

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

И. А. Пищинский, А. И. Делендик

ЭНДОДОНТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2009

УДК 616.314–085–72 (075.8)
ББК 56.6 я 73
П 36

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 26.03.2008 г., протокол № 7

Р е ц е н з е н т ы: доц. Л. А. Казеко; доц. Ю. И. Коцюра

Пищинский, И. А.

П 36 Эндодонтическое лечение с применением никель-титановых инструментов :
учеб.-метод. пособие / И. А. Пищинский, А. И. Делендик. – Минск : БГМУ,
2009. – 40 с.

ISBN 978–985–462–924–7.

Представлены современные принципы работы эндодонтическими наконечниками, особенно
сти препарирования корневых каналов системами никель-титановых вращающихся инструмен-
тов и методики пломбирования корневых каналов после машинной обработки.

Предназначается студентам стоматологического факультета.

УДК 616.314–085–72 (075.8)
ББК 56.6 я 73

Учебное издание

Пищинский Иван Андреевич
Делендик Андрей Иванович

ЭНДОДОНТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. Г. Третьякович
Редактор Н. А. Лебедко
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 27.03.08. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,1. Тираж 120 экз. Заказ 105.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978–985–462–924–7

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2009

Тема семинарского занятия: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Общее время занятий: курс по выбору, 30 часов.

Мотивационная характеристика темы. Эндодонтическое лечение является одним из самых сложных и трудоемких видов стоматологической терапевтической помощи. Низкая эффективность лечения осложненного кариеса часто обусловлена трудностью механической обработки корневых каналов и невозможностью плотной их obturation.

Современные пути повышения качества лечения связаны с разработкой новых эндодонтических инструментов, позволяющих максимально эффективно и быстро механически обрабатывать корневые каналы, достигая не только полного удаления некротизированных тканей, но и оптимально формируя просвет канала для корневой пломбы.

Повышение качества obturation корневых каналов связано с совершенствованием материалов для корневых пломб. Оптимальным решением является использование пластичной гуттаперчи, позволяющей плотно заполнять не только просвет корневого канала, но и дополнительные его ответвления.

В учебно-методическом пособии представлены основные принципы использования в стоматологии систем вращающихся эндодонтических инструментов и методы применения термопластичной гуттаперчи для пломбировки корневых каналов.

Цель семинара: интегрировать знания о современных методах эндодонтического лечения, усвоить эндодонтические концепции и терминологию.

Задачи занятия:

1. Знать схему клинического обследования пациента с осложненным кариесом зубов.
2. Препарирование и создание доступа к полости зуба.
3. Физический метод определения рабочей длины зуба.
4. Вращающиеся инструменты для механической обработки корневых каналов, эндодонтические наконечники.
5. Методики работы вращающимися эндодонтическими инструментами. Направления усовершенствования инструментов.
6. Современные методы obturation корневых каналов. Методы пломбирования корневых каналов пластичной гуттаперчей.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Анатомия зубов.
2. Классификация осложненного кариеса (МКБ-10).

3. Рентгенологическая диагностика осложненного кариеса.
4. Ручные инструменты для механической обработки корневых каналов.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные и дополнительные методы диагностики осложненного кариеса.
2. Современный стандарт качества эндодонтического лечения.
3. Методики определения рабочей длины зуба. Физический метод определения рабочей длины, виды апекслокаторов.
4. Эндодонтические наконечники. Типы эндодонтических наконечников.
5. Вращающиеся инструменты для механической обработки корневых каналов зубов. Принципы и методики работы различными системами никель-титановыми инструментами.
6. Современные методы obturации корневых каналов зубов. Методики пломбирования каналов с помощью пластичной гуттаперчи.

1. Физический метод определения рабочей длины корневого канала при проведении эндодонтического лечения

Длина зуба — это расстояние от условной коронковой точки до анатомической верхушки корневого канала. Под рабочей длиной зуба (канала) подразумевают расстояние между апикальной границей инструментальной обработки и коронковой точкой, от которой будет производиться измерение (Nicholls, 1967). На сегодняшний день стандартом механической обработки и obturации корневого канала является уровень апикального сужения. Предполагаемое расположение точки окончания обработки корневого канала было выведено из исследования Kuttler (1955), который определил, что среднее расстояние между апикальным сужением и центром апикального отверстия составляет 0,52 мм. Van de и Voorde Bjorn-dahl (1969) установили, что, в среднем, расстояние от анатомической верхушки до апикального сужения составляет 1,1 мм, а до апикального отверстия — 0,3 мм. По данным других источников, считается, что расстояние между анатомическим и физиологическим апексом составляет 0,89 мм, при этом, учитывая различия в анатомии, может составлять от 0,07 до 3,0 мм.

Многие авторы отмечают, что измерить клинически и рентгенологически расстояние между апексом и сужением достоверно не представляется возможным. Единственная точка, которую можно использовать для данного измерения — это рентгенологическая верхушка. По данным Kollman (1985), при визуальной оценке удаленных зубов только 30 %

инструментов, введенных в корневой канал для определения его длины, находилось в правильном положении. В 25 % случаев эндодонтическое лечение, казавшееся правильным на рентгенограмме, было признано некачественным после удаления зуба (Kersten, 1987). Исследование Chunn (1981) показало, что в 45 % случаев, когда на рентгенограмме кончик инструмента немного не доходил до рентгенологической верхушки, фактически он выходил за пределы апикального отверстия. Причина данной ситуации в том, что верхушечное отверстие может открываться на боковой поверхности корня возле апекса, а файл на рентгенограмме проецируется на продолжение корня. Имеют значение и искажения размеров зуба на рентгенограмме. Установлено, что при использовании орторадиальной проекции точность определения рабочей длины увеличивается на 7 % (Rocke, 1993). К сожалению, осуществить рентгенологическое измерение рабочей длины корневых каналов многих зубов с использованием только этой проекции невозможно из-за наложения корней (каналов) на снимке, нужно проводить исследование в медиальной или дистальной эксцентрической проекции, что несет большие искажения и увеличивает вероятность ошибки.

Произвольно выбранная точка апикального сужения призвана защитить апикальное отверстие от чрезмерного расширения и предотвратить проталкивание бактерий в периапикальные ткани. Вместе с тем доказано, что критическая зона, содержащая достаточное количество бактерий для развития периапикального воспаления составляет 3 мм корневого канала от его верхушки. Таким образом, при обработке корневого канала до предполагаемого верхушечного сужения есть вероятность, что большая часть этой критической зоны останется не охваченной. Поэтому, чтобы полностью устранить инфекцию, предлагается обрабатывать канал до рентгенологической верхушки (Simon, 1993). Особенно актуально это положение для зубов с хроническим апикальным периодонтитом, т. к. в большинстве корневых каналов с периапикальными очагами деструкции не обнаруживается апикальное сужение и дентиноцементное соединение, резорбция происходит по стенке канала на всем его протяжении.

Дополнить рентгенологическое определение рабочей длины, являющееся обязательным пунктом протокола эндодонтического лечения, призвана методика электронной апекслокации. В связи с развитием технологий в данной области стоматологии этот метод получает все большее признание и распространение среди врачей-стоматологов.

Электронное определение рабочей длины было предложено в 1962 г. Sunada. Метод основан на измерении сопротивления между слизистой оболочкой полости рта и периодонтом. Данный показатель является постоянным для всех зубов, что дает возможность его регистрации и тем самым определения длины зуба апекслокатором. Один электрод фиксиру-

ется на губе, второй представляет собой эндодонтический инструмент, помещаемый в корневой канал. В момент, когда верхушка файла достигает периодонтальных тканей, прибор регистрирует заданное сопротивление и сигнализирует о достижении апекса корня на мониторе и звуковым сигналом.

Апекслокаторы первого поколения давали большую погрешность из-за методики измерения, т. к. использовали только один замкнутый контур измерения сопротивления. Процент ошибочных измерений был очень высок, кроме того, наличие жидкости в корневом канале делало измерение рабочей длины таким прибором недостоверным в большинстве случаев. Аппараты второго поколения были способны подавать переменный ток, производимый частотным генератором. Это значительно увеличило точность измерения, но работа во влажном канале по-прежнему оставалась невозможной. Устройства третьего поколения работают при переменном токе с двумя или несколькими разными частотами. При этом измеряется разность импедансов, соответствующих двум частотам в разных точках канала. Эти приборы отличаются высоким процентом достоверных измерений и не зависят от наличия жидкости в корневом канале (биологической или медикаментозной).

Для увеличения точности апекслокации следует принимать во внимание ситуации, в которых возможно ложноположительное (преждевременное) срабатывание прибора. Это может произойти в следующих случаях, дающих короткое замыкание в цепи измерения:

- контакт файла-электрода с металлической коронкой, пломбой, парапульпарным штифтом;
- наличие жидкости, замыкающей файл и слизистую оболочку возле исследуемого зуба;
- трещина зуба;
- перфорация стенки корня;
- латеральный канал.

Возможные причины отсутствия сигнала при электронной апекслокации:

- облитерация корневого канала;
- остатки корневой пломбы блокируют просвет канала зуба при перелечивании корневого канала;
- анкилоз зуба.

Таким образом, применение апекслокации в практике врача-стоматолога приносит ряд ощутимых преимуществ:

- снижение лучевой нагрузки на этапах лечения (особенно актуально для беременных и детей);
- более высокая точность определения рабочей длины корневого канала при затруднениях рентгенологического ее определения (наложе-

ния и искривления корней, при латеральном расположении апекса, перекрытии верхушки корня сверхкомплектным зубом или металлической реставрацией, искажениях, связанных с проекционной техникой);

– возможность быстрой коррекции рабочей длины зуба, например, при изменении ее из-за расширения искривленного канала после механической обработки.

2. Общие принципы применения вращающихся инструментов для обработки корневых каналов

Машинная обработка корневых каналов приобретает все большее значение в современной стоматологии. Качество результатов лечения повышает разработка новых эндодонтических моторов, контролирующих крутящий момент, и совершенствование эндодонтического инструментария. Простота применения и экономия времени — очевидные преимущества этих систем.

Еще в 1899 г. Rollins для обработки корневых каналов применил корневую иглу, вращающуюся при помощи бормашин. Однако эпоха машинной инструментальной обработки корневых каналов началась только с внедрением файлодержателя Racer (1958) и наконечника Giromatic (1964).

Файлодержатель Racer позволял инструменту совершать поршневые движения. Наконечник Giromatic воспроизводил возвратно-поступательные движения на четверть оборота. Эти движения впоследствии имитировались рядом других наконечников. Наконечник Intra-Endo 3LD воспроизводил повороты на 80°, а Endolift I, помимо возвратно-поступательных движений на четверть оборота — вертикальные движения. Наконечник Excalibur заставляет файлы совершать мультилатеральные движения, так называемую случайную вибрацию. Все перечисленные эндодонтические наконечники облегчали работу врача-стоматолога, однако эффективность их работы не была высокой. Применение Racer и Endolift I вызывало появление острой болевой реакции, что объяснялось скоплением инфицированной дентинной стружки в апикальной области. Обработка наконечником Excalibur давала удовлетворительные результаты только в трети случаев. Работа наконечником Giromatic достаточно опасна — он повреждает апикальные ткани и нарушает морфологию канала.

