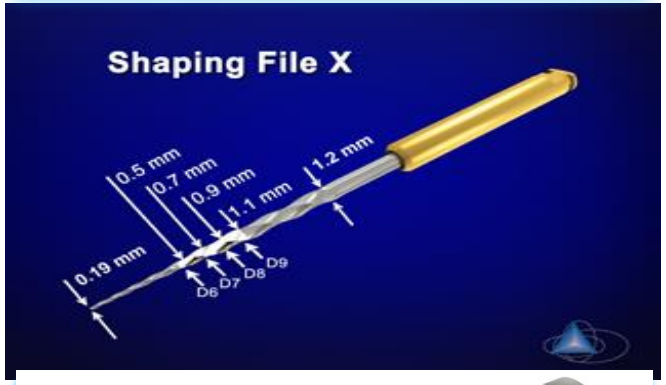
ФГБОУ ВО «ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНЗДРАВА РОССИИ



ЛЕКЦИЯ №5

Методы обработки корневых каналов зубов. Создание «ковровой дорожки»

Еще в 1965 году Seltzer и Bender показали, что качество эндодонтического лечения зависит от трех обязательных составляющих – тщательной очистки канала, стерилизации и полной его обтурации. Основой успешного эндодонтического лечения является правильное определение рабочей длины корневого канала. При пренебрежительном отношении к данному этапу лечения становится невозможным качественное проведение всех последующих этапов, и как следствие качество всего эндодонтического лечения значительно снижается.

Существуют 3 возможные методики препарирования апикальной части корневого канала:

Первая методика заключается в том, что **препарирование проводят до апикальной констрикции;**

Вторая – **раскрытие апикального отверстия** (поддержание проходимости);

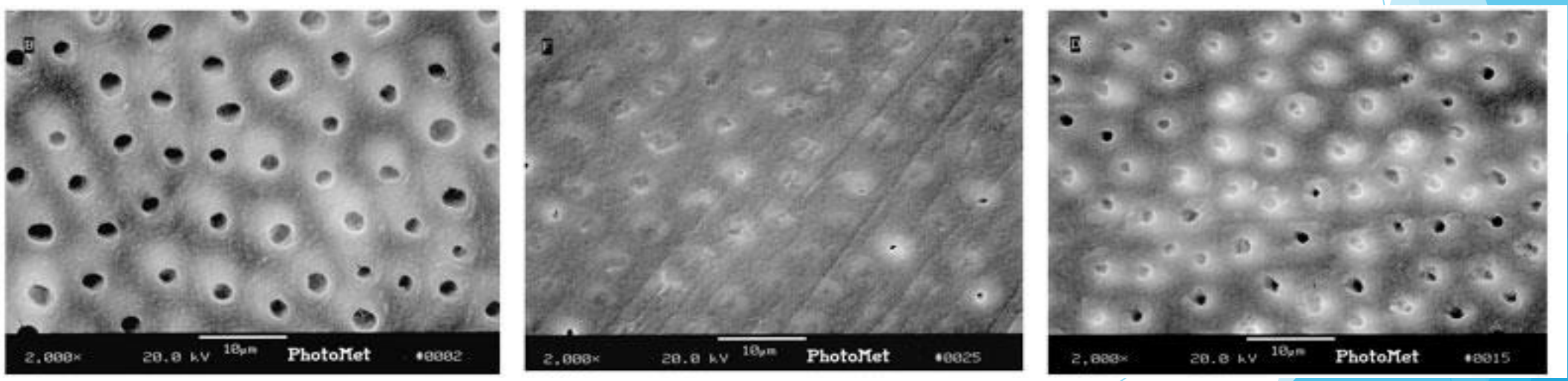
Третья – **препарирование цементного канала за пределы апикальной констрикции.**

- **Подготовка корневого канала состоит из трех этапов:**
  - начальная обработка (разведка и предварительное прохождение),
  - создание «ковровой дорожки»
  - формирование канала.
- **«Ковровая дорожка»** определяется как гладкий туннель от устья корневого канала до его физиологического завершения. Нет необходимости специального формирования «ковровой дорожки» внутри канала, так как она является частью изначально существующей внутренней анатомии корня. «Ковровая дорожка» – это не более, чем естественное пространство, занимаемое некогда здоровой пульпой зуба.
- **«Ковровая дорожка» считается сформированной**, когда рабочий файл можно ввести от устья канала до апикального сужения вдоль гладких стенок без препятствий. Такая обработка обеспечит пассивное прохождение канала для ротационных инструментов. Некоторые авторы рекомендуют для формирования «ковровой дорожки» использовать К-файлы из нержавеющей стали. Надлежащая подготовка позволит провести дальнейшее формирование апикальной части корневого канала с помощью ротационных никель-титановых инструментов с минимальным риском поломки инструмента.

Смазанный слой

Состоит из органического и неорганического вещества и по своему составу напоминает дентин. Бризено Б. (1999)

Впервые на смазанный слой указали ученые D.Mc. Comb, D.C. Smith (1975).



Необходимость удаления смазанного слоя

- Смазанный слой служит источником и путем инфицирования периодонта
- Смазанный слой ухудшает адаптацию силеров к стенкам корневого канала, так как служит преградой для проникновения силера в дентинные канальцы.
- Удаление смазанного слоя уменьшает апикальную устьевую проницаемость.

Методы обработки корневых каналов зубов

Выделяют ручные(инструментальные) и машинные способы обработки корневых каналов (КК).

Существуют две группы инструментальной обработки КК: апикально-коронарные и коронарно-апикальные. Методы имеют также различные модификации.

Апикально-коронарные

- Стандартная техника
- Техника «step back»

Коронально-апикальные

- Техника «step down»
- Техника «crown down»

Корональноо-апикальные методы

- Корональноо-апикальные методы предусматривают обработку и расширение корневого канала от устья к апикальному отверстию, применяя при этом инструменты от большего размера к меньшему.

- При применении этих методов сначала препарируются устьевая и средняя треть корневого канала. Затем определяется рабочая длина. Только после этого обрабатывается апикальная часть канала и создается апикальный упор.

Корональноапикальные методы показаны:

- ***во-первых***, при значительной инфицированности содержимого корневого канала, когда существует риск проталкивания распада пульпы за верхушку;
- ***во-вторых***, при использовании машинных способов расширения канала
- ***в-третьих***, при работе машинными никель-титановыми инструментами — профайлами, протейперами и т.д.;
- ***в-четвертых***, при распломбировании корневых каналов.

Преимущества коронально-апикальных методов:

1. Обеспечивается хороший доступ к апикальной части канала.

2. Уменьшается риск инфицирования периапикальных тканей за счет поэтапного удаления распада из канала.

3. Облегчается проведение медикаментозной обработки каналов.

4. Снижается риск заклинивания инструмента в апикальной части канала.

5. Снижается риск блокирования апикальной части канала мягкими тканями и дентинными опилками.

6. Снижается риск «потери рабочей длины».

7. Сохраняется анатомическая форма канала.

Недостаток метода: В начале работы нельзя точно определить проходимость и рабочую длину канала, что создает врачу-стоматологу определенный психологический дискомфорт.

ТЕХНИКА«CROWN DOWN» (ОТ КОРОНКИ ВНИЗ)

Методика «crown down» (шаг вперед или от коронки вниз) предложена в 1985 г. Применяется в труднопроходимых узких каналах, а также при обработке инфицированных зубов с периодонтитом.

Методика основана на последовательной работе инструментами от большего к меньшему, т.е. основной принцип метода заключается в том, что вначале обрабатывают коронковую часть корневого канала, постепенно достигая апикальной части. Пристеночный дентин при этом удаляется только апикальной частью инструмента, что улучшает тактильный контроль и снижает риск заклинивания и перелома инструмента.

Что необходимо?

- Римеры;
- К-файлы;
- Н-файлы;
- Гейтс-Глидден;
- Боры;
- Эндолубриканты;
- Препараты на основе этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА);
- Антисептический раствор.

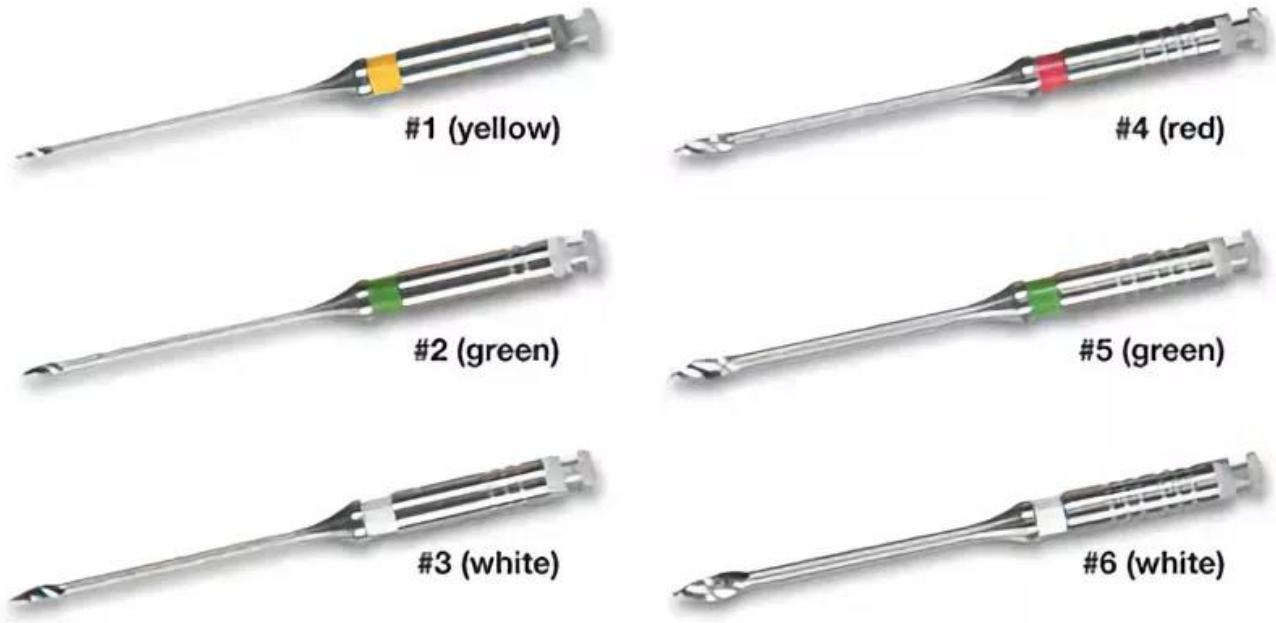
К-римеры

При работе в корневом канале К-римером совершаются движения, напоминающие подзаводку наручных часов. Максимально допустимый угол поворота — 180°.

К-файлы

- NB! *К-файлы являются универсальными инструментами и могут применяться как для прохождения, так и для расширения корневых каналов.*

Бор типа Gates-Glidden



H-файлы

- NB!
- Хедстрем-файлами разрешается производить только пилящие движения!

17-20% раствор ЭДТА

3% раствор гипохлорита натрия

Эндодонтический шприц

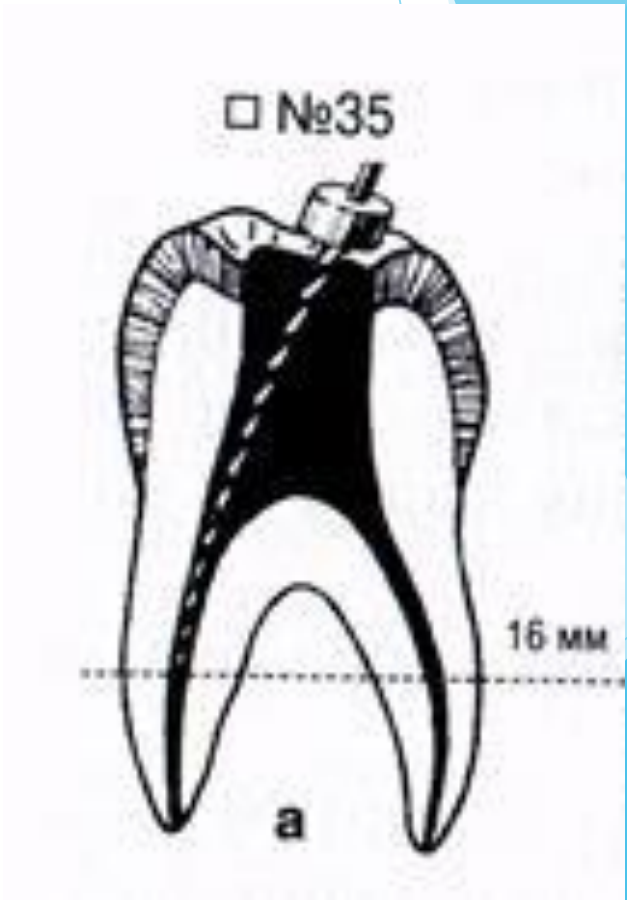
2% раствор хлоргексидина биглюконата

Этапы обработки корневого канала

Первый этап – введение в корневой канал К-файла №35 на глубину 16 мм.

