонтитами / Н. В. Гуревич, В. П. Болонкин, А. М. Хамадеева [и др.] // Актуал. пробл. современ. науки : труды 4-й Междунар. конф. молодых ученых и студ. – Самара, 2003. – С. 39–41.
35. Заверная А. М. Применение гидроксида кальция при лечении деструктивных форм хронического периодонтита / А. М. Заверная, Т. Н. Волосовец, Н. Н. Юнакова // Дентал. технол. – 2004. – № 6 (19). – С. 29–33.

36. Yan M. T. The management of periapical lesions in endodontically treated teeth / Marcus T. Yan // Aust. Endod. J. – 2006. – Vol. 32. – P. 2–15.

37. Роудз Дж. С. Повторное эндодонтическое лечение : Консервативные и хирургические методы / Джон С. Роудз ; пер. с англ. М. К. Макеева. – Москва : МЕДпресс-информ, 2009. – 216 с.

38. Иванов Д. С. Клинико-экспериментальное обоснование выбора препаратов для медикаментозной обработки каналов зубов при использовании полимерных корневых пломб : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Д. С. Иванов ; ГОУВПО "Московский государственный медико-стоматологический университет". – Москва, 2008. – 102 с.

39. Акимов Т. В. Сравнительная оценка депо- и гальванофореза гидрокси меди-кальция / Т. В. Акимов // Стоматология для всех. – 2006. – № 1. – С. 16–19.

40. Бризано Б. Препарирование корневого канала / Б. Бризано // Клини. стоматология. – 1998. – № 4. – С. 4–10.

41. Эхте А. А. Антимикробная активность некоторых антисептиков в корневых каналах зубов / А. А. Эхте // Тез. докл. IX конф. Калининского областного научного медицинского общества стоматологов. – Калинин, 1983. – С. 17.

42. Torabinejad M. Clinical applications of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) : Abstract from Contemporary Endodontics for the 21st century / M. Torabinejad // Ed. SHY Wei. – Dentsply. – 2000. – Ch.10. – P. 19–20.

43. Cvek M. Calcium hydroxyde in pediatric dentistry / M. Cvek. – Scania Dental, 1994. – 23 p.

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

45. Кантаторе Д. Ирригация корневых каналов и ее роль в очистке и стерилизации системы корневых каналов / Д. Кантаторе // ДентАрт. – 2004. – № 3. – С. 62–69.

46. Ирригационные растворы, хелатные агенты и дезинфектанты в эндодонтии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Казеко, С. С. Лобко. – Минск : БГМУ, 2013. – 48 с.

47. Lee S. J. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations / S. J. Lee, M. Monsef, M. Torabinejad // Journal of Endodontics. – 1993. – Vol. 19 (11). – P. 541–544.

48. Педорец А. П. Предсказуемая эндодонтия / А. П. Педорец, А. Г. Пиляев, Н. А. Педорец. – Донецк : Норд-Пресс. – 364 с.

49. Torabinejad M. Clinical applications of mineral trioxide aggregate / M. Torabinejad, N. Chivian // Journal of Endodontics. – 1999. – Vol. 25 (3). – P. 197–205.

50. Camilleri J. Characterization of hydration products of mineral trioxide aggregate / J. Camilleri // *International Endodontics Journal*. – 2008. – Vol. 41. – P. 408–417.

51. Camilleri J. Mineral trioxide aggregate: A review of the constituents and biological properties of the material / J. Camilleri, T. Pitt Ford // *International Endodontics Journal*. – 2006. – Vol. 39. – P. 747–754.

52. Николишин А. К. Материалы для постоянного пломбирования (обтурации) корневых каналов / А. К. Николишин, С. И. Геранин // *Институт стоматологии*. – 2002. – № 1. – С. 60–61.

53. Physical and chemical properties of a new root-end filling material / M. Torabinejad, C. Hong et al. // *Journal of Endodontics*. – 1995. – Vol. 21 (7). – P. 349–353.

54. Ішков М. О. Характер мікрофлори корневих каналів при хронічних верхівкових періодонтитах та її порівняльна чутливість до дії антимікробних препаратів *in vitro* / М. О. Ішков, О. Б. Беліков, І. П. Бурденюк // *Бук. мед. вісник*. – 2012. – Т. 16, № 2 (62). – С. 67–69.