На сегодняшний день существует 3 основных типа эндодонтических наконечников.

Наконечники *первого типа* обеспечивают ротационное движение инструмента (с редуцией минимально до 300–800 об/мин). Снижение скорости достигается за счет встроенного редуктора или микромотора

и редуктора. Некоторые наконечники, работающие в этом режиме, маркируются зеленым кольцом. В наконечниках первого типа применяются боры Gates Glidden, римеры Pieso, Beutelrock 1 и 2, Canal master, каналонаполнители. Вращающиеся никель-титановые инструменты (Профайл, ПроТейпер, Флексмастер и др.) также работают с наконечниками этого типа. К первой группе можно отнести наконечники NiTiMatic (США), ММ 10Е (Франция), IS-30 и IS-35 (NSK), Endo NiTi (Antogyr). Новое поколение наконечников первого типа снабжено автоматическим контролем силы вращающего момента. При установлении определенного инструмента в наконечник одновременно устанавливается предельно допустимая для данного размера инструмента сила вращающего момента, и при превышении давления вращение инструмента автоматически прекращается или срабатывает реверс. К таким наконечникам относятся: NiTi Control (Antogyr), Auto ZX (J. Morita) (рис. 1), Endo-Mate TC (NSK), SiroNiTi (Sirona). С этой целью используются также специальные микромоторы с микропроцессорным регулированием оборотов и момента вращения.



Рис. 1. Эндодонтический наконечник «TRI AUTO ZX» J. Morita (Япония)

К первой группе эндонаконечников можно отнести наконечник системы Endoflash фирмы KaVo, хотя при обработке канала с применением этой системы не происходит постоянное вращение файла. Эндодонтический наконечник ENDOflash работает по принципу вращения, ограниченного определенным крутящим моментом, который имеет трехступенчатую регулировку специальным кольцом. Регулировка на наконечнике соответствует цветовому коду диаметра файла. Используются оригинальные файлы KaVo ENDOflash (как никель-титановые, так и из нержавеющей стали), имеющие «безопасную» нережущую верхушку. После введения ENDOflash-файла в канал корня зуба включают микромотор, при этом

начинается вращение файла. Вращающийся файл быстро продвигается вглубь канала корня зуба. При этом ENDOflash-файл врезается в стенку канала и крутящий момент соответственно повышается. При превышении установленного ограничения крутящего момента вращение файла прекращается. После этого ENDOflash-файл поднимается в канале на 1–2 мм, вращение восстанавливается, и следует опять ввести файл в канал корня зуба. Таким образом, препарирование осуществляется ритмичными движениями в апикальном и корональном направлениях. Система ENDOflash может быть использована для обработки канала корня зуба методами Step back либо Crown-down.

Наконечники *второго типа* обеспечивают возвратно-поступательные движения (по часовой стрелке и против) на 90° (рис. 2). Такие наконечники работают с инструментами, имеющими форму К- и Н-файлов и римеров. Некоторые из них могут фиксировать рукоятки ручных инструментов (например, Endo-Cursor). Первым устройством, работавшим по данному принципу, был наконечник Giromatic (Micro-Mega), появившийся в 1964 г. Этот наконечник до сих пор применяется с разработанными специально для него инструментами: Giro-pointer (расширитель устья канала — orifice opener длиной 16 мм), Giro-broach (инструмент, подобный корневому рашпилю), Giro-file (имеющий конфигурацию Н-файла), Giro-reamer (ример), Heligirofile (инструмент, имеющий три режущих грани на поперечном сечении). К данной группе относятся также наконечники: Endo-Cursor (W&H), Endo-Lift (Kerr, обеспечивает также вертикальный компонент движения), 53 LDN и 3 LD (KaVo), Endo Gripper (Moyco), TEQ-E10RH, TEP-E10R (NSK), Gyrotwist (Anthogyr), Endo-Eze (Ultradent). Наконечник Endo-Eze (Ultradent) обеспечивает вращение инструмента в диапазоне 30°, что создает условия для более щадящей обработки канала.

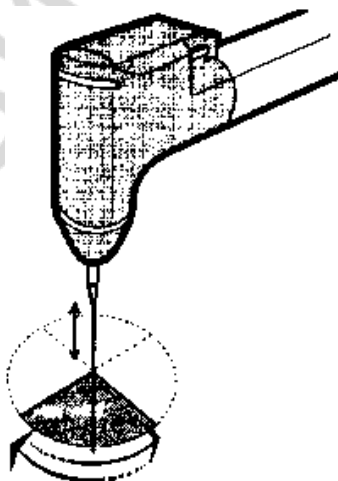


Рис. 2. Принцип работы эндодонтического наконечника, обеспечивающий возвратно-поступательные движения по и против часовой стрелки и вертикальные движения вверх-вниз, которые работают одновременно

в режиме апекслокации со световым и звуковым оповещением
(наконечник Tri Auto ZX фирмы J. Morita, Япония)

Наконечники *третьего типа* обеспечивают вертикальные движения вверх-вниз с амплитудой 0,3–1,0 мм. Первые разработки ограничивались именно таким характером движения (Racer (Cardex Klagenfurt), VM-E4R (NSK), 3LDSY (KaVo)). Современные наконечники третьего типа обеспечивают возвратно-поступательные движения по и против часовой стрелки до 90° (30°) и вертикальные движения на 0,4–0,8 мм. Оба типа движений находятся в зависимости от скорости микромотора и сопротивления в корневом канале. Наконечники используются со специально разработанными для них инструментами типа К- и Н-файлов. Это следующие системы: Canal Leader T-1 «Титан» (Siemens), Canal Leader 2000 (SET), Canal Leader (Antogyr). К этой же группе относится система поиска каналов (Canal finder system, SET, Франция), обеспечивающая вертикальные движения с амплитудой 0,3–1,0 мм и свободную ротацию по и против часовой стрелки. При повышении давления на наконечник вертикальный компонент движения уменьшается или исчезает, а свободная ротация позволяет верхушке инструмента беспрепятственно выходить из участков заклинивания. Используется с разработанными для него инструментами типа Canal master и А-файла с безопасной верхушкой.

В начале 90-х гг., после проведения множества экспериментальных исследований для стоматологической практики были предложены вращающиеся никель-титановые инструменты. Благодаря своей высокой гибкости они значительно облегчают один из самых трудных этапов эндодонтического лечения — прохождение, очистку и придание формы корневым каналам. Простота в использовании, скорость, тщательность, эргономичность и комфорт для доктора и пациента — все это способствовало распространению данных инструментов. В настоящее время промышленностью выпускается широкая палитра различных NiTi-систем.

Никель-титановый сплав был разработан лабораторией Naval Ordnance Laboratory SilverSpring, Maryland/USA) и получил название Nitinol. Сейчас в основном используются сплавы с 55 или 60%-ным содержанием никеля. Инструменты из этого суперэластичного материала можно изготавливать исключительно фрезерованием, поскольку невозможно добиться перманентной деформации путем кручения (при экстенсивном скручивании в спираль поломка наступает скорее). Такой процесс изготовления обуславливает искажение формы режущих граней, что приводит, согласно некоторым исследователям, к снижению режущей эффективности NiTi-каналорасширителей по сравнению с таковыми из специальной хромоникелевой стали. Важными свойствами никель-титановых сплавов являются низкий изгибающий момент, обеспечивающий высокую гибкость инструментов, и низкий модуль эластичности, выражающийся

в так называемом «эффекте памяти», т. е. способности восстанавливать свою исходную форму без видимой деформации.

В результате экспериментальных исследований было доказано, что применение никель-титановых инструментов позволяет избежать нежелательных спрямлений (в первую очередь на апикальном отрезке корня), уступов, зиппингов, потери рабочей длины, иногда даже перфорации. К сожалению, использование каналорасширителей из специальной хромоникелевой стали, не дает возможности получать такой же высокий процент положительных результатов.

В опубликованных на сегодняшний день результатах исследований подчеркивается, что с помощью NiTi-файлов можно препарировать искривленные корневые каналы со значительно более полным сохранением их формы. Положительные результаты препарирования повышаются благодаря специальным модификациям дизайна инструментов: особая нережущая самоцентрирующаяся Batt-головка безопасно направляет инструмент по каналу, для улучшения конусности корневого канала и эффективности препарирования работают файлами различной конусности. Во многих системах это комбинация 02, 04 и 06 %, но для коронкового расширения используют и конусности до 12 %. Однако высокая стоимость NiTi-каналорасширителей ставит под вопрос экономическую целесообразность использования NiTi-инструмента большой конусности.

Большинство NiTi-систем функционирует по принципу Crown-down, т. е. корневой канал открывается поэтапно, от коронковой до апикальной части. Сочетание применения этих методик и конструктивных особенностей рассматриваемых инструментов значительно снижает риск и объем спрямления, а также уменьшает количество инфицированных тканей, транспортируемых в апикальную зону и за пределы апекса. Кроме того, используемый инструмент испытывает меньшие нагрузки, т. к. в каждый момент времени обрабатывается только небольшая часть стенки канала, в противоположность обычным методикам, где все инструменты вводятся на полную рабочую длину.

Общие принципы препарирования вращающимися NiTi-инструментами:

- прямолинейный доступ к устьям корневых каналов;
- тщательное определение рабочей длины и соответствующая юстировка стопора;
- постоянная частота вращения инструмента (150–300 об/мин);
- недопустимо приводить в движение уже застрявший в канале файл, т. к. это легко может вызвать его поломку;

- инструмент должен совершать в канале пассивные возвратно-поступательные движения без приложения апикального усилия («have a light hand»);
- время работы каждым инструментом в канале не должно превышать 10 сек.;
- препарирование всегда должно осуществляться во влажном корневом канале, оптимальным представляется дополнительное использование геля или жидких лубрикантов, которые служат смазкой для инструментов и одновременно уменьшают препарируемый смазанный слой;
- частые и интенсивные промывания;
- точное документирование частоты использования каналорасширителей, для исключения усталостных изломов (изготовитель чаще всего рекомендует выбрасывать файлы после подготовки 10 каналов с очень сильными искривлениями);
- оптический контроль деформирования инструментов до и после использования;
- снижение силы торка (вращающего момента) для инструментов, бывших в употреблении;
- применение новых инструментов в искривленных каналах;
- инструменты не применяются для распломбирования;
- тщательное удаление смазанного слоя перед постоянной obturацией;
- при obturации — подбор гуттаперчевого штифта соответственно конусности инструмента.