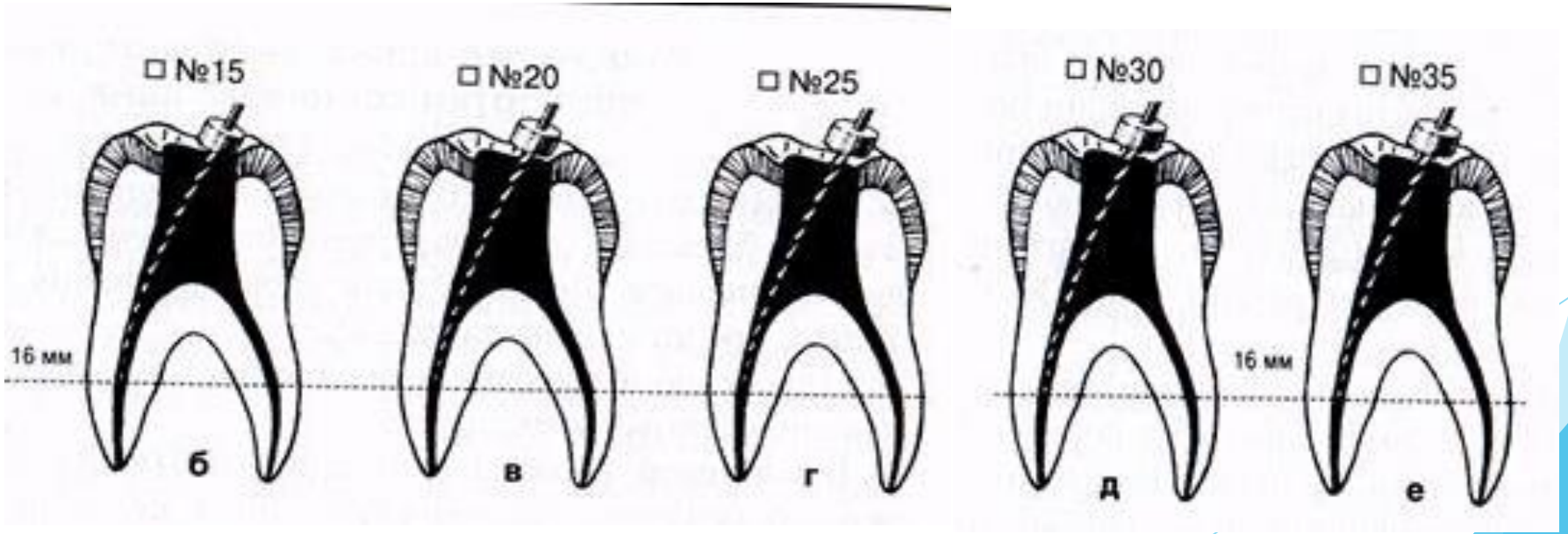
Сначала в корневой канал пытаются ввести на глубину 16 мм К-файл №35 по ISO (обычно начинают с инструментов №30-35 размеров и длины, выбранной исходя из стандартов длины КК).

Если ввести этот файл на такую глубину не удается, делают рентгеновский снимок зуба с введенным в канал инструментом. Цель этой операции - выяснить, что явилось причиной застревания инструмента: искривление корневого канала или сужение его просвета.



Этапы обработки корневого канала

- Если причина - сужение корневого канала, то его расширяют более тонкими К-файлами на глубину 16 мм до тех пор, пока на 16 мм не будет введен К-файл №35.
- Если причина застревания К-файла №35 - искривление корневого канала, то канал обрабатывается до участка искривления.
- Если К-файл удалось сразу ввести в канал на 16 мм или более, производится механическая обработка этой части канала.

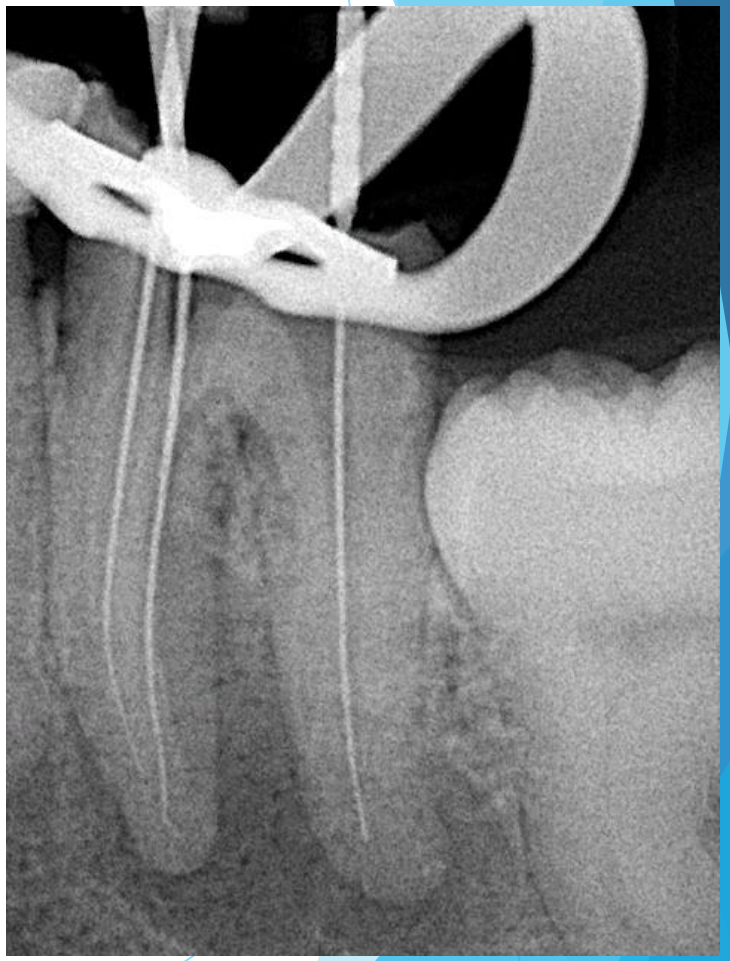


Этапы обработки корневого канала

Второй этап – определение «временной рабочей длины».

С этой целью делается «измерительная» рентгенограмма с К-файлом в канале, недоведенным до физиологической верхушки примерно на 3 мм. Рассчитывается длина канала. Показатель, полученный при анализе такой рентгенограммы, называется «временной рабочей длиной».

Для определения «временной рабочей длины» можно использовать и диагностическую рентгенограмму, если она делалась на первом этапе инструментальной обработки канала.

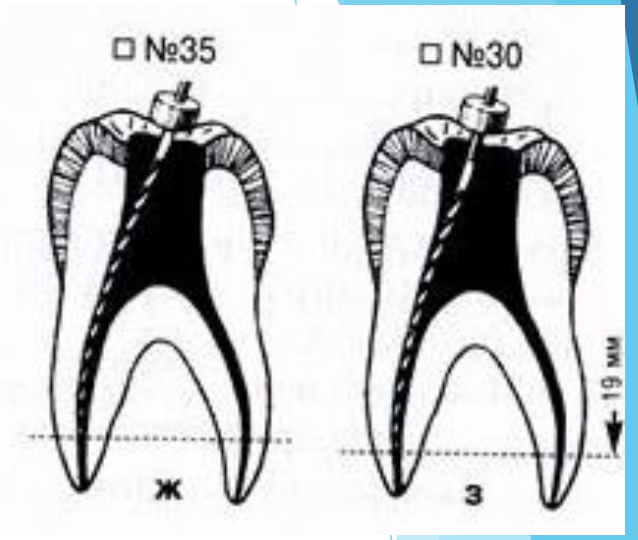


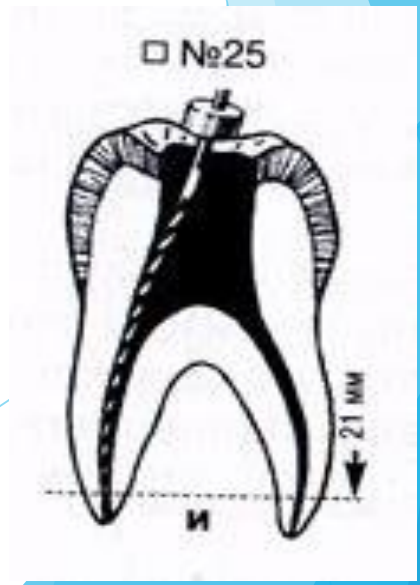
Этапы обработки корневого канала

Третий этап - прохождение апикальной части канал на «временную рабочую длину».

Начинают проведение этого этапа с введения в кана до упора К-файла №35, затем без апикального нажима делают два полных оборота инструмента по часовой стрелке и выводят его из канала.

Далее берут К-файл №30, вводят в канал до упора и вращают без нажима по часовой стрелке до максимального продвижения в апикальном направлении и извлекают из канала. Затем аналогичную операцию проводят К-файлом №25, затем - №20 и т.д. до достижения "временной рабочей длины" (например - до №25).





Этапы обработки корневого канала

Четвертый этап - определение «окончательной рабочей длины».

Делается «измерительная» рентгенограмма с эндодонтическим инструментом, введенным в канал на «временную рабочую длину». Определяется «окончательная рабочая длина».

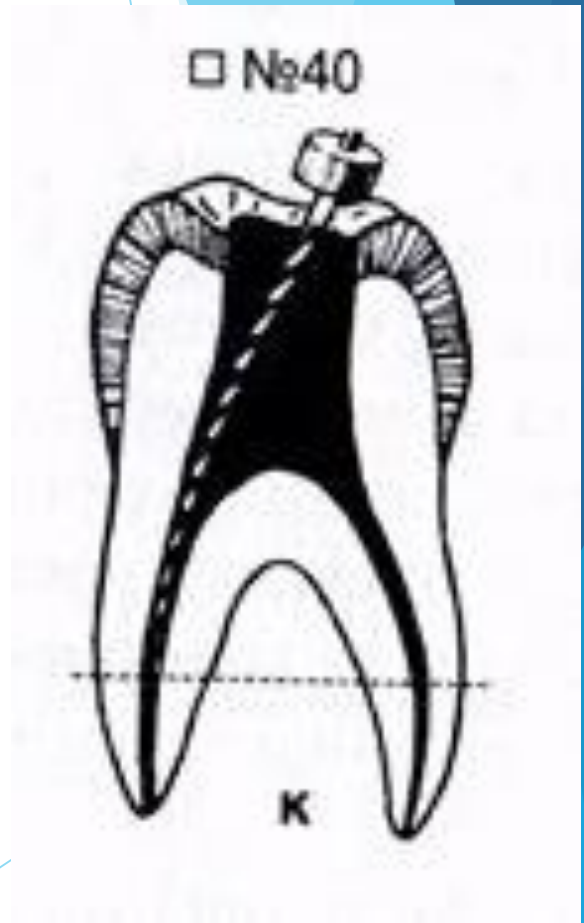
Этапы обработки корневого канала

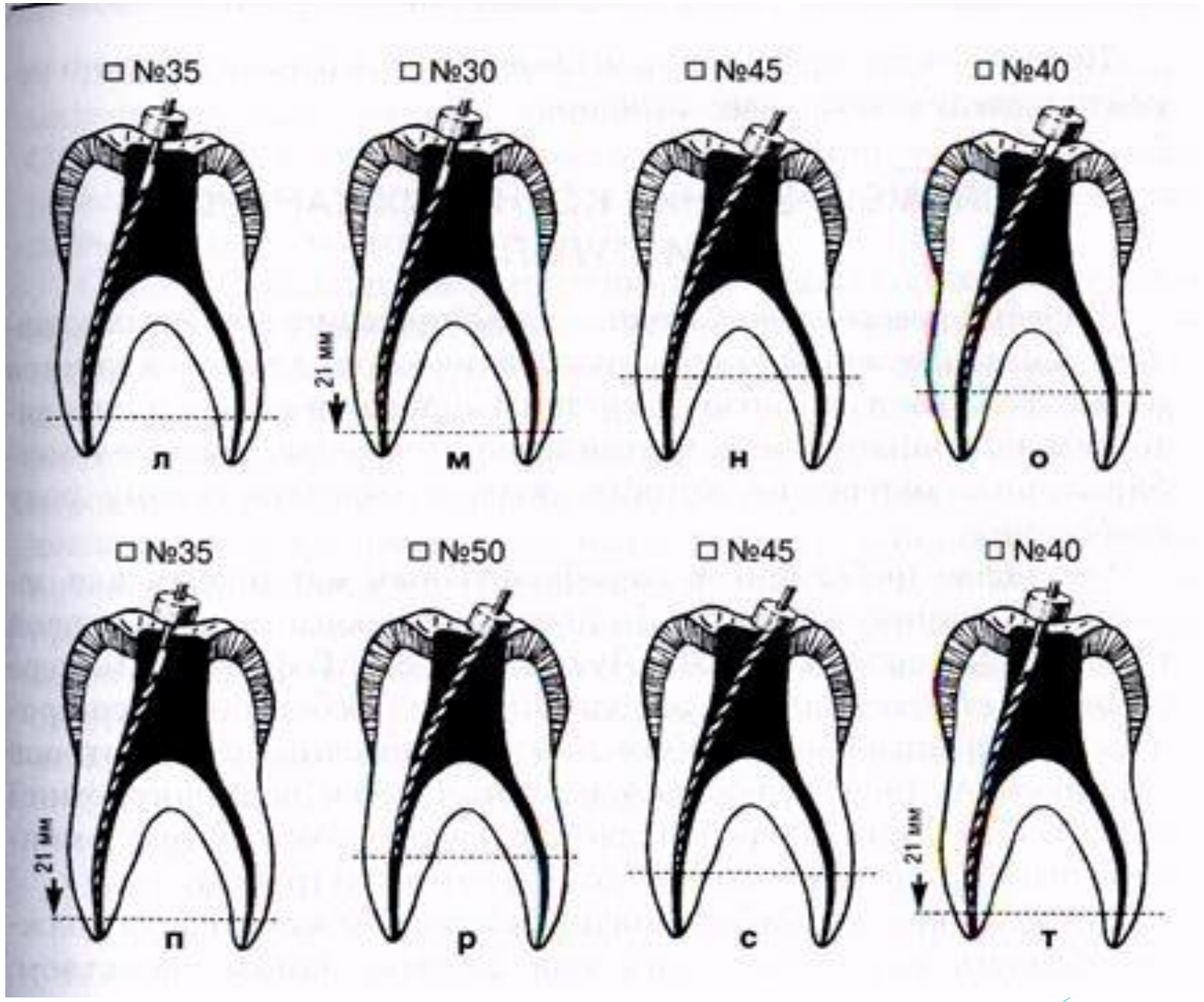
Пятый этап – расширение корневого канала.

Начинают проведение этого этапа с введения в канал до упора К-файла №40, затем без апикального нажима делают два полных оборота по часовой стрелке и выводят файл из канала. Далее берут К-файл №35, вводят в канал до упора и вращают без нажима по часовой стрелке до максимального продвижения инструмента в апикальном направлении и извлекают из канала. Затем аналогичную операцию проводят К-фай-лом №30, затем - №25, №20, №15 и т.д. до достижения рабочей длины (например - до №30).

После этого повторяют те же манипуляции, начиная К-файла №45, затем - с №50. Каждый раз стремятся к более глубокому проникновению файлов.

Механическую обработку канала продолжают до тех пор, пока апикальная часть его не будет расширена до желаемого диаметра, но не меньше, чем до №25 (например - до №40).




№35
№30
№45
№40
21 мм
л
м
н
о
№35
№50
№45
№40
21 мм
21 мм
п
р
с
т

Канал должен быть расширен достаточно, чтобы произвести полноценную медикаментозную обработку и надежно запломбировать его.

С другой стороны, избыточное расширение канала может привести к боковой перфорации, ослаблению механической прочности и перелому корня.