55. Клинические аспекты применения антигомотоксических препаратов в комплексном лечении хронического периодонтита / И. А. Трубка, И. А. Моложанов, С. А. Хитрова [и др.] // *Укр. стоматол. альманах*. – 2007. – № 5. – С. 31–33.

56. Костюк І. Р. Вплив патології періодонта на загальний стан організму. Сучасні методи медикаментозного лікування періодонтиту постійних зубів: переваги та недоліки (огляд літератури) / І. Р. Костюк // *Бук. мед. вісник*. – 2014. – Т. 18, № 3 (71). – С. 199–205.

57. Борисенко А. В. Порівняльне вивчення протимікробної дії умкалору на мікрофлору корневих каналів зубів / А. В. Борисенко, О. Ф. Несін, Л. З. Гаврилова // *Современная стоматол.* – 2009. – № 2. – С. 17–20.

58. Казанина Е. А. Эффективность лечения деструктивных форм хронического верхушечного периодонтита фитопастой / Е. А. Казанина // *Современные методы диагностики, лечения и профилактики стоматологических заболеваний* : сб. науч. трудов. – Рязань, 2005. – С. 74–78.

59. Болонкин В. П. Применение лазерной терапии в эндодонтии / В. П. Болонкин, Ф. Н. Федорова // *Лазерная медицина*. – 2003. – Т. 7., Вып. 1. – С. 42–43.

60. Бонсор С. Дж. Современные возможности клинического применения фотоактивируемой дезинфекции / С. Дж. Бонсор, Г. Дж. Пирсон // *Клиническая стоматология*. – 2007. – № 1. – С. 24–27.

61. 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.

62. Безрукова И. В. Опыт применения медицинского озона в эндодонтии / И. В. Безрукова, Н. Б. Петрухина // *Стоматология*. – 2005. – № 6. – С. 20–22.

63. Рисованный С. И. Эндодонтическое лечение с применением высокоэнергетического лазера / С. И. Рисованный, О. Н. Рисованная // *Рос. стомат. журн.* – 2003. – № 2. – С. 42–13.

64. Соколова И. И. Микробиологическое обоснование применения ультразвука на этапах лечения хронических форм периодонтита / И. И. Соколова, М. В. Прокопова // *Новые технологии в стоматологии : материалы XV междунар. конф. челюстно-лицевых хирургов, Санкт-Петербург, 17–19 мая 2010 г. / СПбМАПО*. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 224.

65. Соколова І. І. Оптимізація антибактеріальної обробки кореневих каналів на етапах лікування хронічного верхівкового періодонтиту / І. І. Соколова, М. В. Прокопова // *100 років українському лікарському товариству : матеріали XIII конгр. світ. федер. укр. лікар. тов-тв, Львів, 30 верес. – 03 жовт. 2010. – Львів, 2010. – С. 568.*

66. Прокопова М. В. Підвищення ефективності антибактеріальної обробки кореневих каналів на етапах лікування хронічного верхівкового періодонтиту / М. В. Прокопова // *Медицина третього тисячоліття : збірник тез міжвуз. конф. молодих вчених та студ., Харків, 19–20 січ. 2010 р. – Харків, 2010. – С. 198–199.*

67. Ефанов О. И. Оценка антибактериальной активности апекс-фореза / О. И. Ефанов, В. Н. Царев // *Стоматология*. – 2006. – № 5. – С. 20–23.

Зміст

Вступ	3
Обґрунтування дезінфекції кореневих каналів при захворюваннях пульпи та апікального періодонтиту	3
Історія розвитку медикаментозно-інструментальних способів ендодонтичної обробки кореневих каналів	8
Тимчасова obturaція кореневих каналів	29
Альтернативні методи дезінфекції кореневого каналу.	42
Оцінка якості пломбування	49
Самоконтроль засвоєння теми	50
Тестові завдання для підготовки до ліцензійного іспиту «КРОК–3. Стоматологія»	54
Література.	57

Навчальне видання

Бірюкова Марина Михайлівна
Соколова Ірина Іванівна
Худякова Марина Борисівна

ДЕЗИНФЕКЦІЯ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ: МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ

Навчально-методичний посібник

Відповідальний за випуск

І. І. Соколова



Редактор М. В. Тарасенко
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 4,0.
Зам. № 16–33317.

**Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Леніна, 4, м. Харків, 61022
izdatknmu@mail.ua**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р

М. М. Бірюкова
І. І. Соколова
М. Б. Худякова

ДЕЗІНФЕКЦІЯ
КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ:
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ

Навчально-методичний посібник