Границы применения NiTi-инструментов

Инструменты из никель-титана во многих случаях и, прежде всего, при обработке искривленных корневых каналов моляров, могут значительно облегчить, ускорить и качественно улучшить препарирование. Однако они не являются универсальным средством для всех клинических ситуаций.

Корневые каналы со щелевидным или овальным профилем. Дистальный корень нижних моляров особенно часто имеет поперечный срез в виде щели, овала или почки. Высокая гибкость NiTi-файлов затрудняет проталкивание инструмента в щечные и язычные ответвления подобных корневых систем. В результате поперечный срез канала имеет по центру круглый профиль, а щечное и язычное ответвления часто остаются необработанными и неочищенными. Следовательно, необходимо дополнительно препарировать эти ответвления ручными каналорасширителями.

Уступы в стенке корневого канала. Если уже на начальном этапе лечения в стенке канала был сделан уступ, то нередко NiTi-инструменты не могут успешно обойти его. Супергибкие NiTi-файлы нельзя изогнуть

заранее, поэтому, натываясь на уступ, они автоматически застревают на нем. В подобных ситуациях требуется предварительное нивелирование уступа с помощью тщательно изогнутого ручного инструмента.

Прямые и широкие корневые каналы. В целях экономии инструмента обработку прямых и широких каналов можно выполнить с той же эффективностью и качеством, используя традиционные ручные инструменты из стали, поскольку препарирование может осуществляться вплоть до больших размеров. Однако стоит ли жертвовать временем и усложнять процесс лечения?!

3. Применение различных систем вращающихся эндодонтических инструментов

В настоящее время на стоматологическом рынке представлены более десятка различных систем вращающихся NiTi-файлов, явно отличающихся от инструментов первого поколения. Режущие грани файлов, производившихся в начале эры никель-титана, например Lightspeed® (Lightspeed Inc., USA), Quantec® (Tycom, Irvine, USA) и Profile® (Tusla, Oklahoma, USA и Dentsply Maillefer, Ballaigues, CH) имели широкие боковые направляющие поверхности — остатки образующей конического тела вращения (radial lands), из которого они изготовлены, и нейтральный (прямой) угол режущей грани (rake angle), который срезает дентин. Новые системы файлов, например FlexMaster® (VDW, Muenchen) и ProTaper® (Dentsply Maillefer, Ballaigues), обладают выпуклыми режущими поверхностями и краями модифицированного К-типа, что увеличивает эффективность работы (рис. 3).

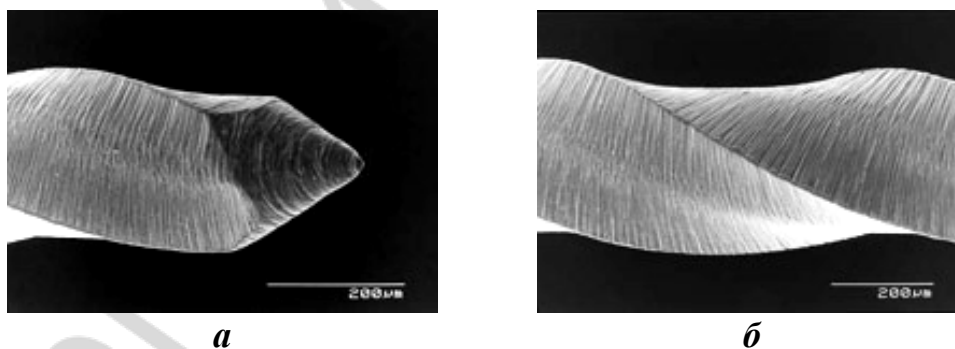


Рис. 3. Вращающийся эндодонтический инструмент (ProTaper):
а — нережущая направляющая верхушка; *б* — форма режущей части

Большинство машинных ротационных техник обработки корневого канала предусматривает применение никель-титановых инструментов, которые условно можно подразделить на 3 группы: неактивные, полуактивные, активные.

Первая группа — неактивные инструменты, которые не имеют режущей грани и только пассивно расширяют корневой канал (ProFile, GT Rotary Files, Light Speed, Endomagic, Quantec series 2000, K³). Препарирование с использованием данных инструментов является относительно длительным, но более безопасным — реже возникает заклинивание и отлом инструмента. Пассивные инструменты не продвигаются в канале, если на них не оказывать апикального давления. Механизм их работы обусловлен наличием большей конусности по сравнению с диаметром корневого канала, а препарирование осуществляется за счет трения. Неактивные системы содержат большее количество инструментария.

Вторая группа — активные инструменты, «срезающие» дентин со стенки корневого канала (ProTaper, FlexMaster, HERO 642, Coneflex, Omnitri, FKG RaCe). Они быстрее обрабатывают канал с использованием меньшего количества инструментов, однако являются более агрессивными, легче «вкручиваются» в канал, что грозит высокой вероятностью отлома инструмента.

Из полуактивных инструментов известны Quantec SC и Quantec LX (Sybron-Endo/Kerr).

Рассмотрим конструктивные особенности и схемы работы некоторых систем вращающихся эндодонтических инструментов.

ProFile (Maillefer).

Форма инструмента. Профайлы относятся к U-файлам (рис. 4, а) и изготавливаются из никель-титанового сплава. На кончике инструментов этой серии радиальные полозья плавно переходят в безопасную, без нарезок, верхушку. Диаметр кончика каждого инструмента отличается от предыдущего на 26 %, таким образом размеры выпускаемых в настоящее время профайлов .04 и .06 следующие: белый — 0,14; желтый — 0,18; красный — 0,22; синий — 0,28; зеленый — 0,35. Цветовая кодировка сохранена для удобства последовательного использования инструментов. Профайлы снабжены механизмом безопасности: при напряжении они раскручиваются в противоположную сторону, прежде чем сломаться. Кроме того, ручка соединяется со стержнем методом точечной сварки, что обеспечивает при высокой нагрузке перелом инструмента именно в этом участке, а не в канале. Профайл представляет собой универсальный инструмент: при обработке канала он также удаляет мягкие ткани.

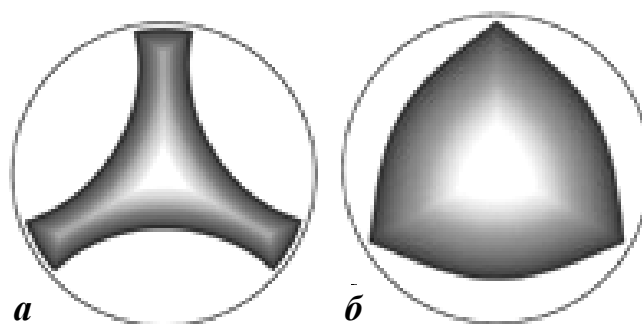


Рис. 4. Схематическое изображение профилей инструментов:
a — ProFile (Maillefer); *б* — FlexMaster (VDW Beutelrock)

Конусность. Диаметр инструмента увеличивается на 1 мм длины не на 0,02 мм (2 %), а на 0,04; 0,06; 0,07 и 0,08 мм (4,6,7,8 %), вследствие чего стресс распределяется по всей стенке канала, в основном в коронковой и средней частях, а не у верхушки. Инструменты меньшей длины и высокой конусности объединены в группу устьевых инструментов Profile orifice shapers (OS).

Таблица

Сравнительная характеристика машинных ротационных техник обработки корневого канала

Название	Производитель	Форма (сечение)	Конусность, %	Скорость, об/мин
ProFile	Maillefer	U-файл	4, 5, 6, 7, 8	150–300
GT Rotary Files	Maillefer	U-файл	6, 8, 10, 12	150–350
ProTaper	Maillefer	Треугольно-выпуклая	Комбинированная прямая и обратная от 2 до 11,5	300
Light Speed	Karr Dental	U-файл	Углы 150, 330	750–2000
Flex-Master	Antaeos	Треугольно-выпуклая	2, 4, 6	280
RaCe' (Reamer with alternating Cutting edges)	FKG Dentaire S.A.	Треугольная, переменная спираль	2, 4, 6, 8, 10	250–350
Quantec series 2000	Analytic	Фигурная	2, 3, 4, 5, 6	340
K ³	Kerr	Асимметричная трехлопастная	4, 6, 8, 10	300–600

Profile Orifice Shapers (профайл орифис шейпер) — набор инструментов из никель-титанового сплава с тупой верхушкой и конусностью 5–8 %. Инструмент бывает 6 диаметров (1–6). Длина режущей поверхности — 10 мм. Предназначен для обработки коронковой части корневого канала. Преимущество перед Gates Gliden, применяемых для расширения устья каналов, в том, что он, расширяя коронковую часть до первого изгиба,

создает переход в виде конуса в более глубокие участки канала. Маркируется 3 цветными кольцами на хвостовике.

Profile 06 выпускается 6 размеров: 015, 020, 025, 030, 035, 040 с длиной рабочей части 21 и 25 мм. Длина режущей поверхности — 16 мм, рабочей части — 21 и 25 мм. Маркируется 2 цветными кольцами на хвостовике.

Profile 04 выпускается 9 размеров: 015, 020, 025, 030, 035, 040, 045, 060, 090 с длиной рабочей части 21, 25 и 31 мм. Предназначены для обработки апикальной части канала. Маркируется 1 цветным кольцом. Кроме того, в наборе имеются профайлы 08 и 015 для ручной работы.

Для широких и прямых корневых каналов производители рекомендуют следующую последовательность инструментов: .06/30, .06/25, .06/20, .04/30. В завершение осуществляется апикальное препарирование: .02/30–.02/35.

Если сначала рабочей длины достигают с помощью очень больших инструментов, например, .06/30 или даже .06/35, то для достаточного удаления дентина диаметр подготовки обязательно должен быть увеличен с помощью ручного инструмента или NiTi-каналорасширителями.

Для средних корневых каналов рекомендуется следующая последовательность инструментов: .06/25, .06/20, .04/30, .04/25. В завершение осуществляется апикальное препарирование: .02/25–.02/30–.02/35.

Для узких корневых каналов рекомендуется следующая последовательность инструментов: .06/20, .04/30, .04/25, .04/20. В завершение осуществляется апикальное препарирование: .02/20–.02/25–.02/30–.02/35.

Конечно, модификация заданной схемы представляется возможной, в зависимости от конкретного клинического случая. Так, даже в сильно искривленных каналах может возникнуть необходимость препарировать без спрямления инструментами до размера .02/30 и .02/35 по всей рабочей длине. По биологическим причинам это может быть обосновано, поскольку способствует оптимальной очистке канала — срезается больше инфицированной дентина и повышается эффективность промывания. При этом исключается ослабление корневого канала, хотя файл № 45 и снимает на 2 % больше дентина, чем файл № 35, но благодаря гибкости инструмента дентин срезается в высшей степени равномерно по кругу. При необходимости можно рекомендовать дополнительно использовать ручной инструмент.

Дальнейшей разработкой инструментов типа профайлов стали *Джети-Ротари файлы (GT Rotary files, Maillefer)*.