В то же время следует помнить, что механическая обработка канала должна производиться обязательно, независимо от диагноза: и при лечении пульпита, и при лечении периодонтита, и при депульпировании интактного зуба по ортопедическим показаниям.

Основным критерием достаточности механической обработки корневого канала следует считать появление белых дентинных опилок.

Критерии оценки этапа механической обработки корневого канала

- воронкообразная форма канала с минимальным диаметром в области апекса и максимальным уего устья;
- форма отпрепарированного канала повторяет его оригинальную форму, но больше в диаметре;
- сохранен баланс между диаметром канала и толщиной его стенок;
- сохранена неизменная позиция апикального отверстия;
- создан апикальный упор, предотвращающий проталкивание пломбировочного материала в периодонт

Преимущества машинной обработки:

- сокращение времени эндодонтического лечения
- стандартизация обработки корневых каналов
- благоприятное впечатление пациента о технической оснащенности и квалификации врача-стоматолога

Недостатки машинной обработки:

- высокая себестоимость лечения
- затруднение индивидуального подхода к обработке канала и ухудшение тактильного контроля в процессе работы

Эндодонтические наконечники

Вибрационные

Звуковые (вибрационные движения на частоте 1500 - 6500 Гц), которые находятся в пределах слышимости человеческого уха

Ультразвуковые вибрационные движения с частотой 20000 - 45000 Гц) они находится за пределами слышимости уха.

Механические

Ротационные (вращение инструмента по часовой стрелке со скоростью 100 -300 об/мин)

Наконечники *с возвратно-поступательными движениями* (движение инструмента вверх-вниз)

Наконечники *вращательные* с возвратно-поступательным движением в пределах 90°.

- **Электро микромоторы** – бор в электрическом наконечнике вращается под действием электрического тока.
- Материалом изготовления стоматологических микромоторов является титан и сталь.
- Скоростные режимы наконечников:
- Повышающие (красные) – 200.000 – 40.000 об/мин.(первичное препарирование эмали и дентина; финирование препарированных областей)
- С передаточным числом 1:1 (синие) – 40.000 – 8.000 об/мин.(тримминг восстановленных поверхностей, финирование стенок и краев полостей)
- Понижающие (зеленые) – 8.000 – 4.000 об/мин.(удаление кариозного дентина, работа в околопульпарном дентине, полирование эмали, композитов, работа с вращающимися эндодонтическими инструментами)
- Специального назначения (черные, фиолетовые, желтые, коричневые, розовые) 12.000 – 300 об/мин (работа в имплантологии и хирургии, обработка, пломбирование корневых каналов файлами).

Звуковые наконечники

«MM 1400 Mecasonic» (Micro/Mega)

Перед началом обработки звуковым наконечником корневой канал сначала необходимо пройти, определить рабочую длину и провести начальное расширение ручными инструментами до №15-20 по ISO

« MM 1500 Sonic Air »

Затем приступают к машинной обработке канала. Инструмент при этом выбирают такого же размера, что и последний ручной инструмент, которым производилась обработка канала, или на размер меньше, чтобы предотвратить заклинивание файла в канале и обеспечить его свободные колебания.

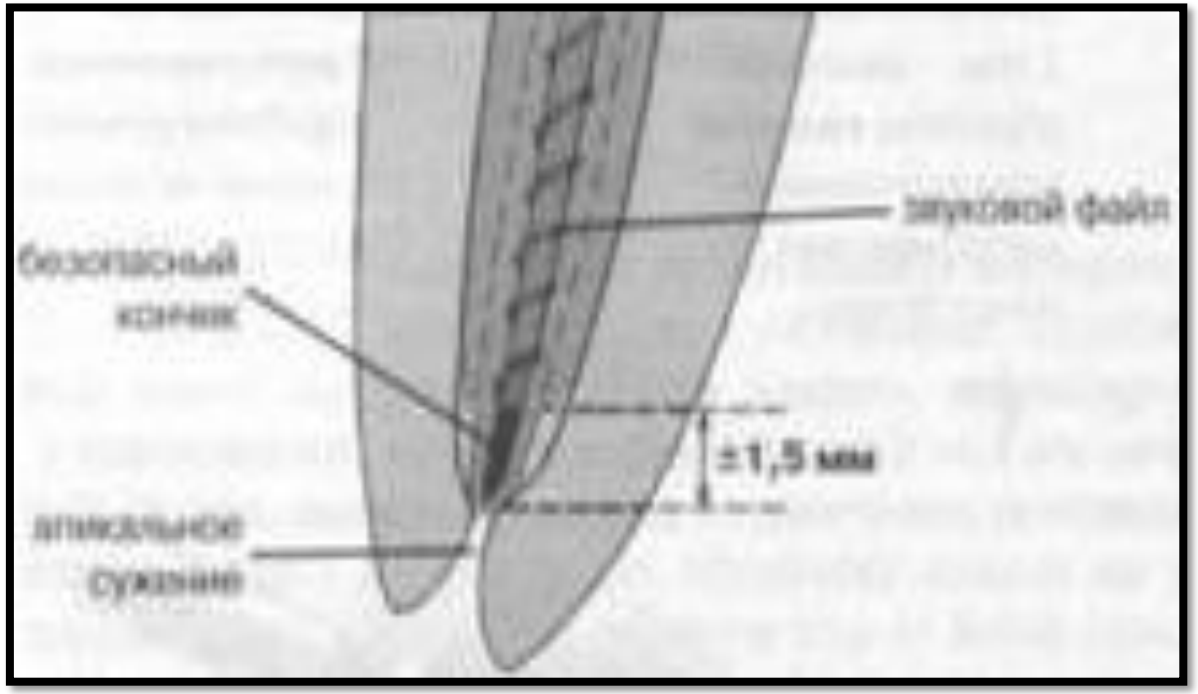
Сначала менее агрессивный «Meca Shaper», зафиксированный в наконечнике, вводят в корневой канал на I мм меньше рабочей длины, включают привод наконечника (начинаются колебания файла) и производят обработку канала на всем протяжении, меняя инструменты от более тонких к более толстым.

Устьевую и среднюю часть канала дополнительно расширяют более агрессивными «Meca Rispi».

Рис. 382. Обработка корневого канала звуковым наконечником: инструмент прижимают к стенкам канала, перемещая его по часовой стрелке.

Файлом в канале производят возвратно-поступательные движения с амплитудой 2—3 мм.

При этом инструмент прижимают к стенкам канала, перемещая его по часовой стрелке.

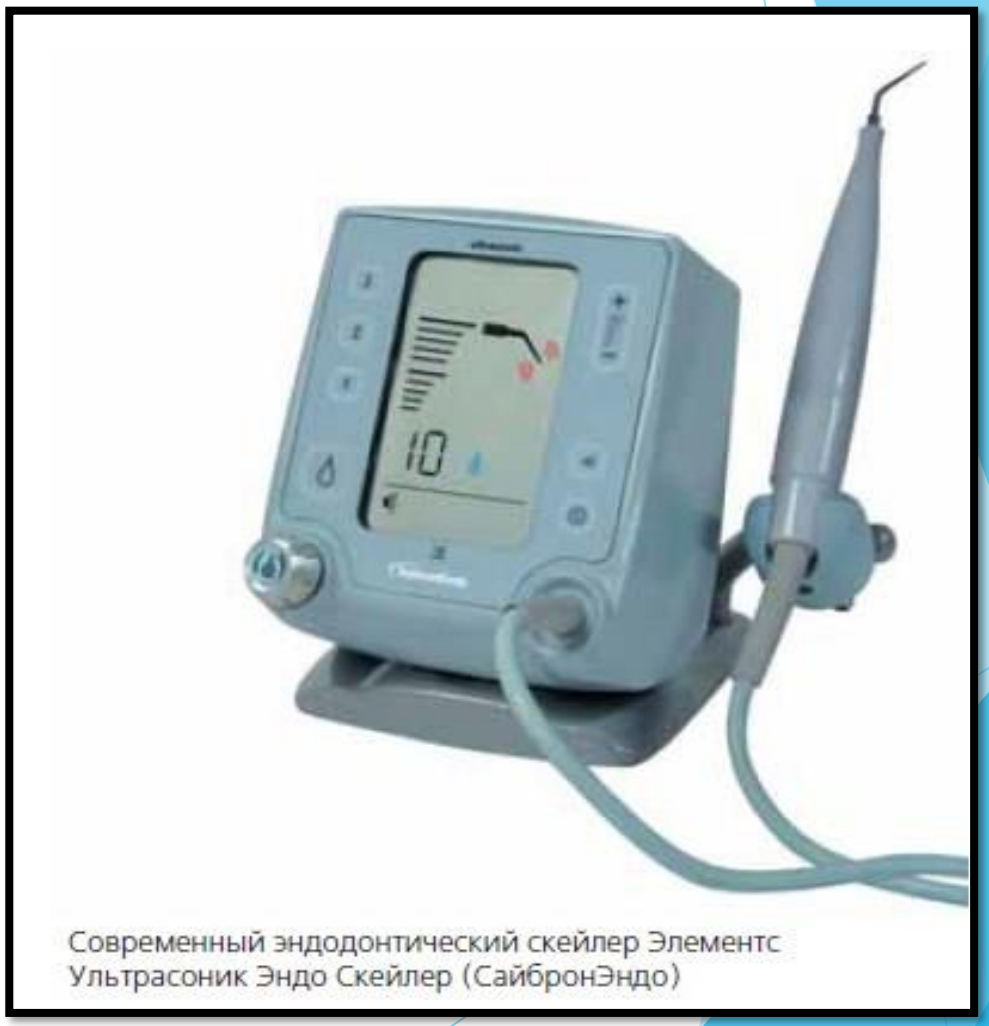


Звуковые инструменты имеют неагрессивный кончик и сохраняют сужение в апикальной части корневого канала. Поэтому заключительную обработку I—2 мм апикальной части канала проводят ручными инструментами.

Ультразвуковые наконечники

Генерация ультразвуковых колебаний может осуществляться двумя методами:

- магнитострикционным
- пьезоэлектрическим.



Современный эндодонтический скейлер Элементс Ультрасоник Эндо Скейлер (СайбронЭндо)

Ультразвуковые насадки с двойным алмазным покрытием Туфи №2 и 4 (Сан Диего Свис Мечинин Инк.). Рабочая часть инструментов удлиненная, благодаря чему не загромождается рабочее поле. Могут применяться как с водным охлаждением, так и без него

Эндодонтический инструмент PT1 (ИЭмЭс) с алмазным покрытием. В конструкцию насадки включено душевое отверстие для подачи охлаждающей жидкости

- Ультразвуковые приборы не представляют особой ценности без специальных эндодонтических насадок.
- Первыми эндодонтическими насадками были простые ручные К-файлы или римеры. Они мануально вводились в корневой канал, и после контакта с обычной насадкой для удаления зубных отложений оператор получал ультразвуковые колебания в зоне своего действия. Эта методика используется и до сих пор для активации ирригантов в изогнутых корневых каналах.

Набор ультразвуковых инструментов ПроУльтра (Дентсплай/Майллифер) с покрытием из нитрида циркона, имеющий широкий спектр применения

Ультразвуковые насадки ПроУльтра (Дентсплай/Майллифер), изготовленные из титана, отличаются гибкостью и маневренностью

Эндонасадка (ИЭмЭс). Ультразвуковые файлы имеют цветовую кодировку по ИСО и подбираются в зависимости от клинической ситуации

На сегодняшний момент существует целая линейка специально сконструированных насадок для применения в эндодонтии. Особый интерес вызывают насадки с алмазным покрытием, насадки с ультразвуковыми эндофайлами, а также инструменты из титана, и самые современные — из ниобия титана.

Практическая ценность

- Ультразвук может использоваться практически на каждом этапе эндодонтического лечения. Он незаменим во время формирования доступа к корневым каналам, удаления конкрементов и прохождения кальцифицированных участков, извлечения штифтовых конструкций и обломков инструментов, распломбировки каналов. Энергия ультразвука активирует действие ирригантов, что делает очистку системы корневого канала в десятки раз эффективнее.

Дооперационная рентгенограмма зуба 46. Обратите внимание на первоначальную кривизну устьевой части медиальных каналов

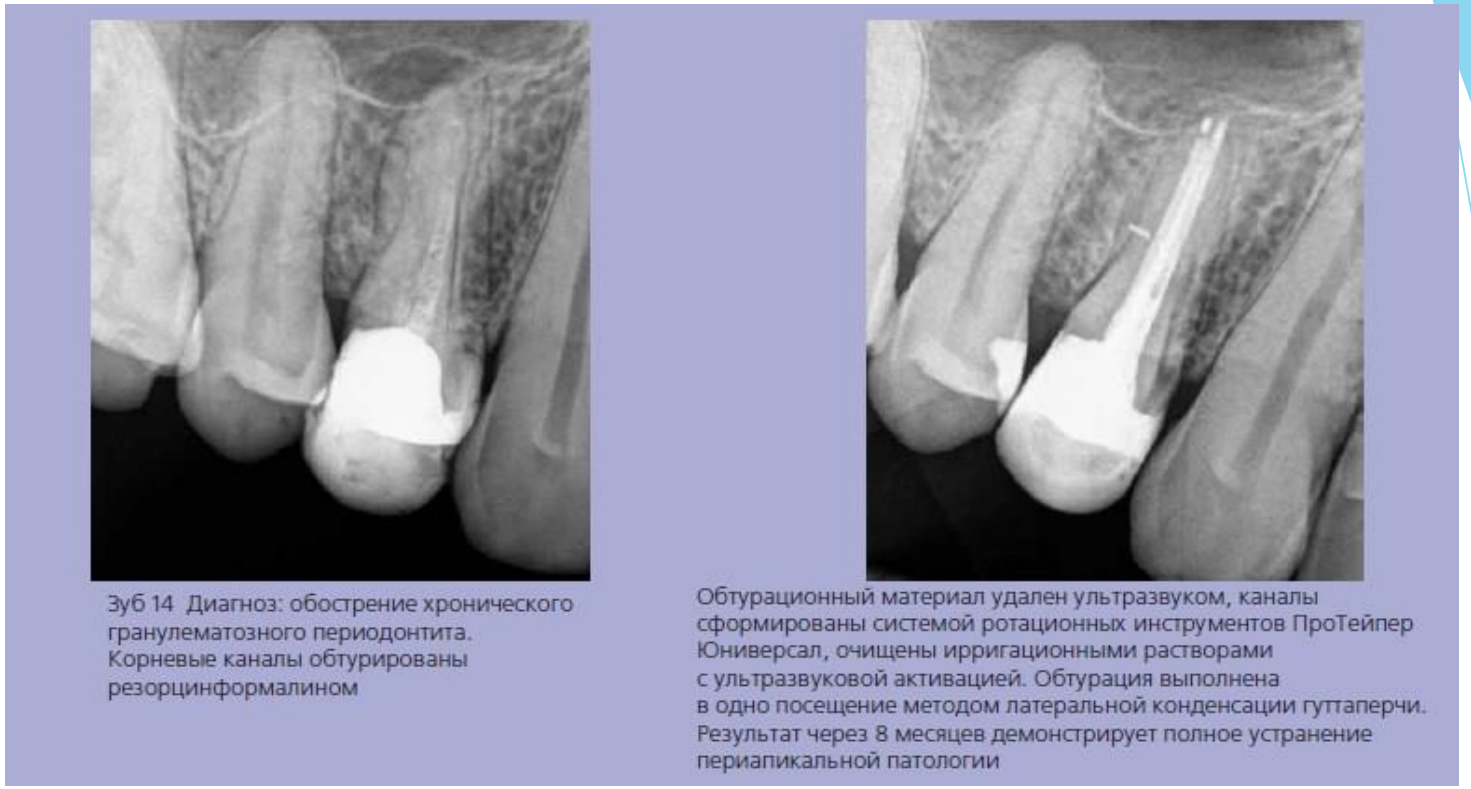
Прямолинейный доступ создан с помощью ультразвуковых насадок PT1 (ИЭмЭс) и инструмента ЭсИкс из системы ПроТейпер Юниверсал

Формирование доступа к корневым каналам

- Выполняя этот шаг, важно создать не просто доступ к каналам, но и условия для прямолинейного погружения эндодонтического инструмента (помним, что чем сильнее инструмент изгибается на уровне устья, тем выше вероятность его поломки и больше шансов создать уступ в средней трети корневого канала).
- На этом этапе являются незаменимыми ультразвуковые насадки с алмазным покрытием. Они более деликатно и контролируемо удаляют нависающий над устьем дентин, а главное, не закрывают рабочее поле, что делает их более предпочтительными перед борами.