Форма инструмента. Также, как и профайлы, это никель-титановые U-файлы, однако по ряду параметров они отличаются от своих предшественников. Так, основные инструменты имеют одинаковый размер у верхушки (20) и отличаются лишь конусностью. Диаметр рабочей части ог-

раничен 1 мм, поэтому рабочая длина тем короче, чем выше конусность. Это препятствует чрезмерному истончению стенок зуба. Угол режущей кромки возрастает от верхушки к основанию, что облегчает удаление срезанных тканей.

Конусность более высокая — 6, 8, 10, 12 %.

Набор инструментов: основные — .06/20, .08/20, .10/20, .12/20 (есть также серии инструментов с размером 30 и 40 — для средних и широких каналов), апикальные — .04, размеры 20–35, устьевые — .12, размеры 35, 50, 70.

Правила работы подобны таковым для профайлов. Скорость вращения — 150–350 об/мин. Инструмент используется не более 5–8 раз.

Последовательность работы:

1. Прохождение канала от коронки вниз:
 - .12/20 (до упора);
 - .10/20 (до упора в средней части канала);
 - .08/20 (до упора);
 - .06/20 (1–2 мм до верхушки).
2. Определение рабочей длины.
3. Апикальное препарирование:
 - .04/20 (0,25 мм до верхушки);
 - .04/25 (0,5 мм до верхушки);
 - .04/30 (0,75 мм до верхушки);
 - .04/35 (1 мм до верхушки).
4. Придание окончательной формы дополнительными файлами (.12/35. .12/50. .12/70).

ПроТейпер (ProTaper, Maillefer).

Никель-титановые вращающиеся файлы ПроТейпер разработаны для препарирования особо сложных, сильно кальцифицированных и искривленных каналов, которые плохо поддаются традиционной инструментальной обработке и являются активной системой.

Набор содержит всего шесть файлов, простых в применении, из которых три являются формирующими (shaping files), а три — финишными (finishing files). Инструменты, выпускаемые сегодня, имеют длину 21 и 25 мм.

Форма инструмента. Инструмент имеет выпуклое треугольное сечение (рис. 5) и модифицированный направляющий кончик. Благодаря этой особенности уменьшается область контакта между режущими гранями файла и дентином, что служит повышению эффективности режущего действия и безопасности вследствие снижения скручивающей нагрузки.

Файлы ПроТейпер на протяжении 14 мм режущих поверхностей имеют постоянно изменяющийся угол спирали и шага, что позволяет лез-

виям эффективно извлекать отработанный материал из канала, предотвращая блокировку файла в корневом канале.

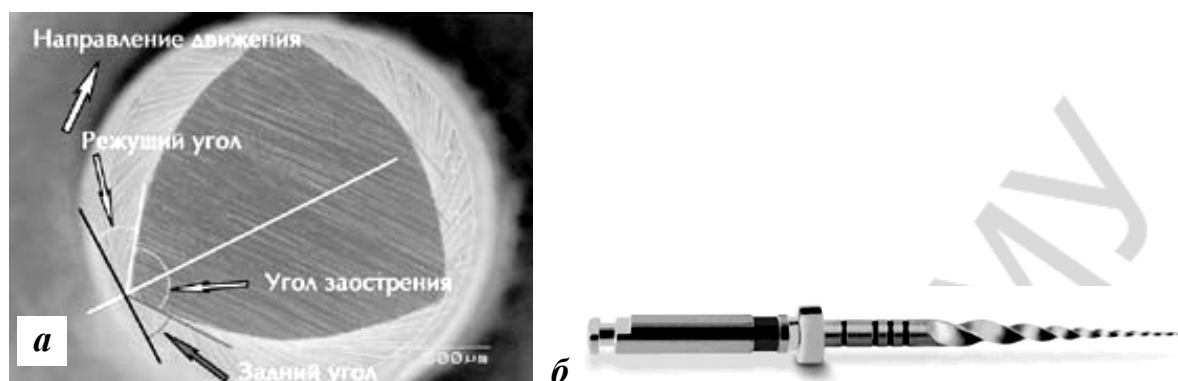


Рис. 5. ProTaper:

a — поперечное сечение; *б*— форма

Конусность. Рабочая часть каждого инструмента имеет различную конусность вдоль своей длины, что обеспечивает гибкость и уменьшает торсионную нагрузку.

Набор инструментов:

Формирующие файлы (shaping files)

Вспомогательный формирующий файл, или Shaper X, легко отличить по отсутствию идентификационного кольца на его золотистой рукоятке. Shaper X, также называемый SX, имеет общую длину 19 мм, обеспечивая превосходный доступ к узким участкам канала. Этот файл имеет диаметр D0 (диаметр верхушки инструмента) 0.19 мм, модифицированный направляющий кончик и диаметр D14 (диаметр инструмента на расстоянии 19 мм от верхушки), приближающийся к 1.20 мм. Shaper X имеет значительно больший прирост конусности от D0 до D9, по сравнению с двумя другими формирующими файлами. Например, на уровне D6, D7, D8 и D9 диаметр поперечного сечения инструмента составляет 0.50, 0.70, 0.90 и 1.10 мм, соответственно. Данный файл используется для придания оптимальной формы коротким корневым каналам, а также для уточнения направления канала, придания желаемой формы коронковой части и обеспечения доступа в глубину длинных каналов. Способность инструмента Shaper X вычищать и срезать дентин во время выведения файла из канала является его преимуществом перед всеми остальными никель-титановыми инструментами. Говоря кратко, Shaper X может использоваться в любое время после создания гладкого, ровного доступа, обеспечивающего скольжение инструмента, с целью дополнительного расширения канала, а также может считаться идеальной альтернативой инструментам Gates Glidden.



Рис. 6. Инструменты S1 и S2. Имеют возрастающую конусность своих режущих граней, что позволяет каждому инструменту выполнять свою собственную методику «краун-даун»

Формирующие файлы № 1 и № 2, обозначаемые S1 и S2 (рис. 6), имеют, соответственно, на своих рукоятках фиолетовое и белое идентификационные кольца. Файлы S1 и S2 имеют диаметр D0, составляющий 0.17 мм и 0.20 мм соответственно, модифицированный направляющий кончик, а диаметр D14 их приближается к 1.20 мм. Формирующие файлы имеют возрастающую конусность режущих граней, что позволяет каждому инструменту работать в своей специфической области канала. S1 создан для обработки коронковой трети канала, а S2 расширяет и обрабатывает его среднюю треть.

Несмотря на то, что оба инструмента оптимально обрабатывают верхние две трети канала, они также постепенно расширяют и апикальную треть.

Финишные файлы (finishing files)

Три финишных файла, обозначаемых F1, F2 и F3 (рис. 7), имеют желтое, красное и синее идентификационные кольца на рукоятках и диаметры D0, составляющие 0.20, 0.25 и 0.30, соответственно. Инструменты F1, F2 и F3 имеют фиксированную конусность, составляющую 7, 8 и 9 %, соответственно. От D4 до D14 каждый инструмент имеет возрастающие размеры поперечного сечения, но, что важно, на этом участке каждый инструмент имеет уменьшение процентной конусности. Уменьшение процентной конусности на участке файла с режущими гранями способствует повышению гибкости инструмента, а также повышает безопасность вследствие уменьшения возможности опасного «заклинивания» инструмента.

Несмотря на то, что эти инструменты были разработаны для оптимальной обработки апикальной трети, они также создают ровный переход в среднюю треть канала и несколько расширяют ее. В целом, для обработки апикальной части канала требуется только один финишный инструмент.



Рис. 7. Финишные файлы, имеющие различные диаметр D0 и конусность (эти инструменты создают ровный переход из апикальной части в среднюю часть канала)

Рассмотрим последовательность работы системой ПроТейперов более подробно.

ПроТейперы должны использоваться без апикального давления. Требуемое давление должно быть эквивалентно давлению, используемому при письме тонко заточенным карандашом. Вращающийся инструмент следует продвигать в канале в апикальном направлении до ощущения легкого сопротивления.

Техника применения ПроТейперов.

Следуя правилам эндодонтического вмешательства, необходимо начать с создания прямолинейного доступа к устьям канала. После этого заполняется пульповая камера либо гипохлоритом натрия, либо лубрикантом типа Глайд:

1. Обследуйте корневой канал с помощью ручного К-файла № 10, продвигаясь вперед возвратно-поступательными движениями. Продвигайте инструмент постепенно и пассивно, не доходя несколько миллиметров до установленной рабочей длины.

2. Приступайте к последовательному использованию инструментов ПроТейпер, начиная с формирующего файла SI с фиолетовым кольцом. Введите инструмент в канал и продвигайте апикально на небольшую глубину. В наиболее труднопроходимых каналах, возможно, придется предпринять несколько попыток для того, чтобы расширить коронковую треть канала. Промойте канал, удалите отработанные массы ручным К-файлом № 10 и снова промойте.

3. Затем используйте формирующий файл SX (без цветного кольца). Выборочно удаляйте дентин вычищающими движениями (подобно работе щетки). Удалите кальцифицированные отложения в устье (они могут помешать правильному определению направления канала) и уточните направление корневого канала. Улучшив, таким образом, доступ в глубину

канала, пассивно вводите инструмент SX вглубь до тех пор, пока не возникнет ощущение легкого сопротивления. Возвратно-поступательными движениями в направлении от апекса к коронке выводите отработанные массы, избегая чрезмерного сопротивления препарируемого дентина. Работайте инструментом до тех пор, пока около двух третей общей длины рабочей части не будут погружены в устье канала. Не забывайте промывать канал.

4. По окончании процедуры предварительного расширения и создания хорошего доступа на протяжении двух третей корневого канала используйте предварительно изогнутый К-файл № 10 для окончательного определения рабочей длины. После подтверждения рабочей длины смажьте канал лубрикантом и окончательно откалибруйте его, используя формирующий файл S1 (с фиолетовым кольцом) на всю рабочую длину.

5. После использования формирующего файла S1 промойте канал и продолжайте формирующим файлом S2 (с белым кольцом). Обычно этот файл сразу же вводится на всю рабочую длину. После использования инструмента промойте канал.

6. После того как коронковые две трети канала отпрепарированы, можно приступить к окончательному препарированию апикальной трети. Для этого используйте финишный файл F1 (с желтым кольцом, ISO 020). Аккуратно введите инструмент F1 в заполненный ирригантом канал на рабочую длину и затем немедленно извлеките.

7. Определите диаметр апикального сужения, поместив в канал ручной К-файл № 20. Если инструмент плотно входит на всю рабочую длину, значит диаметр апикального сужения соответствует ISO 020 и канал готов к obturации. Используйте финишный файл F2 (с красным кольцом, ISO 025). Промойте канал и продолжайте препарирование инструментом F2 на рабочую длину. Затем определите диаметр апикального сужения, поместив в канал ручной К-файл № 25. Если инструмент плотно входит на всю рабочую длину, значит диаметр апикального сужения соответствует ISO 025 и канал готов к obturации. Используйте финишный файл F3 (с синим кольцом, ISO 030). Аккуратно введите его на рабочую глубину и проведите аналогичную процедуру определения диаметра апикального сужения ручным К-файлом № 30. Обычно диаметр апикального сужения зависит от того, насколько вы расширили кальцифицированный или искривленный канал.