Поиск устьев корневых каналов

- Ультразвук — надежный помощник в поиске ненайденных устьев и удалении кальцификатов. Выполняя миссию обнаружения заветного канала, необходимо ориентироваться в цветовой карте полости зуба.
- Околопульпарный дентин ярко-белого цвета, поэтому, конкременты выглядят светлее дентина на дне полости зуба, так же, как и устье склерозированного канала. В любом случае до и во время поиска нужно проводить ирригацию рабочей зоны раствором гипохлорита натрия, который очистит полость зуба и «выразит» цветовые контрасты. Особенно это помогает при повторном лечении, когда в процесс обнаружения каналов вовлечен еще и обтурационный материал. Кроме этого, гипохлорит натрия образует пузырьки, растворяя органику в зоне расположения ненайденного корневого канала.



Зуб 14 Диагноз: обострение хронического гранулематозного периодонтита. Корневые каналы обтурированы резорцинформалином

Обтурационный материал удален ультразвуком, каналы сформированы системой ротационных инструментов ПроТейпер Юниверсал, очищены ирригационными растворами с ультразвуковой активацией. Обтурация выполнена в одно посещение методом латеральной конденсации гуттаперчи. Результат через 8 месяцев демонстрирует полное устранение периапикальной патологии

Ирригация корневых каналов

- Уникальные особенности ультразвука, такие как кавитация, микростриминг и выделение тепла, делают возможным проникновение ирригантов глубоко в структуру корневого дентина и микроканальцы.
- В ходе инструментальной обработки на стенках канала образуются дентинные пробки, которые блокируют боковые ответвления. Ирригационные растворы (особенно ЭДТА), активированные ультразвуком, легко устраняют эти опилки и делают возможным проведение «глубокой» дезинфекции.

Зуб 47 до перелечивания. В медиальных каналах серебряные штифты входят изначально под углом, что свидетельствует об отсутствии прямолинейного доступа

Серебряные штифты удалены ультразвуком и хирургическим пинцетом, каналы сформированы системой ротационных инструментов ПроТейпер Юниверсал, очищены ирригационными растворами с ультразвуком и обтурированы методом вертикальной конденсации горячей гуттаперчи (Систем Би и Обтура III). Обратите внимание на то, как «пропечаталась» апикальная дельта и боковой каналец в медиальном щечном канале, что подтверждает качественную очистку системы корневых каналов

Распломбировка каналов

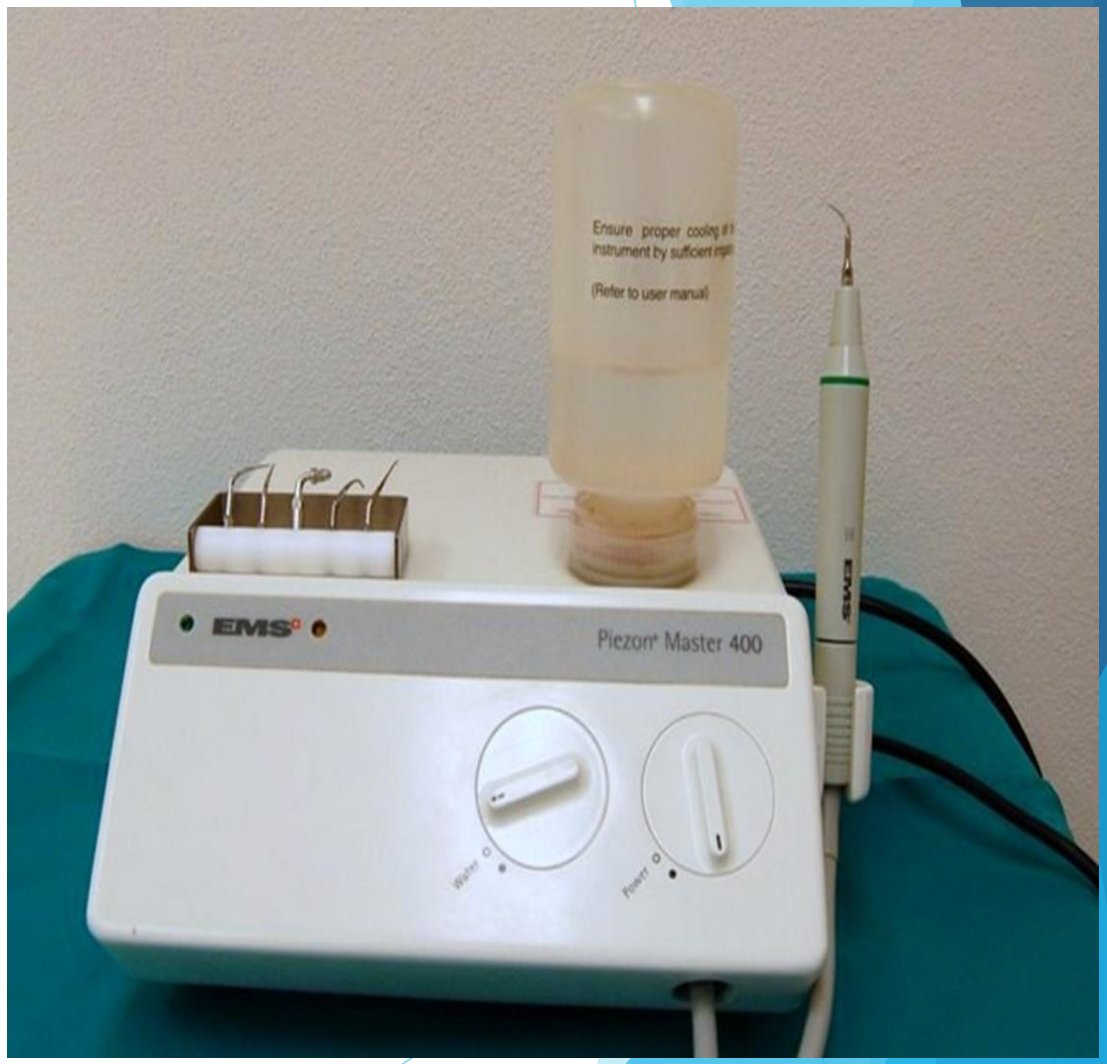
- Ультразвук может быть чрезвычайно полезен при перелечивании каналов, обтурированных цементами и твердыми пастами. Он также используется как вспомогательное средство для удаления гуттаперчи, «мягких» силеров и паст на основе резорцинформалина. В этих случаях ультразвук применяется как для непосредственного контакта с обтурационным материалом, так и для активации различных растворителей.

«Suprasson P-MAX»

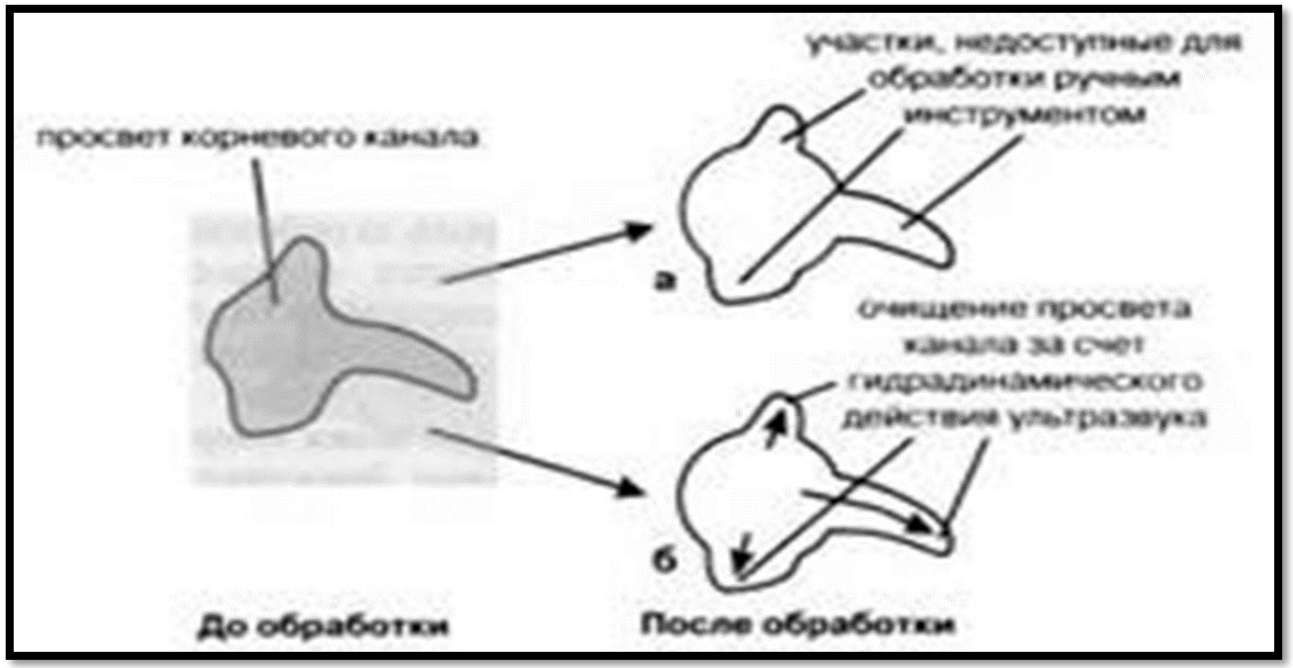
Магнитострикционный наконечник представляет собой трубку из ферримагнитного металла, находящегося в высокочастотном магнитном поле, под воздействием которого трубка расширяется и сжимается, что и является причиной вибрации рабочей части наконечника. При этом генерируется большое количество тепла, поэтому необходимо постоянное водяное охлаждение: в течение всей процедуры через наконечник пропускают поток воды или другой промывающей жидкости, например, гипохлорита натрия.

В пьезоэлектрических наконечниках генерация ультразвуковых колебаний происходит благодаря способности анизотропных кристаллов кварца изменять продольный размер под воздействием переменного электрического тока. Рабочая часть наконечника при этом совершает колебательные движения с частотой до 45 ООО Герц. Колебания совершаются в одной плоскости, выделение тепла минимально, для охлаждения требуется небольшое количество воды. Поэтому в настоящее время пьезоэлектрические ультразвуковые аппараты пользуются большей популярностью, чем магнитострикционные.

«Piezon-Master 400»



«MiniPiezon»



Нагревание инструмента в процессе работы за счет теплового эффекта ультразвука, с одной стороны, требует адекватного водяного охлаждения, с другой, — усиливает действие антисептиков и промывающих жидкостей (гипохлорита натрия, лимонной кислоты, ЭДТА и т.д.).
За счет гидродинамического эффекта ультразвуковая обработка позволяет очистить те участки канала, которые недоступны при обработке ручными или вращающимися машинными инструментами, обработать систему дентинных канальцев, частично удалить с поверхности дентина «смазанный слой».

Механические эндодонтические наконечники

Механические эндодонтические наконечники приводятся в действие микромотором (аэромотором) стоматологической установки или специальным эндодонтическим микромотором.

Эти наконечники могут быть трех типов:

- ***Ротационные механические эндодонтические наконечники***
- ***Механические эндодонтические наконечники второго типа обеспечивают возвратно-поступательные движения инструмента в канале*** (вверх-вниз).
- **Механические эндодонтические наконечники третьего типа обеспечивают вращательные движения инструмента вперед- назад в пределах 90°**

Наконечник эндодонтический Tri Auto ZX

Наконечник «Tri Auto ZX» фирмы «J.Morita» дополнительно имеет встроенный апекс- локатор.

Ротационные механические эндодонтические наконечники обеспечивают вращение инструмента по часовой стрелке со скоростью 100-300 об/мин.

В наконечниках этого типа в основном применяются вращающиеся никель-титановые инструменты: «ProFile», «C3T Rotary Files», «ProTaper» (Maillefer), «FlexMaster» (VDW), «K3 Endo» (Kerr)

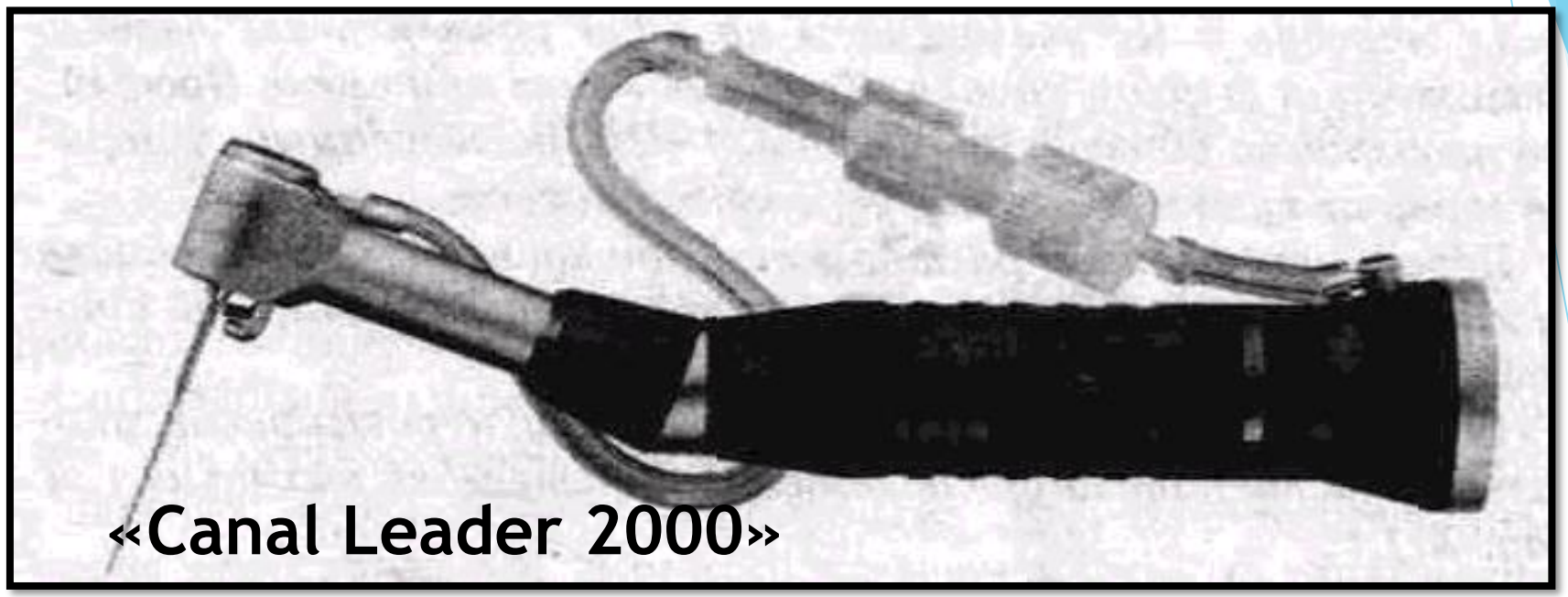
Следует помнить, что эти наконечники и никель-титановые вращающиеся инструменты должны применяться со специальными микромоторами

Ранее практически не применялись, так как в процессе вращения при активной (острой) верхушке происходили их заклинивание и облом.
Ситуация коренным образом изменилась с разработкой инструментов никель-титанового сплава (NiTi), обладающих большой конусностью и тупой верхушкой, что позволяет использовать их в режиме полного вращения.

Современные эндодонтические микромоторы имеют ряд общих конструктивных особенностей:

- они являются низкоскоростными
- имеют мощный вращающий момент
- обладают функцией автореверса (когда нагрузка на инструмент достигает критического значения, мотор останавливается и начинает вращаться в обратную сторону; при повторном введении в канал файла он опять начинает вращаться по часовой стрелке).

***Механические эндодонтические наконечники второго типа обеспечивают возвратно-поступательные движения инструмента в канале* (вверх-вниз).**

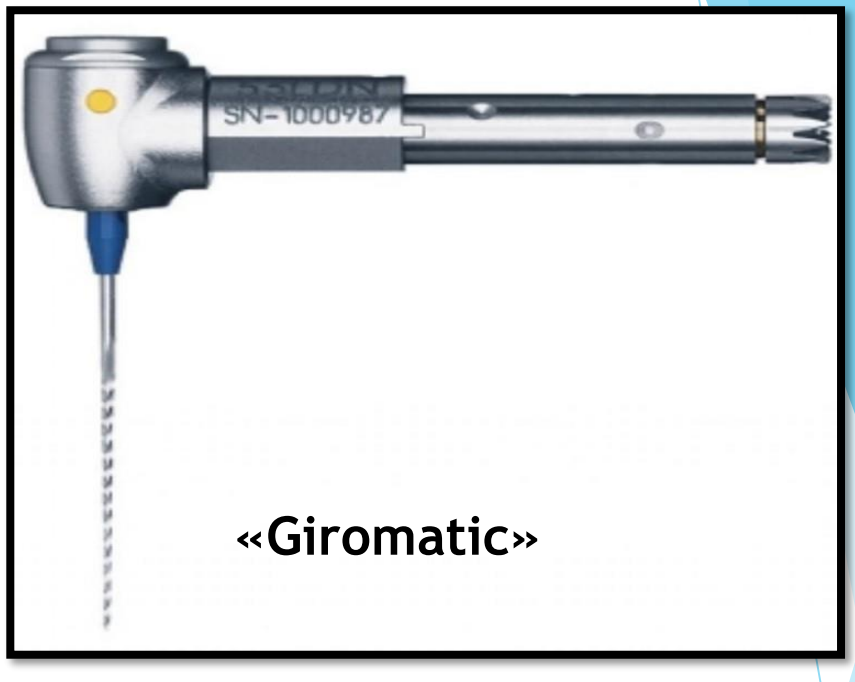


Файл при работе этим наконечником совершает поступательно-вращательные движения, напоминающие движения файла при ручной обработке канала: вертикальные движения вверх-вниз с амплитудой 0,4—0,8 мм и вращательные возвратно-поступательные движения по и против часовой стрелки на 30°.

Амплитуда движений инструмента регулируется автоматически и зависит от сопротивления стенок корневого канала. При повышении давления на наконечник вертикальные движения уменьшаются или прекращаются совсем, а вращательные движения усиливаются, что позволяет верхушке инструмента беспрепятственно выходить из участка заклинивания.

Механические эндодонтические наконечники третьего типа обеспечивают вращательные движения инструмента вперед-назад в пределах 90° (напоминающие подзаводку часов)

Эти наконечники позволяют использовать инструменты, применяемые для ручного препарирования каналов. Возвратно-вращательные движения на 90° обеспечивают относительную безопасность препарирования канала.



Система «ProFile»

Основные свойства профайлов:

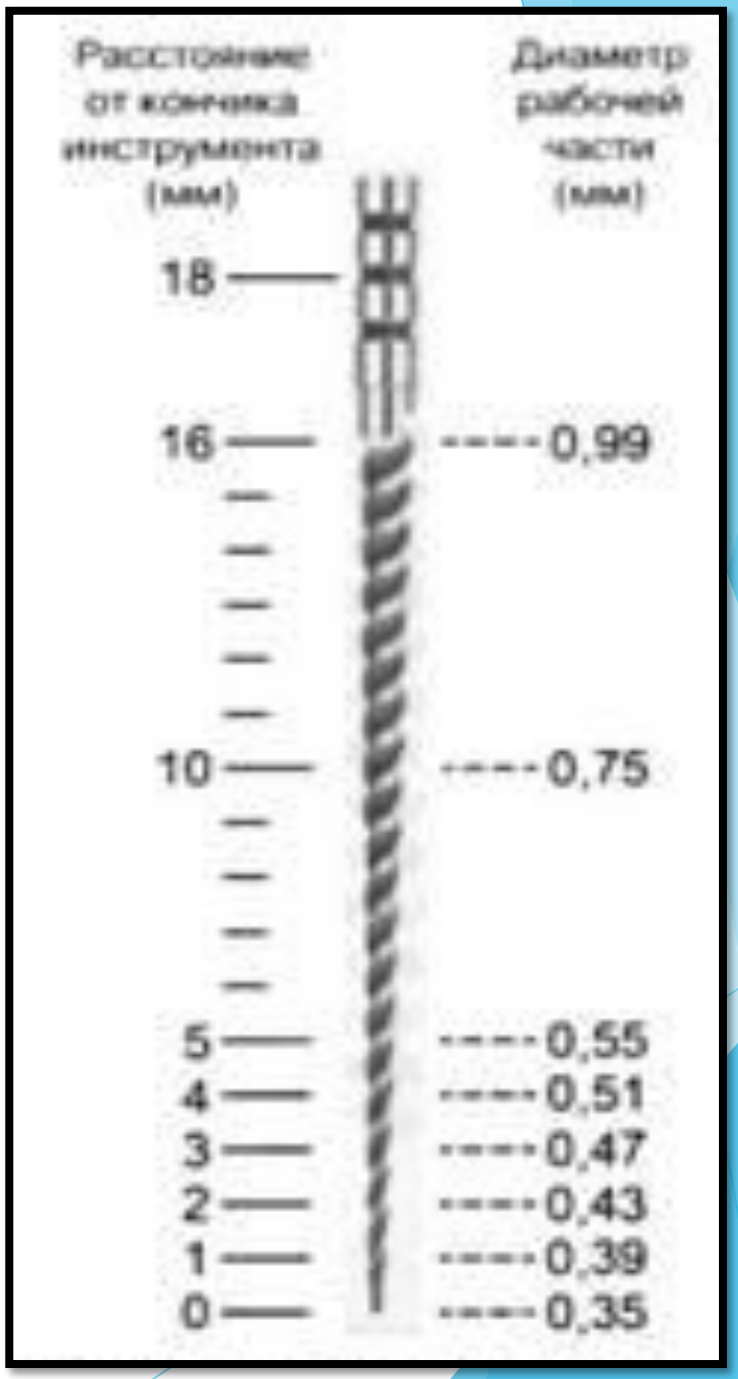
Профайлы изготавливаются из сверхгибкого никель-титанового сплава, состоящего из 56% никеля и 44% титана.

Благодаря свойствам сплава, инструмент при работе повторяет все изгибы корневого канала, позволяя препарировать его и создавать конусообразную форму даже в местах изгиба, не меняя при этом естественного направления канала. После прекращения нагрузки инструмент выпрямляется.

Профайлы фирмы «Maillefer»

Конусность профайлов составляет 04 или 06 (4% или 6%), т.е. диаметр инструмента увеличивается на 0,04 или на 0,06 мм на каждый миллиметр длины соответственно.

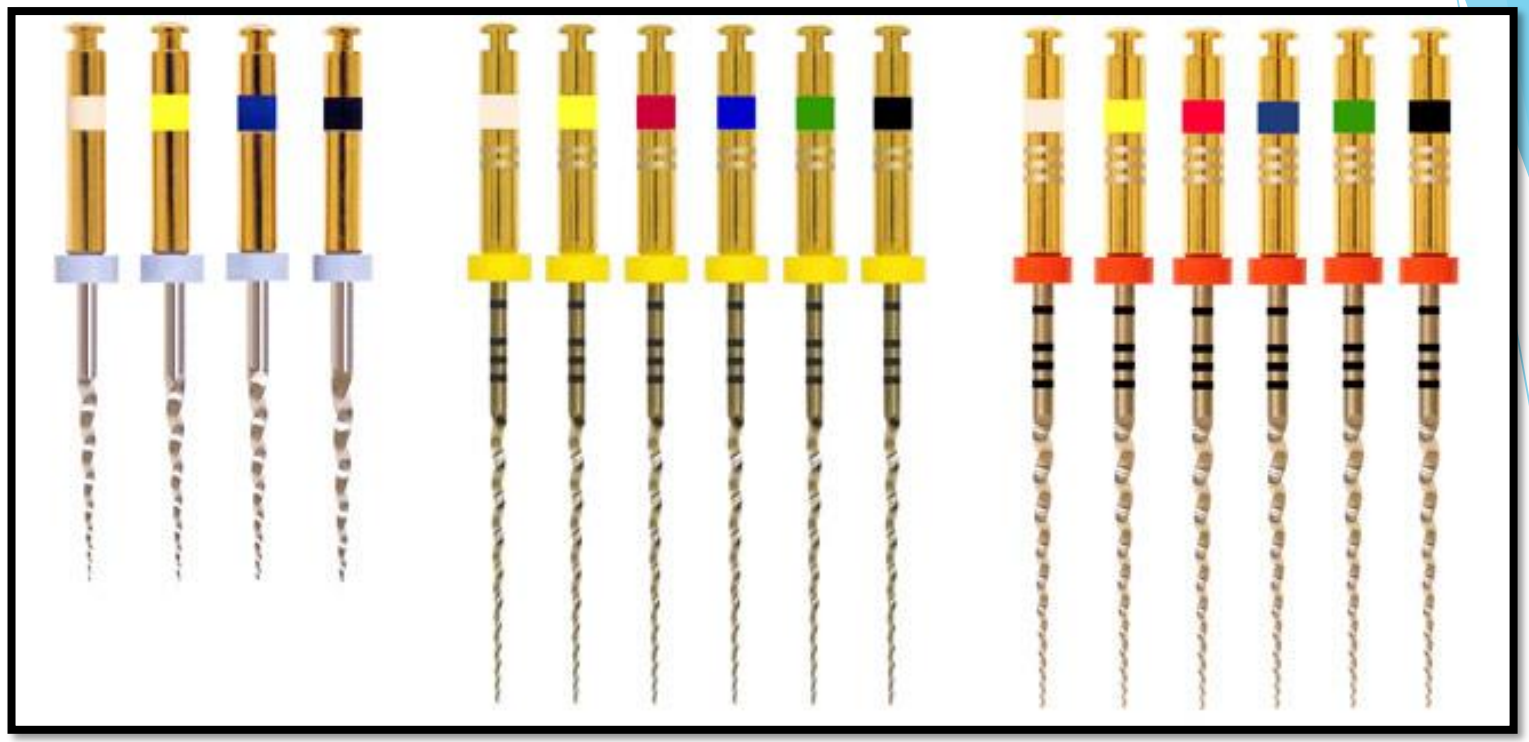
Профайлы, в отличие от стандарта ISO, созданы в соответствии со стандартом серии 29. Это означает постоянное увеличение диаметра инструментов на 29% от одного размера к следующему.
Такое постоянное увеличение дает эффект более равномерного увеличения диаметра канала.



На поперечном сечении рабочая часть профайла имеет U-образные желобки, которые по наружному краю создают плоские грани. Такая конструкция профайла позволяет удерживать инструмент по центру канала, предотвращает его заклинивание, обеспечивает удаление дентинных опилок и остатков пульпы.