FlexMaster (VDW, Antaeos). Система относится к активным инструментам.

Форма инструмента. Файлы имеют поперечное сечение в форме треугольника с выпуклыми сторонами, что обеспечивает меньшую агрессивность инструмента при вращении, а также безопасный кончик.

Конусность — .02, .04, .06. — маркируется количеством колец, выгравированных на хвостовике.

Набор инструментов: .02/20–45, .04/20–30, .06/20–35.

Правила работы. Препарирование осуществляется в технике *Crown-down*. Инструменты вводятся до легкого сопротивления.

Последовательность работы:

1. Для широких каналов — 30/.06, 25/.06, 20/.06, 30/.04.
2. Для более узких каналов — 25/.06, 20/.06, 30/.04, 25/.04.
3. Для узких каналов — 20/.06, 30/.04, 25/.04, 20/.04.

Апикальное препарирование (на всю рабочую длину) осуществляется инструментами в последовательности 20/.02, 25/.02, 30/.02, 35/.02.

RaCe (Reamer with alternating Cutting edges, FKG). Являются представителем активных NiTi-инструментов.

RaCe-файлы на разрезе имеют треугольный профиль (рис. 8), три точки соприкосновения со стенками канала и достаточно глубокие бороздки. Три острые рабочие грани обеспечивают высокую, очень эффективную режущую способность и быстрое, качественное удаление из канала отработанных опилок. Инструменты имеют переменную (альтернативную) спираль, позволяющую избежать скручивания в канале, а также работать с меньшим вращательным моментом, уменьшающим вероятность фрактуры.

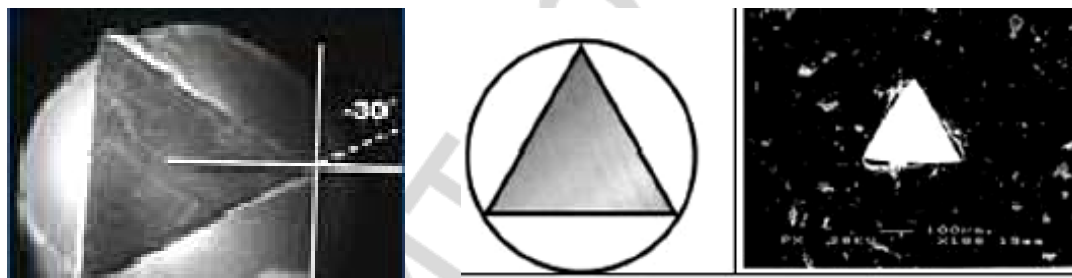


Рис. 8. Профиль RaCe-инструментов

Набор инструментов:

- Pre-RaCe — .10/40, .08/35, .06/40, .06/30;
- RaCe .06 — размеры 20, 25, 30;
- RaCe .04 — размеры 25, 30, 35;
- RaCe .02 — размеры 10–60.

Представляет интерес система контроля частоты использования каждого инструмента. Предложен чрезвычайно простой и в то же время надежный способ учета количества использования инструмента — SMD (Safety Memo Disk) (рис. 9). SMD-диск представляет собой своеобразную «ромашку» из резины, от которой после работы отрываются лепестки, равные числу обработанных каналов. SMD-диск имеет цветокодировку

конусности инструмента, стерилизуется и остается в работе на протяжении всего периода эксплуатации.

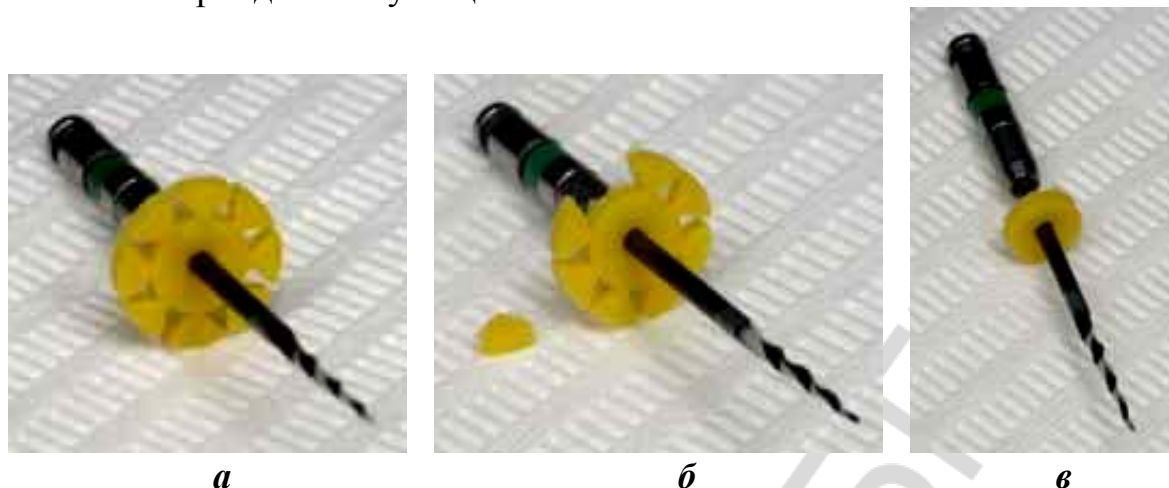


Рис. 9. Система учета количества использования инструмента SMD (Safety Memo Disk):

a — готовый к использованию RaCe file с SMD — Safety Memo Disk; *б* — после однократного использования; *в* — на выброс

Quantec series 2000 (Analytic).

Форма инструмента. Дизайн никель-титановых инструментов данной системы отличается следующими чертами:

1. Позитивный режущий угол.
2. Достаточное пространство для удаления опилок.
3. Оптимальный (30°) угол спирали для эвакуации удаляемых тканей.
4. Массивная поддержка режущей грани (для предотвращения отлома лезвия).
5. Малая площадь контакта инструмента со стенкой канала.
6. Расположение наибольшей глубины желоба максимально дистально от режущей грани (с целью предотвращения трещин).
7. Усиленная периферическая (не стержневая) прочность.
8. Асимметричный дизайн, обеспечивающий одинаковое режущее давление по всей длине канала.
9. Фасеточный «полурежущий» тип вершины, снижающий ее агрессивность.

Конусность — .02, .03, .04, .05, .06.

Правила работы: скорость вращения — 340 об/мин. Вначале обрабатывается коронковая треть, затем — апикальная и после этого — средняя.

Система K³ (Kerr).

Форма инструмента. Асимметричные никель-титановые файлы с тремя режущими кромками и безопасным кончиком. Их дизайн обеспечивает высокую режущую активность за счет позитивной режущей грани, центрирование в канале и прочность граней к торсионным нагрузкам.

Угол между режущей гранью и осью инструмента увеличивается от основания к вершукке инструмента, что улучшает удаление опилок из канала.

Конусность — .04, .06, у устьевых инструментов — .08 и .10.

Набор инструментов: .04 — размеры — от 15 до 60; .06 — размеры — от 15 до 60; устьевые — .08/25, .10/25.

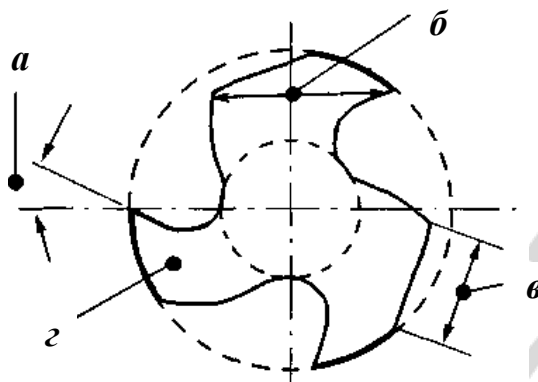


Рис. 10. Форма поперечного сечения инструментов КЗ:

a — оптимальный положительный угол наклона режущего края; *б* — широкое основание режущего края; *в* — рельеф задней части режущего края, контролирующий глубину среза и уменьшающий трение о стенки канала; *г* — асимметричная третья режущая кромка, предотвращающая вкручивание инструмента

Преимуществами использования вращающихся никель-титановых инструментов являются увеличение скорости обработки канала, сохранение его направления за счет высокой гибкости и безопасных кончиков инструментов. Проблемы, возникающие при использовании данных систем, связаны в основном с их высокой чувствительностью к нарушениям техники препарирования, образованием массивного смазанного слоя, зависимостью качества обработки от формы сечения канала. Каналы с неправильной формой сечения хуже обрабатываются вращающимися инструментами, они требуют, как правило, ручного файлинга или машинной обработки с применением эндодонтических наконечников второго и третьего типов. Иначе возможно значительное изменение формы поперечного сечения канала — превращение щелевидного канала в круглый с недопустимым истончением стенок. Однако комбинированное применение вращающихся никель-титановых инструментов и ручного или машинного файлинга позволяют избежать этого осложнения.

4. Пломбирование корневых каналов с применением разогретой гуттаперчи

Обтурация корневого канала — это плотное заполнение герметизирующими материалами его полости и дополнительных ответвлений в целях прекращения сообщения периодонта с полостью зуба (устранения очага его инфицирования и раздражения), излечения очагов хронического

воспаления в кости с формированием цементной пробки в области верхушечного отверстия.

Критериями готовности канала к постоянной obturации являются следующие:

- произведены очистка и формирование корневого канала;
- со стенок канала получены светлые дентинные опилки;
- наличие апикального упора;
- закрытая верхушка зуба;
- отсутствие боли, припухлости или абсцесса;
- безболезненность перкуссии зуба;
- безболезненность пальпации переходной складки;
- отсутствие экссудата в канале;
- отсутствие запаха в канале.

Недостатком латеральной конденсации гуттаперчи является то, что главный штифт может качественно obturировать только круглое апикальное отверстие, что встречается далеко не всегда. Даже при круглом сечении верхушечного отверстия obturация может быть неполной из-за наличия дополнительных выходов канала. Использование гуттаперчи в пластичном состоянии обеспечивает, в сравнении с латеральной конденсацией, гомогенное пломбирование корневого канала и, таким образом, точное соответствие пломбировочной массы морфологии корневого канала. Благодаря этому чаще достигается оптимальная плотность пломбы в апикальной области и герметизация боковых каналов и апикального отверстия. В современной стоматологии используются различные системы пластичной гуттаперчи, размягчаемой термически или химически.

ОBTУРАЦИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКОЙ ИНЪЕКЦИЕЙ ГУТТАПЕРЧИ

Метод предложен в 1977 г. Заключается во введении в канал разогретой гуттаперчи из шприца, нагретого до 160 °С (температура состояния текучести материала сквозь иглу). При этом методе гуттаперча инъецируется в корневой канал с помощью специального пистолета и соответствующих ему гуттаперчевых штифтов или ампул, а также канюль различного диаметра. Игла шприца не должна на 3–5 мм доходить до апикального отверстия. Используется силер для заполнения пространства между гуттаперчей и стенкой канала. После введения первой порции материала гуттаперчу в апикальной части быстро уплотняют заранее подобранным ручным плаггером, на 3,5–5 мм не доходящим до апикального отверстия. После obturации апикальной части проводят ее рентгенологический контроль. Несмотря на простоту принципа, данный метод требует достаточной тренировки. В настоящее время для проведения этого метода используют Obtura II Heated Gutta-Percha System (Unitek) с температурными уровнями от 160 до 200 °С.

Системы Obtura II, BeeFill и E&Q Plus работают по принципу пистолетов, которые могут разогревать гуттаперчевые палочки (поставляемые вместе с системой). Гуттаперчевые палочки вводятся в камеру пистолета, где они разогреваются. Выжимаемая гуттаперча имеет температуру от 60 до 65 °С и примерно 3 мин может оставаться в мягком состоянии. В системах Ultrafil (Hygienic), BeeFill, Obturation Unit гуттаперча поставляется в предварительно наполненных канюлях. В системе Ultrafil есть три сорта гуттаперчи (Regular Set, Endoset, Firm Set), каждый из которых со своей степенью отвердевания и усадки. При введении инъецируемой гуттаперчи происходит противодействие в сторону коронковой части, которое способствует выталкиванию канюли из корневого канала.

Методы инъецирования имеют ряд недостатков. Во избежание неадекватного заполнения корневого канала (не до верхушки или с выведением материала за апекс) рекомендуется вводить инъекционную канюлю не доходя 3–5 мм до апикального отверстия. Для этого необходимо при препарировании обеспечить выраженную коническую форму корневого канала. Следует точно соблюдать все рекомендации производителя используемой термопластичной гуттаперчи. На пистолет следует оказывать равномерное нажатие, в противном случае, произойдет срыв канюли или выдавливание гуттаперчи в задней части канюли. Ненадлежащий контроль за температурой может привести к недостаточному заполнению корневого канала. При этих методах в связи с доказанной деформацией гуттаперчи во время охлаждения рекомендуется использовать вертикальную конденсацию, для того чтобы компенсировать изменения объема.

ОБТУРАЦИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА ДВУХФАЗНОЙ ГУТТАПЕРЧЕЙ

Обтурацию проводят с применением конденсора, конструкция которого напоминает гутта-конденсор и обеспечивает давление пломбировочного материала не апикально, а на стенки, что предотвращает переполнение канала. Используют две фазы разогретой гуттаперчи, подготовленные путем обработки первичного сырья различными способами: вначале с помощью специального разогревающего аппарата и шприца на инструмент наносят более плотную фазу (β -гуттаперча), поверх нее — более жидкую (α -фазу). Конденсор вводят в канал, при вращении (3000–5000 об/мин) он уплотняет гуттаперчу и благодаря своей конструкции и сопротивлению гуттаперчи сам выводится из канала. В результате пломбирования макроканал оказывается заполненным плотной гуттаперчей, а латеральные каналы и пристеночные участки — более текучей, что позволяет достичь оптимальной обтурации.

ОБТУРАЦИЯ КАНАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ THERMAFIL И SOFT-CORE

При помощи системы Thermafil корневые каналы удается запломбировать с минимальной затратой времени и усилий. Эта система использует стандартные пластиковые штифты, покрытые альфа-гуттаперчей. Гуттаперча размягчается нагреванием, и корневой канал заполняется в один прием.

Метод разработан В.В. Johnson в 1978 г. Сам автор следующим образом обосновал причины, подвергшие к созданию Thermafil: «Когда в 1973 г. я открыл свою частную клинику, кроме меня, в городе был только один специалист в области эндодонтии. Поэтому спрос на мои услуги был чрезвычайно высок. Мой рабочий день длился 12 ч и более, не считая случаев оказания экстренной помощи. Я работал практически без выходных. Именно тогда мне пришла в голову мысль, что необходимо разработать более простой и эффективный метод пломбирования корневых каналов, чем с использованием гуттаперчевых штифтов. Я знал, что существует несколько типов гуттаперчи. Известно, что если холодную гуттаперчу снова нагреть, то она превратится в липкую полужидкую фазу, которую я обозначил как альфа-фазу. Я подумал, что если удастся ввести в корневой канал гуттаперчу, находящуюся в этой фазе, то она с легкостью заполнит все его ответвления, что приведет к образованию герметичной объемной пломбы. Я нагрел образец гуттаперчи и нанес ее на файл для прохождения каналов. Непосредственно перед введением инструмента я нагрел его на открытом пламени для повышения текучести гуттаперчи. Таким образом, я впервые модифицировал метод пломбирования корневых каналов. А через некоторое время запатентовал разработанный метод».

Современный термафил представляет собой гуттаперчу (обычно ее α -фаза), нанесенной на стальной, никель-титановый или пластмассовый стержень. Метод пломбировки каналов термафилом обеспечивает достаточную obturацию канала, точный апикальный контроль и хорошую обратную тактильную связь при obturировании канала. Современный метод, модифицированный Tusla Dental Products, предполагает наличие «Термасистемы», включающей в себя obtураторы типа Thermafil (гибкие пластмассовые стержни с продольным секторальным срезом по всей длине, равномерно покрытые подготовленной гуттаперчей α -фазы; стержень одновременно выполняет роль носителя и конденсора), силер (ThermaSeal, обладающий оптимальной вязкостью, адгезией и минимальной усадкой; могут также применяться TopSeal и AN Plus, не применяются быстротвердеющие цементы типа TubliSeal), программируемый источник тепла для равномерного нагрева obtураторов — Thermaprep.



Рис. 11. Верификатор и Thermafil одного размера

Схема пломбирования корневых каналов Thermafil.

1. Необходимым условием для пломбирования канала obturatorом Thermafil является обработка канала ротационными никель-титановыми инструментами (ProFile, GT Rotary file, ProTaper) и создание конусности канала минимум 0,06.

2. Для того, чтобы убедиться, что obturator Thermafil встанет полностью на глубину обработки корневого канала, применяются Verifiers Thermafil (верификаторы). Верификатор по своему строению представляет собой профайл 4%-ной конусности длиной 25 мм. Размер верификатора определяется размером машинного инструмента, которым последним обработали корневой канал на всю рабочую длину. Если обработка корневого канала закончена инструментом с диаметром верхушки № 30, то берется верификатор № 30. Необходимо отмерить на нем рабочую длину и пассивно, без вращения ввести в корневой канал. Верификатор должен входить свободно, без сильного трения о стенки корневого канала и только в апикальной части зажиматься, а стоп-отметчик дойти до того ориентира, по которому определялась рабочая длина. Приложив незначительное вертикальное давление на верификатор, необходимо убедиться, что он глубже не продвигается и не выходит за пределы рабочей длины. В противном случае необходимо провести апикальную калибровку и дообработать корневой канал. После припасовки верификатора делают рентгеновский снимок для подтверждения его погружения на полную рабочую длину. Если при пассивном погружении верификатор не встает на полную рабочую длину, то необходимо повторить еще раз обработку корневого канала и создать больший конус. После дообработки корневого канала верификатор, как правило, погружается на полную рабочую длину.

Если клиническая ситуация не позволяет дообработать корневой канал (обычно это сложная анатомия корневого канала), то допустимо использовать верификатор на размер меньше и повторить всю процедуру припасовки верификатора. Никель-титановому сплаву, из которого изготовлен верификатор, присуща память формы и инструмент стремится принять свое первоначальное состояние и разогнуться. Встречаются слу-

чаи, когда верификатор не может пассивно зафиксироваться на рабочей длине и «выскакивает» из корневого канала. Это говорит о том, что кривизна канала достигает 90° и радиус кривизны очень мал.

3. На следующем этапе берется obturator Thermafil (номер Thermafil соответствует номеру верификатора) и выставляется на нем рабочая длина. Носитель obturator Thermafil представляет собой пластиковый стержень, конусность которого 0,04 и длина 25 мм, с обозначенными на нем рельефными насечками. Насечки необходимы для измерения длины пломбирования канала без линейки. Снаружи носитель покрыт холодной гуттаперчей, которая на пластиковом стержне распределена неравномерно и выступает на кончике носителя на 0,2–1 мм. Эту гуттаперчу (обозначена зеленым цветом) нельзя учитывать при выставлении длины, что неизбежно, если мы пользуемся линейкой. При разогревании гуттаперча становится пластичной и текучей и легко затекает в латеральные каналы и анастомозы. Таким образом, если мы пользуемся линейкой и учитываем гуттаперчу на кончике носителя, то в результате можем получить недопломбировку корневого канала.

Линейкой пользуются, когда рабочая длина канала менее 18 мм. В этом случае мы от насечки 18 мм отмеряем по линейке расстояние вниз и устанавливаем стоп-отметчик. Гуттаперчу, которая мешает установить стоп-отметчик, необходимо аккуратно срезать. На этом этапе существует опасность снять всю гуттаперчу с носителя.

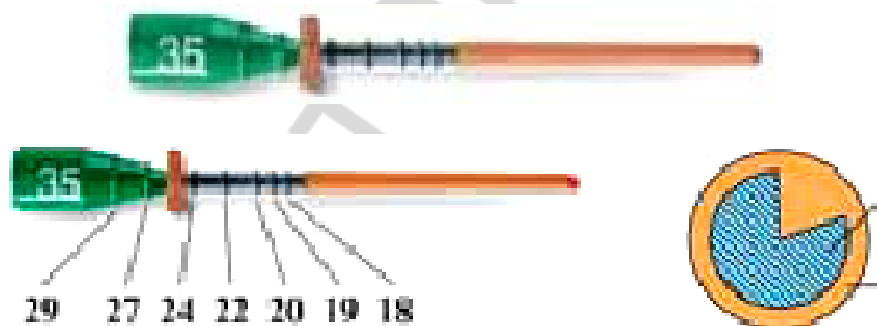


Рис. 12. Thermafil — схема строения

Для перемещения стоп-отметчика через рельефные насечки левой рукой удерживаем стоп-отметчик, а правой — совершаем поступательно-вращательные движения носителя Thermafil. Старайтесь не прикасаться лишней раз к самой гуттаперче на носителе во избежание дополнительного загрязнения. Можно продезинфицировать Thermafil растворами гипохлорида натрия или хлоргексидина, а потом высушить воздухом.

4. Далее необходимо разогреть obturator Thermafil в специальной печи Therma Prep. Рукоятка носителя Thermafil устанавливается в специальный паз, при этом стоп-отметчик должен находиться ниже паза.