Профайлы вместо острого переходного угла от стволовой части инструмента к кончику имеют конусообразную неагрессивную верхушку («BATT-tip»).

Профайлы предназначены для использования с понижающим угловым эндодонтическим наконечником (передаточное число – 4-6:1). Оптимальная скорость вращения — 250 об/мин. Микромотор должен быть низкоскоростным и обладать мощным вращающим моментом.



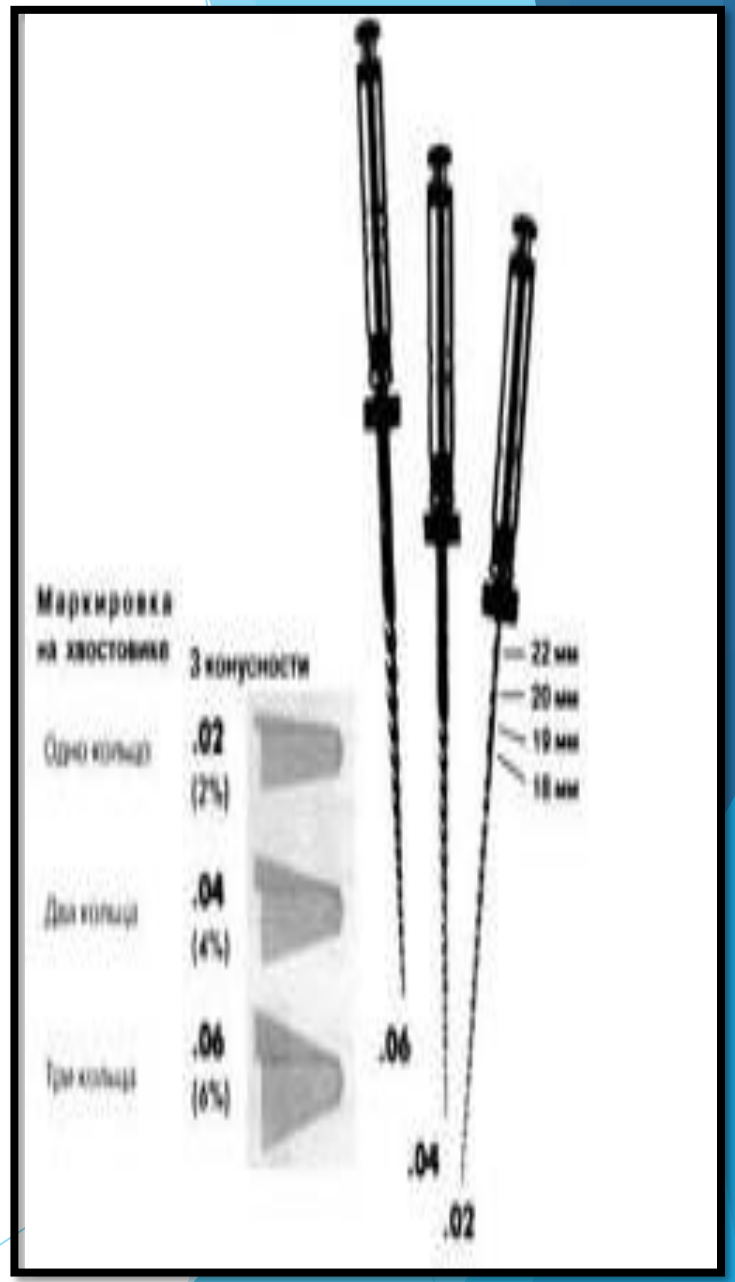
- ***Profile Orifice Shapers*** (профайл орифис-шейперс) — набор инструментов из никель-титанового сплава с тупой верхушкой и конусностью 6 - 12 %. Длина режущей поверхности 10 мм.
- Их преимущество перед Gates Gliden состоит в том, что, расширяя коронковую часть канала до первого изгиба, они создают переход в виде конуса в более глубокие участки канала. Маркируются 3 цветными кольцами на хвостовике.

Эндодонтическая система «FlexMaster»

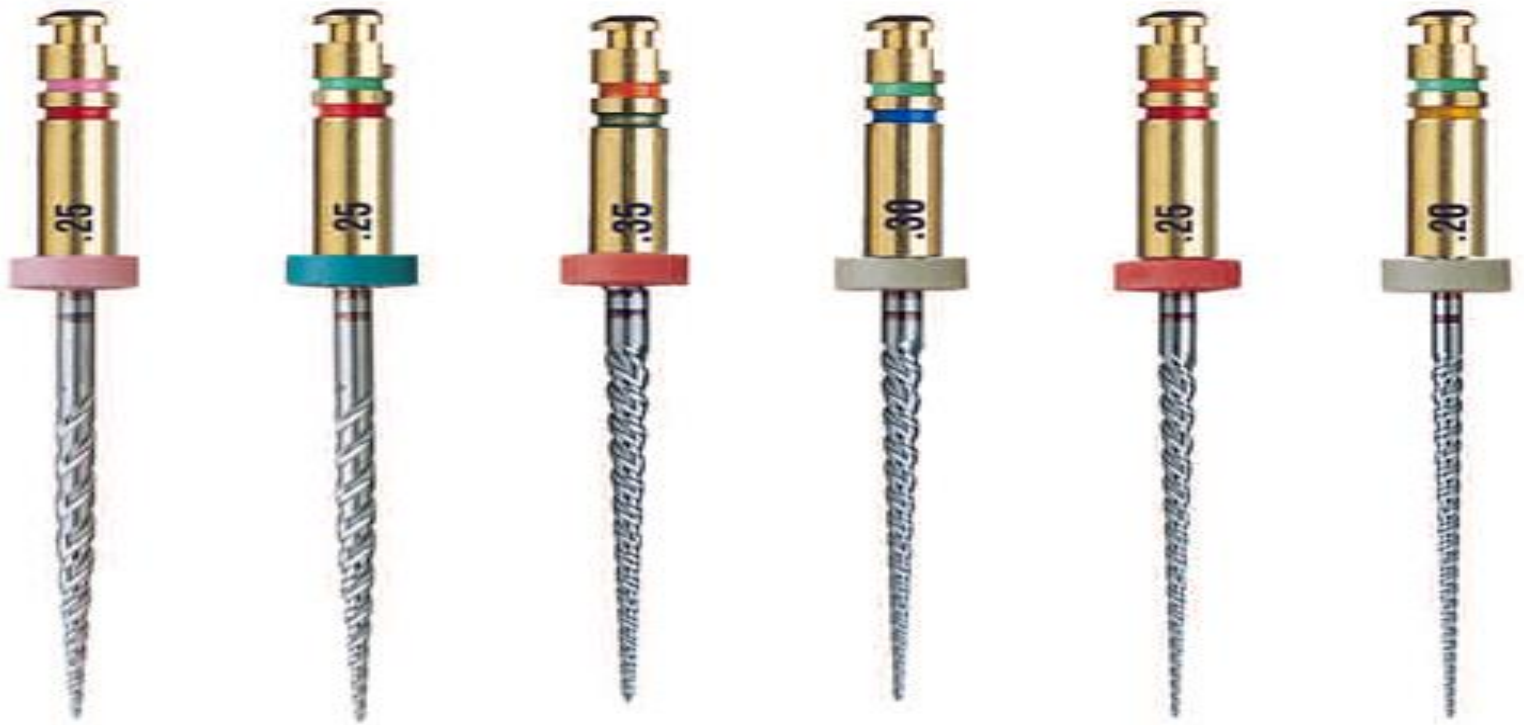
Особенности файлов «FlexMaster»:

Имеют выпуклое треугольное поперечное сечение , напоминающее форму традиционных К-файлов. Такая конструкция инструмента, по заявлению фирмы-производителя, значительно повышает его прочность, режущую эффективность и устойчивость к скручиванию.

- Инструменты системы «FlexMaster» имеют три варианта конусности: .06, .04 и .02, которая маркируется кольцами на хвостовике.
- Конусность .02, которую имеют файлы малых размеров, способствует снижению нагрузки на инструмент в апикальной части канала.
- Неагрессивный кончик файла («BATT-tip») не режет, а только направляет инструмент по каналу. Маркировка длины на стержне инструмента позволяет легко устанавливать рабочую длину.
- Расширение каналов с использованием системы «FlexMaster» производят техникой «Crown-Down».



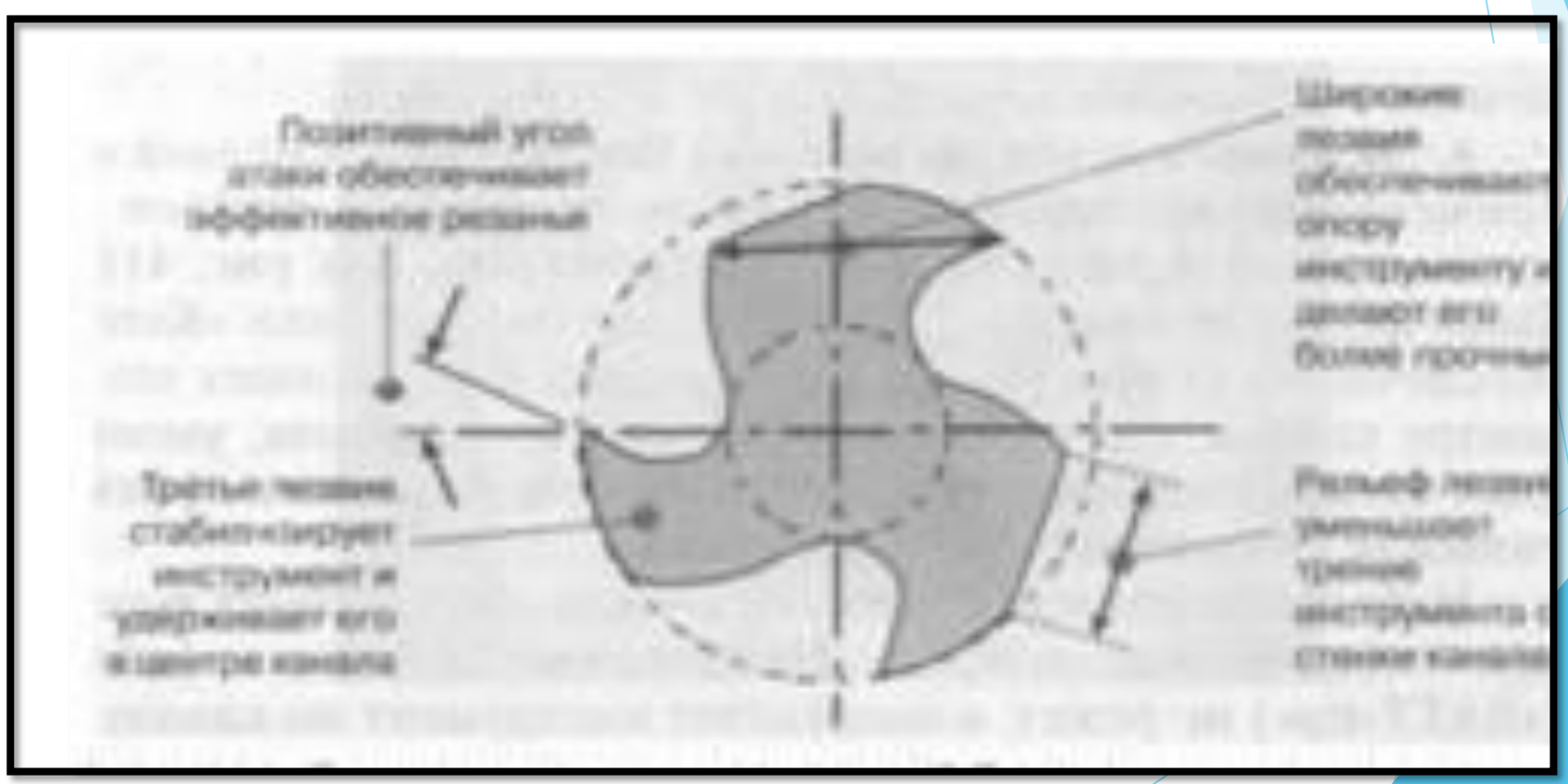
Эндодонтическая система «K3 Endo»



Особенности файлов «K3 ENDO»

- Основана на применении вращающихся никель-титановых файлов с асимметричным лезвием, имеющим три грани, которые обеспечивают стабилизацию инструмента и удерживает его в центре канала, увеличивает прочность инструмента, уменьшает трение инструмента о стенки канала, повышает эффективность и скорость обработки канала.
- Небольшая конусность рабочей части обеспечивает высокую гибкость инструмента.

- Неагрессивный кончик файла («BATT-tip») не режет, а направляет инструмент по каналу с минимальными отклонениями.
- Изменяющийся от кончика к хвостовику угол наклона режущих граней обеспечивает эффективно удаление из канала дентинных опилок.
- Укороченный хвостовик обеспечивает легкий доступ к каналам жевательных зубов

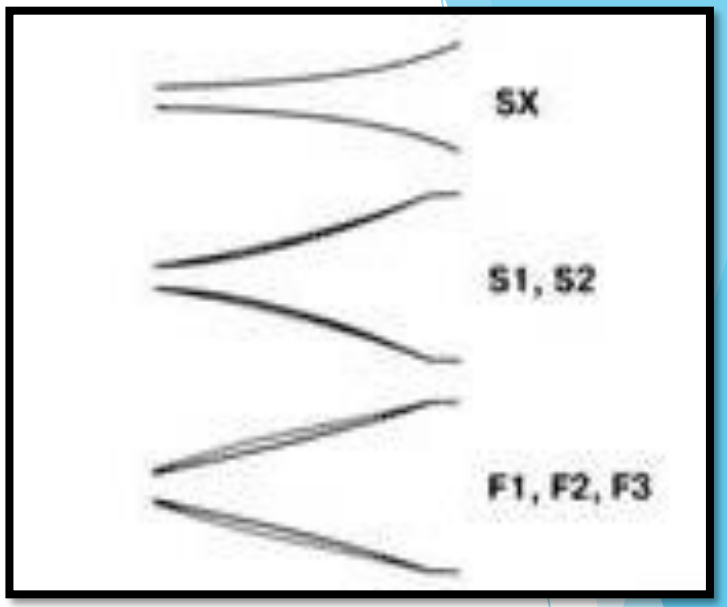


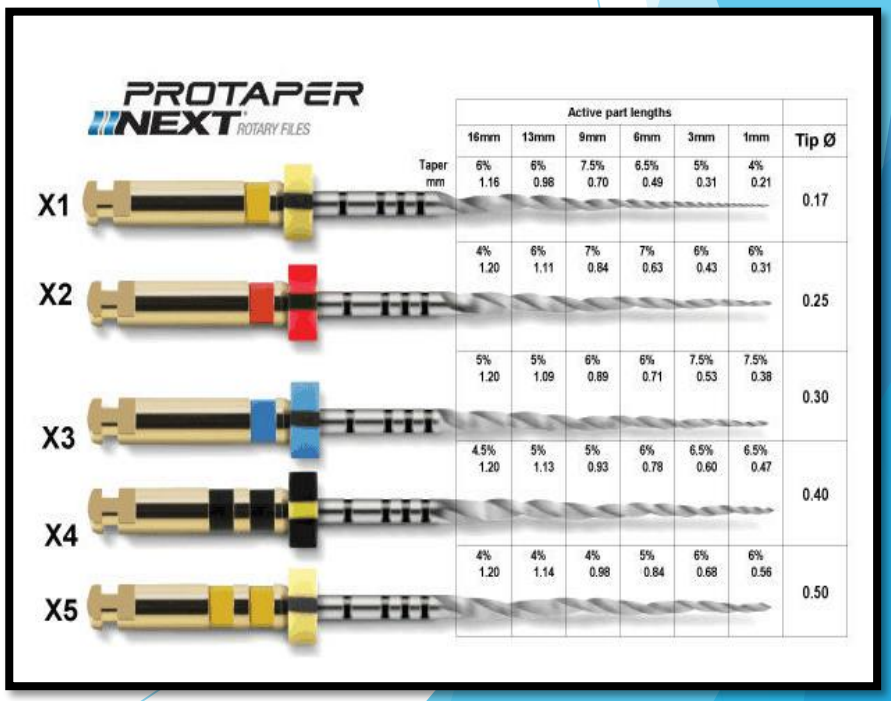
Система «ProTaper»

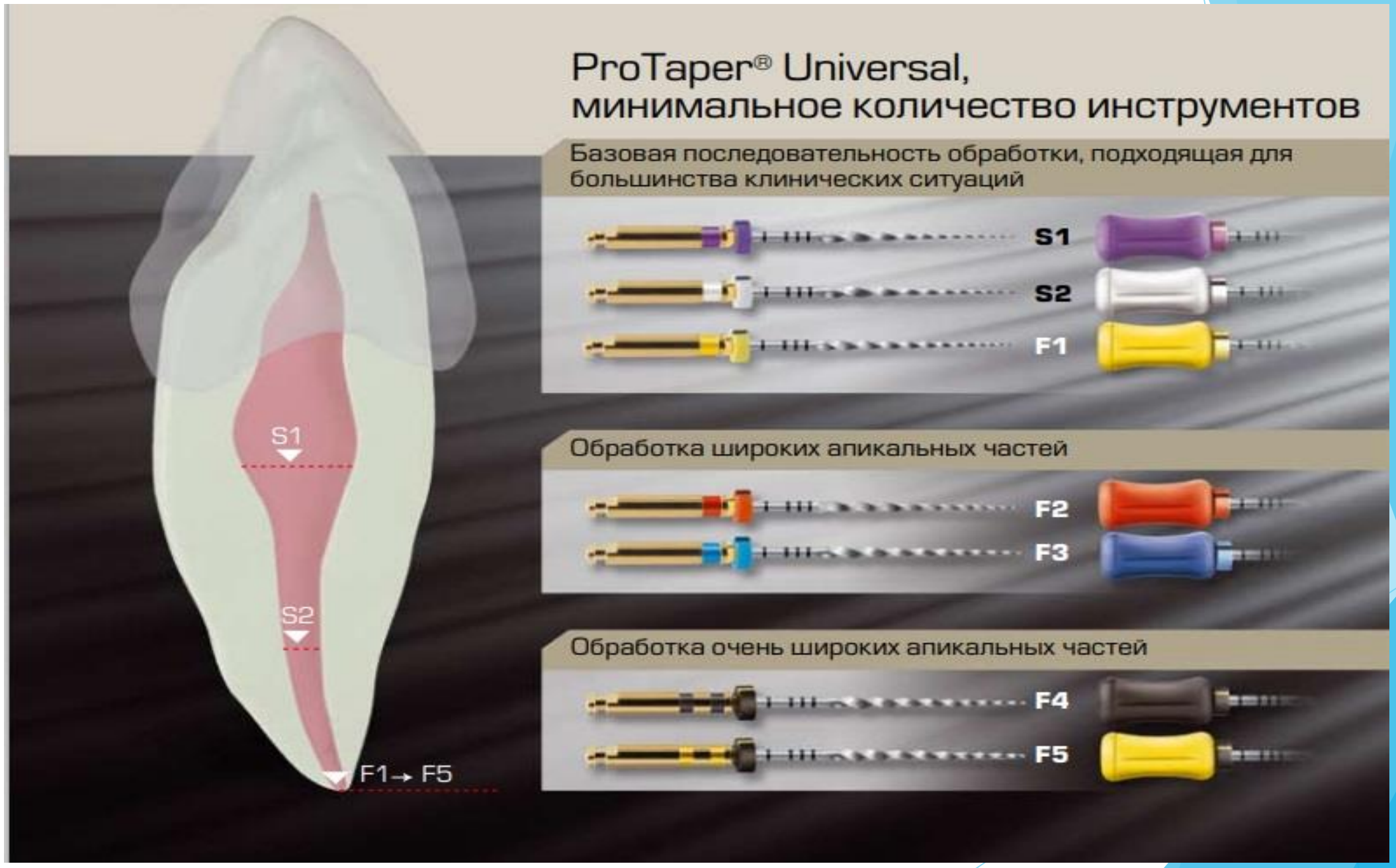
Особенности системы «Protaper»

- Имеют многоступенчатую конусность, позволяющую определенным файлом проводить обработку строго определенной зоны корневого канала: SX применяется для создания доступа в корневой канал, S1 — для препарирования устьевой трети канала, S2 — средней трети.
- Файлы Fl, F2 и F3 предназначены для формирования апикальной части канала, причем обычно требуется только один финишный файл. Он подбирается с учетом диаметра и кривизны канала.
- Протейперы имеют выпуклое трехгранное поперечное сечение рабочей части, что обеспечивает им большую гибкость, прочность и меньшее сопротивление при вращении в канале.

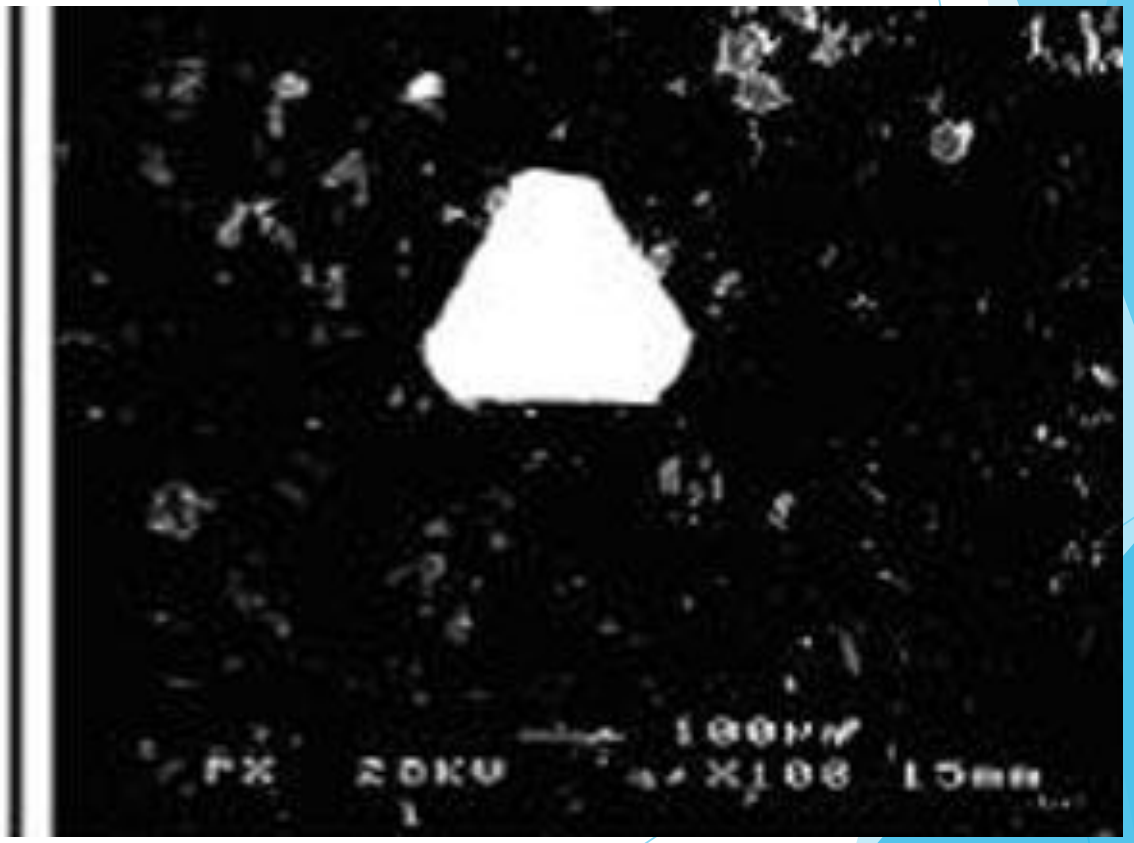
- Файлы «ProTaper» имеют постоянно изменяющийся угол наклона режущих граней и длину шага спирали Это позволяет эффективно удалять из канала дентинные опилки, предотвращая блокировку файла.
- Машинные протейперы имеют модифицированный полуагрессивный кончик. Это позволяет инструменту легко проникать в глубину канала сквозь мягкие ткани, не повреждая при этом стенок корневого канала. Кроме того, файлы имеют различные диаметры кончиков. Благодаря этому лезвие каждого инструмента предварительно расширяет свою зону корневого канала.



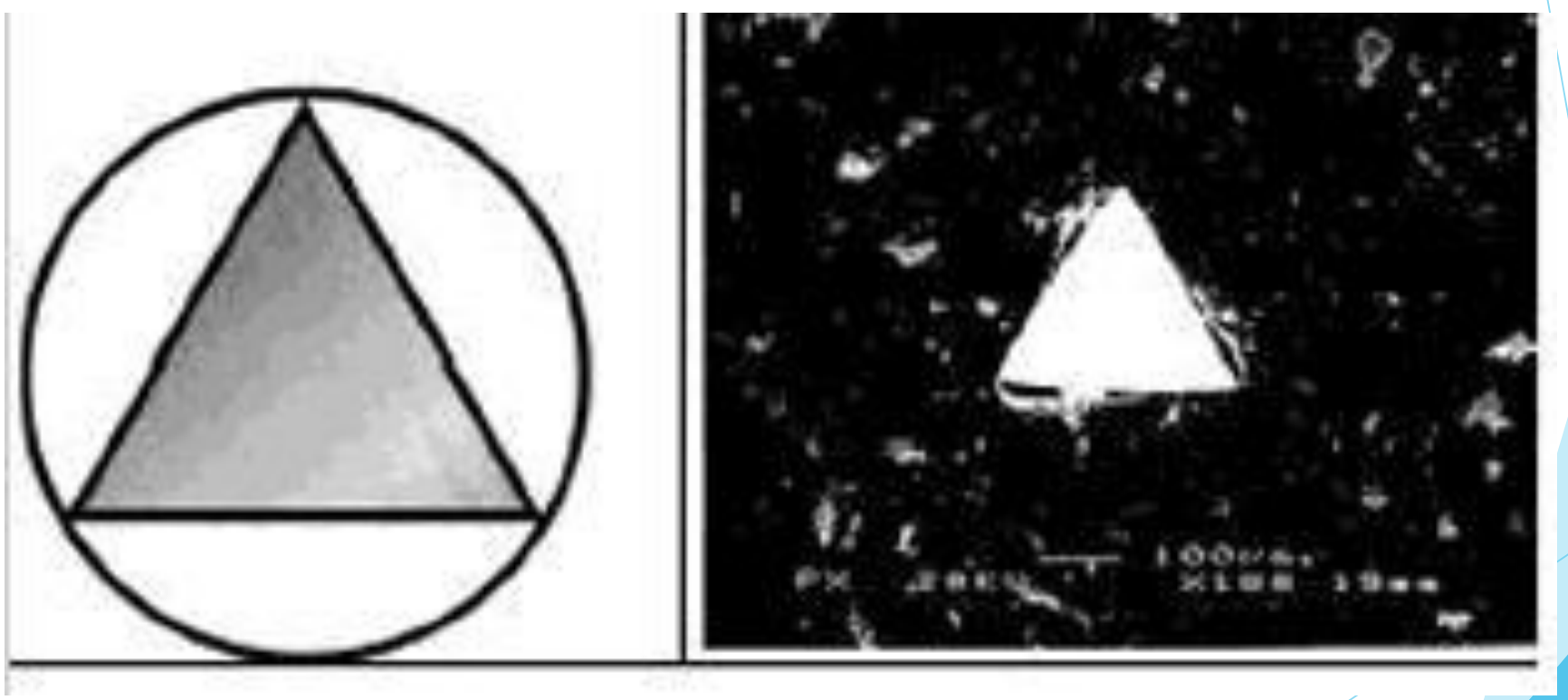



ProTaper® Universal,
минимальное количество инструментов
Базовая последовательность обработки, подходящая для большинства клинических ситуаций
S1
S2
F1
Обработка широких апикальных частей
F2
F3
Обработка очень широких апикальных частей
F4
F5
S1
S2
F1→ F5