Нажимая на клавишу с изображением стрелочки «вниз», погружаем Thermafil в печь до упора. Нажимается кнопка, соответствующая размеру верхушки носителя (от этого зависит время разогрева) и включается кнопка «старт» напротив Thermafil. Пока разогревается obturator, высушивается канал, в устье на глубину 2–3 мм вносится цемент на кончике бумажного штифта. Можно использовать цементы Topseal, AN plus. Консистенция цемента должна быть такой же или пластичнее горячей гуттаперчи. Когда Thermafil разогреется, печка издаст звуковой сигнал. Thermafil готов для пломбирования корневого канала. Если консистенция цемента слишком густая, то вся горячая гуттаперча застынет на нем, снимется с носителя и останется над устьем. Канал будет запломбирован только носителем.



Рис. 13. Печь для разогревания Thermafil

Если размер Thermafil — 20–25, то он разогреется через 20 сек., если размер Thermafil — 30–60, то он разогреется через 35 сек., если размер Thermafil — 70–140, то он разогревается через 45 сек. Звуковые сигналы, подтверждающие готовность Thermafil, после первого повторяются с интервалом в 15 сек. Через 7 сигналов издается двойной звуковой сигнал, означающий отключение печки и температура в ней не поддерживается, Thermafil начинает остывать. Если Вы не успели подготовить канал для пломбирования, то необходимо повторить процедуру разогрева Thermafil. Стоп-отметчик может находиться выше паза, если длина канала более 23 мм.

5. Нажимая на клавишу с изображением стрелочки «вверх», извлекаем Thermafil из печки. Вынимаем obturator движением «на себя», четко прицеливаемся и прямолинейно, без излишнего давления, за 2–3 сек. погружаем obturator до стоп-отметчика (рис. 14). Очень важно вводить Thermafil наиболее прямолинейно, без лишних изгибов, не слишком быстро, не слишком медленно (может остыть), не давить (может согнуться).



Рис. 14. Введение разогретого Thermafil в корневой канал

Существуют клинические ситуации, когда два устья расположены очень близко друг к другу. Чтобы горячая гуттаперча не затекла в соседнее устье канала и не проникла через сеть анастомозов в соседний канал, в него необходимо ввести H-file. После окончания пломбировки первого канала, H-file одним движением вверх извлекает уже остывшую гуттаперчу из соседнего корневого канала. Если ввести бумажный штифт, то к нему может прилипнуть горячая гуттаперча, и он может оторваться и остаться в канале. Потратите лишнее время на извлечение его из канала тем же самым H-file.

Пломбировать корневой канал obturatorом Thermafil необходимо обязательно под анестезией. Переапикальные ткани зуба чувствуют температуру горячей гуттаперчи в апикальных 3–4 мм канала. Поэтому бывает, что когда из-за большой продолжительности работы анестезия перестает действовать, то во время введения obturatorа в канал пациент может почувствовать резкую боль. При этом obtурация не завершена и Вам надо еще допломбировать 3–4 мм. Боль проходит через 2–3 сек. по мере остывания Thermafil.

6. На заключительном этапе выполняется контрольный рентгеновский снимок. Если obtурация корневого канала Вас не устраивает, то необходимо распломбировать корневой канал и повторить процедуру обработки, верификации и т. д.

Если все благополучно, то необходимо отжечь аксессуарную гуттаперчу обычным способом, а носитель Thermafil отсечь на уровне устья специальным бором — Therma-Cut (рис. 15). Бор фиксируется в турбинном наконечнике и вращается без использования водяного охлаждения. За счет разогревания бора происходит расплавление носителя, и он отсекается без труда и без малейшего риска для дна полости зуба, т. к. бор атравматичен. Этим же бором делается углубление в устье.



Рис. 15. Схематическое изображение отсечения носителя Thermafil с помощью бора Therma-Cut



7. Когда Вам необходимо создать пространство под штифт, то для этого используется специальный Post space bur (рис. 16). Он также фиксируется в турбинном наконечнике, и работать им следует без водяного охлаждения.



Рис. 16. Post space bur

Принцип действия тот же, что и у бора Therma-Cut. Этот бор никоим образом не деформирует стенки корневого канала, а будет только расплавлять носитель и гуттаперчу. Если Вы проводили дополнительно латеральную конденсацию, то распломбировывать Thermafil под штифт можно в то же посещение. Если пломбировали только носителем Thermafil, то подготовка канала под штифт проводится в следующее посещение.

Данный метод obturации не приемлем в зубах с нарушенным апикальным сужением, конусностью канала меньше 4 % и при трудном доступе к боковым зубам.

Представителем следующего поколения твердостержневых obtураторов корневых каналов является система Soft-Core. В отличие от Thermafil, носитель с гуттаперчей соединяется с ручкой не жестко, что позволяет изгибать obtуратор, используя его в молярах и при затрудненном открытии рта

ОБТУРАЦИЯ КАНАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ SUCCESSFIL

Принцип метода тот же, что и в системе Thermafil. Отличие состоит в том, что гуттаперча в нагретом пластифицированном состоянии наносится с помощью специального шприца на стержень-носитель только перед его введением в канал.

Тестовые вопросы

1	b	Существует ли прямая взаимосвязь между клиническими симптомами и гистологической картиной поражения пульпы и апикального периодонта? а — да; b — нет; с — только для апикального периодонтита.
2	a	Какова наиболее вероятная причина развития неотложных состояний у пациента при проведении эндодонтического лечения? а — системные осложнения местной анестезии; b — общая реакция на медикаментозные препараты для обработки каналов; с — длительное лечение зуба.
3	b	Каким образом лучше всего получить информацию об общем состоянии пациента? а — с помощью опроса и записи данных в истории болезни; b — с помощью «Анкеты стоматологического пациента», письменно заполняемой пациентом; с — опрос может провести медсестра.
4	c	Укажите, о чем может свидетельствовать обнаружение единичного периодонтального кармана у зуба, являющегося причиной боли: а — о хроническом апикальном периодонтите; b — об остром пульпите; с — о продольном коронорадикулярном переломе зуба.
5	a	Укажите, почему острое воспаление пульпы зуба не сопровождается положительным тестом перкуссии: а — пульпа не содержит проприоцептивных волокон; b — пульпа содержит большее количество кровеносных сосудов, чем периодонт; с — пульпа содержит большее количество клеточных элементов.
6	c	Укажите причину положительной перкуссии зуба: а — хроническое воспаление в апикальном периодонте, b — хроническое воспаление в зоне разделения корней; с — окклюзионная травма в сочетании с маргинальным воспалением.
7	b	Укажите, с чем связана боль при горизонтальной перкуссии зуба: а — с патологией апикального периодонта; b — с патологией маргинального периодонта; с — с внутренней резорбцией зуба.
8	c	Укажите, какое из веществ, используемых для температурного теста, имеет самую низкую температуру: а — кубики льда; b — фриген, хлорэтил; с — углекислый снег.
9	b	Какова цель проведения тестов определения чувствительности зуба? а — дифференциальная диагностика заболеваний пульпы зуба; b — определение жизнеспособности зуба; с — диагностика апикального периодонта.
10	c	Что является противопоказанием к проведению теста электровозбудимости пульпы? а — острый пульпит зуба; b — острый апикальный периодонтит; с — у пациента имеется искусственный водитель ритма сердца.

11	b	Какой из перечисленных «витальных тестов» является самым эффективным? а — температурный; b — тест на препарирование; с — тест электровозбудимости пульпы.
12	c	Для каких групп зубов тест фиброоптической трансиллюминации (FOTI) является менее эффективным? а — для фронтальных зубов верхней челюсти; b — для фронтальных зубов нижней челюсти; с — для жевательных зубов.
13	a	С какой целью проводится тест окклюзионного давления (накусочная проба)? а — для диагностики перелома и трещины зуба; b — диагностики апикального и маргинального периодонтита; с — диагностики различных форм пульпита.
14	b	С какой целью проводится тест селективного обезболивания зуба? а — для диагностики острого апикального периодонтита; b — диагностики острого пульпита; с — диагностики периапикального абсцесса.
15	c	С какой целью может проводиться тест фиброоптической трансиллюминации (FOTI)? а — диагностика острого апикального периодонтита; b — диагностика хронического апикального периодонтита; с — диагностика трещины или перелома зуба.
16	a	Какая проекция дает при рентгенографии в эндодонтии наименьший уровень искажений реальных размеров и характеризуется наилучшим качеством отображения структур? а — орторадиальная; b — медиальная эксцентрическая; с — дистальная эксцентрическая.
17	a	Какая методика рентгенографии наиболее подходит для диагностики скрытых аппроксимальных кариозных поражений в зубах? а — проекция прикусного устройства; b — медиальная эксцентрическая проекция; с — апикальная проекция.
18	a	Какая методика рентгенографии наиболее подходит для диагностики маргинального периодонта? а — проекция прикусного устройства; b — ортопантограмма; с — панорамная рентгенография.
19	b	Что является главным преимуществом цифровой рентгенографии над стандартными методиками? а — меньшие искажения реальных размеров зуба; b — снижение уровня облучения пациента; с — более четкое отображение структур.
20	a	Чем обоснована возможность применения апекслокаторов для определения длины зуба (рабочей длины канала)? а — показатель сопротивления между СОПР и периодонтом имеет постоянное значение; b — показатель сопротивления между СОПР и твердыми тканями зуба имеет постоянное значение; с — показатель сопротивления между СОПР и периодонтом имеет переменное значение.

21	a	<p>Чем отличается принцип работы апекслокаторов третьего поколения от предыдущих?</p> <p>а — работают при переменном токе с двумя или несколькими разными частотами; b — работают при постоянном токе с несколькими частотами; с — работают при переменном токе с одной частотой.</p>
22	b	<p>В какой ситуации возможно ложноположительное (преждевременное) срабатывание апекслокатора?</p> <p>а — анкилоз зуба; b — трещина зуба; с — облитерация канала.</p>
23	a	<p>Укажите возможную причину отсутствия сигнала при электронной апекслокации:</p> <p>а — облитерация канала; b — трещина зуба; с — контакт с металлической коронкой.</p>
24	b	<p>Возможно ли при использовании апекслокатора последнего поколения не применять рентгенологическое исследование при проведении эндодонтического лечения?</p> <p>а — да; b — нет; с — достаточно провести рентгенологический контроль качества пломбировки канала.</p>
25	c	<p>Из какого материала изготавливаются вращающиеся эндодонтические инструменты?</p> <p>а — углеродистая сталь; b — нержавеющей сталь; с — никель-титановый сплав.</p>
26	a	<p>Какой тип гуттаперчи используется для термофильных эндодонтических obturаторов?</p> <p>а — альфа-фаза; b — бета-фаза; с — гамма-фаза.</p>
27	a	<p>Укажите диапазон скорости эндодонтического наконечника для вращающихся никель-титановых инструментов:</p> <p>а — 150–300 об/мин; b — 1500–3000 об/мин; с — 15–30 об/мин.</p>
28	a	<p>Возможно ли проведение местной анестезии при лечении хронического апикального периодонтита?</p> <p>а — да; b — нет; с — возможно проведение только интралигаментарной анестезии.</p>
29	a	<p>Нужно ли проводить механическую обработку корневого канала при депульпировании зуба как этапа подготовки к протезированию?</p> <p>а — да; b — нет; с — только узких корневых каналов.</p>
30	d	<p>Укажите заключительный этап эндодонтического лечения:</p> <p>а — пломбировка корневого канала; b — рентгенологический контроль качества пломбировки канала; с — восстановление целостности коронки зуба; d — диспансерное наблюдение.</p>
31	b	<p>Как следует располагать бор при вскрытии полости зуба центральных резцов верхней челюсти?</p> <p>а — перпендикулярно нёбной поверхности коронки; b — параллельно вестибулярной поверхности зуба; с — под углом 45° к нёбной поверхности.</p>

32	b	Какой из корневых каналов нижних центральных резцов чаще оказывается незамеченным из-за недостаточности раскрытия полости зуба? а — вестибулярный; b — язычный; с — мезиальный; d — дистальный.
33	b	Стиль ручных эндодонтических инструментов является разновидностью: а — К-файлов; b — Н-файлов; с — U-файлов.
34	с	Схема лечения какого из перечисленных диагнозов предусматривает временное пломбирование корневых каналов пастой гидроокиси кальция? а — хронический пульпит; b — дегенерация пульпы; с — некроз пульпы.
35	а	С какими эндодонтическими наконечниками работают ProFile и ProTaper? а — с ротационным типом движения; b — с возвратно-поступательным типом движения; с — с вертикальным типом движения.
36	а	Какие из перечисленных инструментов предназначены для работы в эндонаконечнике с ротационным типом движения? а — Gates Glidden; b — Giro-file; с — Canal Leader 2000.
37	b	Для чего современные эндонаконечники снабжены автоматическим контролем силы вращающегося момента? а — для установления скорости вращения инструмента; b — для контроля вращения при заклинивании инструмента; с — для автоматического регулирования скорости вращения инструмента при его апикальном продвижении.
38	b	Каким способом изготавливаются NiTi-инструменты? а — скручиванием заготовки; b — фрезерованием; с — литьем.
39	b	Возможно ли проведение прекурвинга при работе NiTi-инструментами? а — да; b — нет; с — только после определения рабочей длины зуба.
40	а	Возможно ли препарирование изогнутых корневых каналов (более 45°) NiTi-инструментами? а — да; b — нет; с — только методом «шаг назад».
41	b	Каким модулем эластичности обладают NiTi-инструменты? а — высоким; b — низким; с — зависит от диаметра инструмента.
42	b	Время работы в корневом канале большинства вращающихся эндодонтических инструментов не должно превышать: а — 5 сек.; b — 10 сек.; с — 20 сек.; d — нет ограничений.
43	b	При работе какими инструментами более выражено образование смазанного слоя в корневых каналах? а — ручными; b — машинными NiTi; с — ультразвуковыми.
44	b	При работе с вращающимися NiTi-инструментами, бывшими в употреблении, силу торка (вращения) необходимо: а — повышать; b — понижать; с — не имеет значения.

45	a	Какие из перечисленных корневых каналов нельзя обработать ProTaper? a — искривленные более чем на 45°; b — короткие каналы; c — каналы со щелевидным или овальным профилем; d — все перечисленные.
46	c	Почему невозможно обработать корневой канал, имеющий сформированный уступ стенки, вращающимися NiTi-инструментами? a — высокий риск перфорации; b — высокая вероятность поломки инструмента; c — инструмент не может «обойти» ступеньку.
47	a	К какому типу инструментов относят ProFile? a — U тип; b — A тип; c — треугольно-выпуклый; d — трехлопастной.
48	c	К какому типу инструментов относят ProTaper? a — U тип; b — A тип; c — треугольно-выпуклый; d — трехлопастной.
49	c	К какому типу инструментов относят Flex-Master? a — U тип; b — A тип; c — треугольно-выпуклый; d — трехлопастной.
50	a	Какие из перечисленных инструментов являются неактивными? a — ProFile; b — FlexMaster; c — ProTaper.
51	c	Какие из перечисленных инструментов являются активными? a — ProFile; b — FlexMaster; c — ProTaper.
52	b	Необходимо ли оказывать апикальное давление при работе с активными вращающимися эндодонтическими инструментами? a — да; b — нет; c — не имеет значения.
53	d	Укажите принципиальные отличия вращающихся эндодонтических инструментов: a — изготовлены из NiTi-сплава; b — имеют безопасную верхушку; c — имеют высокую (большую) конусность; d — все перечисленные.
54	a	Как изменяется в наборе размер основных GT Rotary Files? a — растет конусность; b — растет размер верхушки инструмента; c — растет размер и конусность.
55	c	Как изменяется в наборе размер финишных ProTaper? a — растет конусность; b — растет размер верхушки инструмента; c — растет размер и конусность.
56	c	На каком этапе проводят определение рабочей длины при работе с техникой Crown-down? a — после прохождения канала; b — после расширения $\frac{1}{3}$ канала; c — после расширения $\frac{2}{3}$ канала; d — после расширения канала на всю длину.
57	b	Из скольких инструментов состоит набор ProTaper, которого достаточно в большинстве случаев для окончательной обработки канала на всю длину? a — 3; b — 6; c — 9; d — 12.

58	a	Укажите особенность ProFile 029: a — рост размера последующего инструмента на 29 %; b — постоянная конусность инструмента 29°; c — содержание Ni в NiTi-сплаве 29 %; d — все перечисленные.
59	a	Нужно ли использовать силер при пломбировке канала термопластичной гуттаперчей? a — да; b — нет; c — только при пломбировке термофилом.
60	a	Пластификация гуттаперчи в системе Obtura II проводится: a — термически; b — химически; c — механически металлическим конденсором.
61	c	Современный Thermafil содержит носитель, изготавливаемый: a — из углеродистой стали; b — NiTi-сплава; c — пластика; d — β -фазы гуттаперчи.
62	b	Можно ли пломбировать канал с конусностью 2 % Thermafil? a — да; b — нет; c — возможна пломбировка прямых и коротких каналов.
63	a	Влияет ли размер Thermafil на время его разогревания? a — да; b — нет; c — только у Thermafil с металлическим носителем.
64	a	Возможно ли распломбировать корневой канал, пломбированный Thermafil под корневую вкладку, без применения абразивных алмазных боров? a — да; b — нет; c — при применении средств химического размягчения гуттаперчи.
65	c	Чем проводят обрезание Thermafil в устье корневого канала? a — алмазным шаровидным бором; b — разогретым штопфером; c — бором Therma-Cut.
66	a	Каким преимуществом обладает NiTi-сплав в сравнении с углеродистой сталью при использовании в эндодонтических инструментах? a — низкий коэффициент эластичности; b — невозможность поломок инструмента; c — самозатачиваемость инструмента; d — все перечисленные.
67	c	Укажите содержание никеля в современном NiTi-сплаве, используемом для эндодонтических инструментов: a — 10–20 %; b — 30–40 %; c — 50–60 %; d — 70–80 %.
68	b	Необходимо ли проводить прекурвинг при работе с NiTi-инструментами? a — да; b — нет; c — при работе в искривленных корневых каналах.
69	d	Для чего используется верификатор (Verifiers)? a — для определения рабочей длины; b — сглаживания стенок канала; c — внесения силера; d — припасовки Thermafil.
70	b	Какой метод обработки корневых каналов применяют при работе с машинным эндодонтическим инструментом: a — step-beak; b — crown-down; c — апикального ящика; d — среди ответов нет правильного.

71	c	Где обычно расположено устье 4-го (дополнительного) корневого канала в первых молярах верхней челюсти? а — на линии, соединяющей устья медиально-щечного и дистально-щечного каналов; б — на линии, соединяющей устья дистально-щечного и нёбного каналов; с — на линии, соединяющей устья медиально-щечного и нёбного каналов.
72	a	В каком случае Вы будете полностью убирать пломбу в зубе 36 (2 класс по Блеку) при проведении эндодонтического лечения? а — при наличии кариеса под пломбой; б — если пломба из амальгамы; с — если пломба восстанавливает медиальную стенку зуба; d — все перечисленные.
73	b	Возможно ли определить рабочую длину зуба апекслокатором III поколения во влажном корневом канале? а — нет; б — да; с — только в однокорневых зубах.
74	b	При охлаждении в корневом канале термопластичная гуттаперча: а — расширяется; б — дает усадку; с — не изменяет объема.
75	a	В каких случаях необходимо проводить обезболивание при пломбировании корневого канала Thetmafil? а — во всех случаях; б — при лечении пульпитов; с — у пациентов со сниженным порогом возбудимости.
76	b	При пломбировке корневых каналов гуттаперчей Obtura II приспособленная канюля для введения материала должна: а — доходить до апикального отверстия; б — быть на 3–5 мм меньше рабочей длины; с — входить в устье канала на 3–5 мм.

Литература

1. *Абрамова, Н. Е.* Опыт повторного эндодонтического лечения зубов с плохим прогнозом на успех / Н. Е. Абрамова, Е. В. Леонова // *Эндодонтия Today*. 2003. № 1–2. С. 60–65.
2. *Беер, Р.* Иллюстрированный справочник по эндодонтологии / Р. Беер, М. А. Бауман, А. М. Киельбаса. М. : МЕДпресс-информ, 2006. 240 с.
3. *Беер, Р.* Эндонтология : пер. с англ. / Р. Беер, М. Бауман, С. Ким ; под общ. ред. проф. Т. Ф. Виноградовой. М. : МЕДпресс-информ, 2004. 368 с.
4. *Лукиных, Л. М.* Пульпит. Клиника, диагностика, лечение / Л. М. Лукиных, Л. В. Шестопалова // *НГМА*, 2004. 90 с.
5. *Мамедова, Л. А.* Искусство эндодонтии / Л. А. Мамедова. М. : Медицинская книга, 2005. 160 с.
6. *Тронстад, Лейф.* Клиническая эндодонтия : пер. с англ. / Тронстад Лейф ; под ред. проф. Т. Ф. Виноградовой. М. : МЕДпресс-информ, 2006. 288 с.
7. *Хоменко, Л. А.* Практическая эндодонтия. Инструменты, материалы и методы / Л. А. Хоменко, Н. В. Биденко. М. : Книга плюс, 2002. 180 с.

Оглавление

Мотивационная характеристика темы	3
Цель и задачи занятия	3
1. Физический метод определения рабочей длины корневого канала при проведении эндодонтического лечения.....	4
2. Общие принципы применения вращающихся инструментов для обработки корневых каналов.....	7
3. Применение различных систем вращающихся эндодонтических инструментов.....	13
4. Пломбирование корневых каналов с применением разогретой гуттаперчи.....	24
Тестовые вопросы.....	33
Литература.....	39