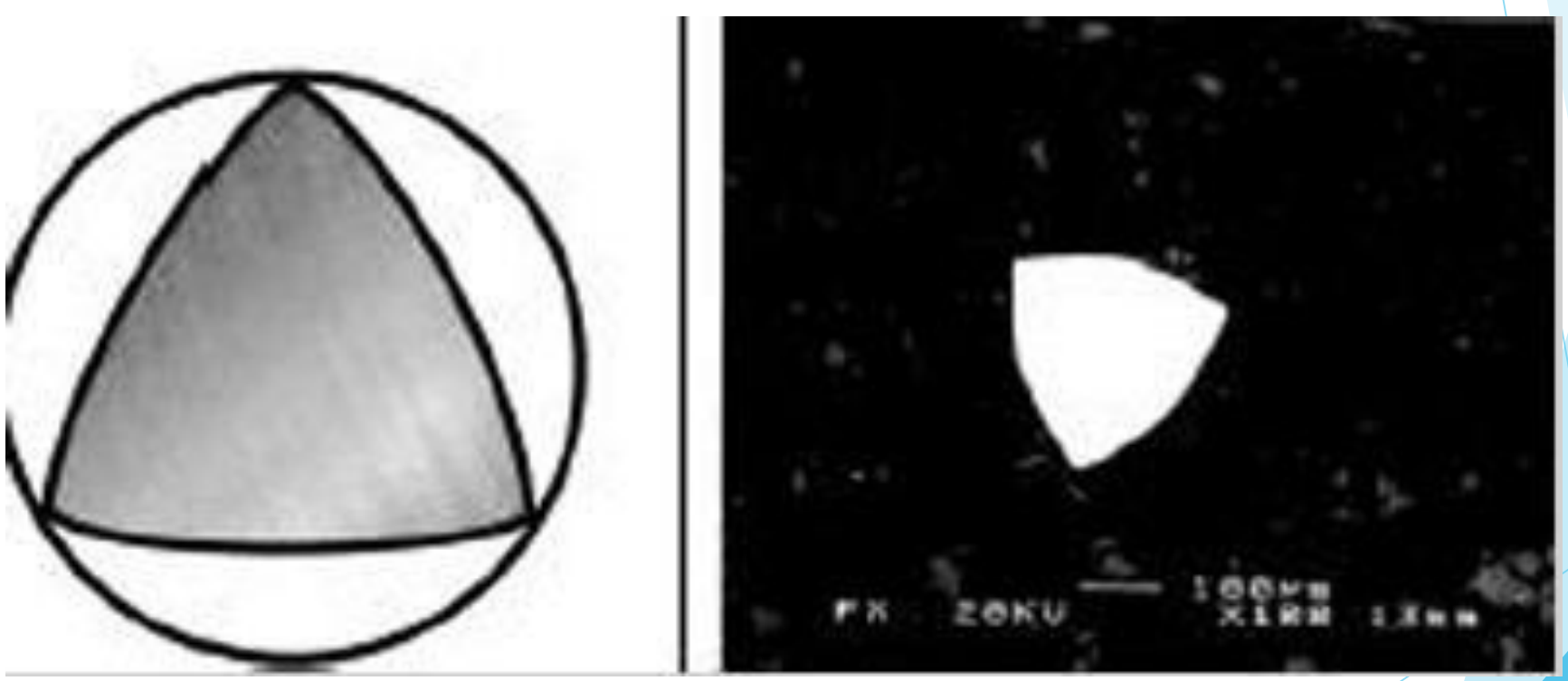
Схематичное изображение; сканирующая электронная микроскопия поперечного среза профиля ProFiles.



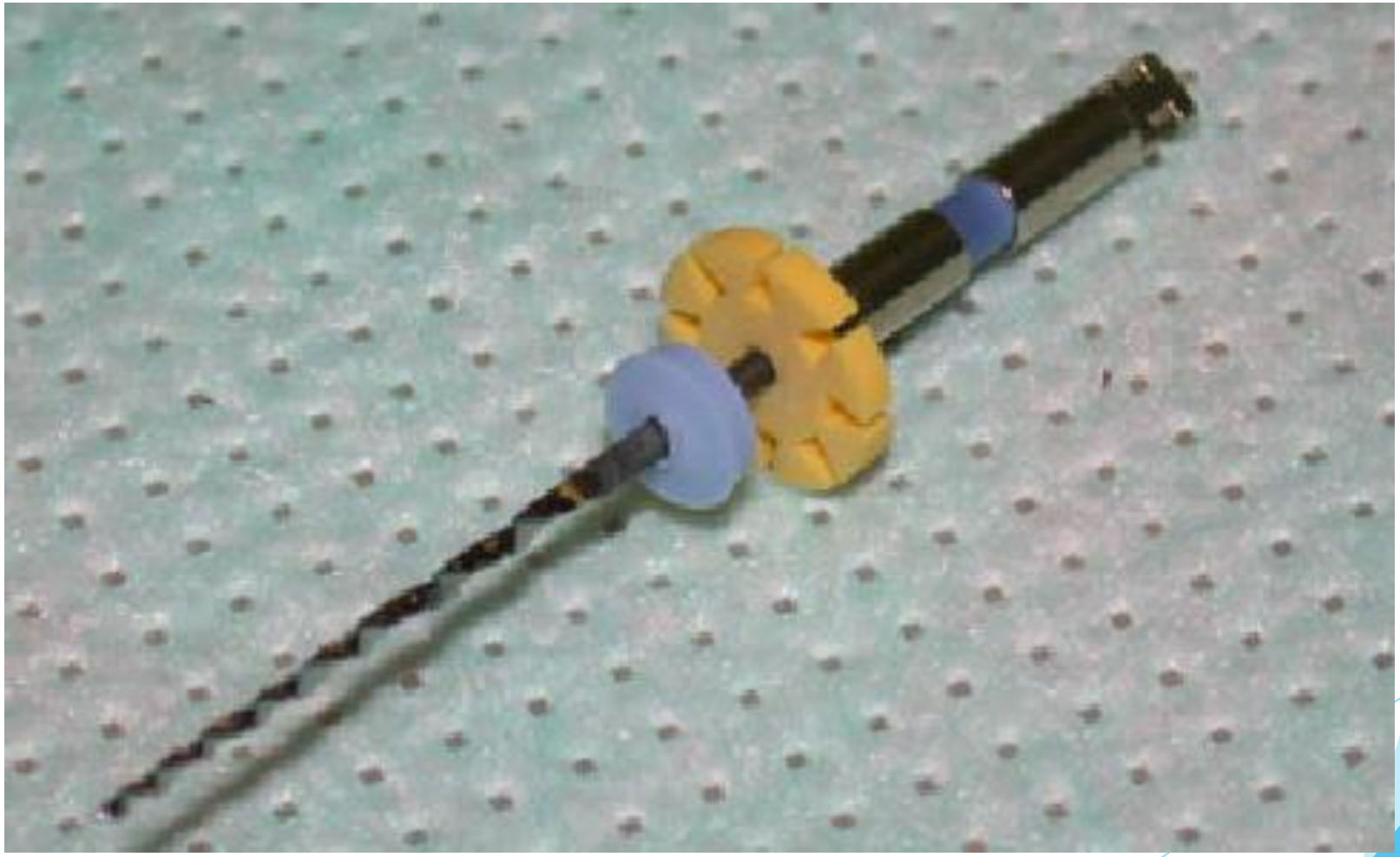
Схематичное изображение; сканирующая электронная микроскопия поперечного среза профиля RaCe



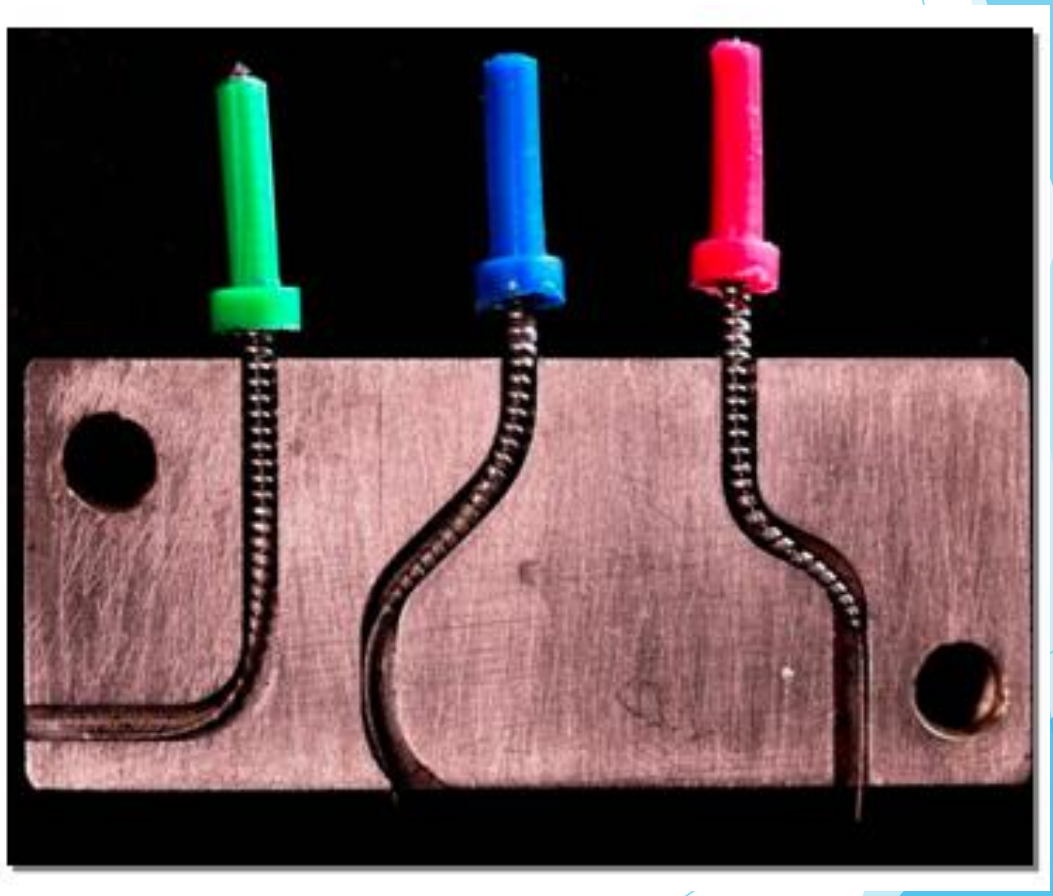
Схематичное изображение; сканирующая электронная микроскопия поперечного среза профиля ProTaper



SMD - Safety Memo Disk



Gentlefile - гибкий файл



Gentlefile Brush

Ультразвуковая ирригация

В наполненный раствором корневой канал вводится файл небольшого размера. Ультразвуковые колебания передаются на жидкость, что вызывает возникновение акустической кавитации. возникают кавитационные пузырьки, мощные гидродинамические микроударные волны и микропотоки. схлопывание пузырьков сопровождается локальным разогревом жидкости и выделением газа. Благодаря этому происходит удаление дентинных опилок, тканей пульпы и внутриканальной биопленки. Для удаления данной взвеси необходимо 2 мл свежего раствора, который вводится из шприца (NaOCL).

Фото 10. Методик
ирригации. Файл
рабочей длины

Практические рекомендации для выполнения ультразвуковой ирригации:

- размер ультразвукового файла не должен быть более 15, 20 по ИСО;
- используемые файлы не должны иметь режущую поверхность;
- файл должен вводиться в канал, на 1.5 мм не достигая рабочей длины;
- важно ограничивать возвратно-поступательные движения инструмента в канале и всегда предварительно изгибать файл при работе в искривленных корневых каналах с целью профилактики апикальной перфорации и образования ступенек;
- Проводится 3 раза по 20 секунд, с обязательным обновлением ирриганта в объеме 1,5-2 мл.

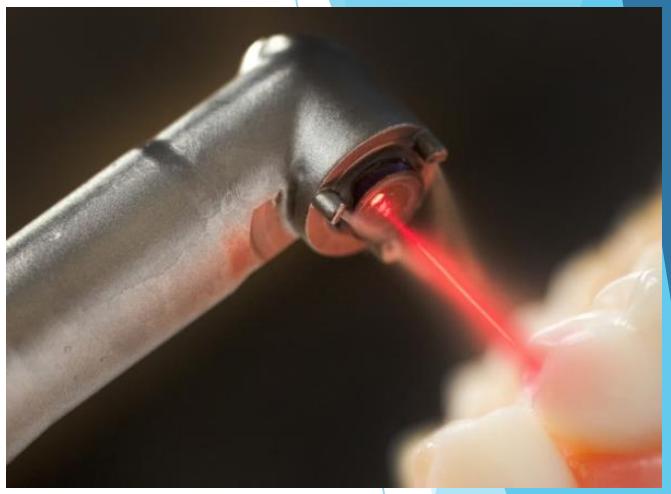
Гидродинамическая ирригация

Система представляет собой наконечник, использующий давление сжатого воздуха для продвижения ирригационного раствора в апикальную часть корневого канала. Эффективность очистки стенок канала по сравнению с ручными шприцам выше, но увеличивается вероятность выведения раствора за пределы апекса.

Система основана на создании в корневом канале отрицательного давления. Одна из насадок, подающая раствор, вводится в полость зуба на небольшую глубину, а другая, осуществляющая аспирацию, вводится в канал на всю рабочую длину. В результате раствор за счет отрицательного давления проникает в корневой канал на всю рабочую длину без риска выведения за пределы апекса.

Активация ирриганта лазерным излучением

Суть метода заключается во введении в корневой канал специального красителя - фотосенситайзера – с последующим применением лазерного излучения малой мощности с определенной длиной волны. запускается цепь химических реакций, результатом которых является образование свободных радикалов, которые вызывают нарушение целостности клеточной стенки бактерий, следствием чего является гибель клетки. Однако, как и в случае применения традиционных методов ирригации, актуальной остается проблема доставки ирриганта в труднодоступные уголки системы корневых каналов.



Рекомендуемая литература:

- **Эндодонтия. Болезни пульпы зуба и периапикальных тканей:** учеб. пособие, 3-е изд., испр. и доп. / А. А. Бритова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 171 с.
- **Пропедевтическая стоматология:** учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060201.65 "Стоматология": / Э. А. Базикян [и др.]; под ред. Э. А. Базикяна, О. О. Янушевича. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
- **Терапевтическая стоматология:** учебник для студентов медицинских вузов: по специальности "Стоматология" / Е. В. Боровский [и др.]; под ред. Е. В. Боровского. - М.: Медицинское информационное агентство, 2009.
- **Терапевтическая стоматология. Болезни зубов. В 3 частях Ч. 1.** [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. Е.А. Волкова, О.О. Янушевича - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.
- **Практическая терапевтическая стоматология:** учебное пособие / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: МЕДпресс-информ, 2010.

- Ссылка для прохождения тестирования.
- После изучения лекции необходимо пройти тестирование при помощи сервиса Гуглформы. Пожалуйста, корректно заполняйте поля ФИО, факультет и номер группы
- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc3bemThkkCEAoLbkuURCNONGjRYmkx0CTnvugO2H25zK-pyA/viewform