

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский университет имени
профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра-клиника терапевтической стоматологии

Презентация

Тема: «Методы машинной обработки корневых каналов»

Выполнила ординатор
Кафедры-клиники терапевтической стоматологии
По специальности «стоматология терапевтическая»
Григорьева Татьяна Вячеславовна

Красноярск 2018г.

Цель

- Изучить методы машинной обработки корневых каналов

Задачи

- Изучить преимущества и недостатки разных методов
- Познакомиться с различными аппаратами и насадками для машинной обработки

**Методы обработки
корневых каналов**

```
graph LR; A[Методы обработки корневых каналов] --- B[ручные]; A --- C[машинные]; A --- D[вибрационные]; A --- E[лазерные];
```

ручные

машинные

вибрационные

лазерные

Машинная обработка корневых каналов приобретает все большее значение в современной стоматологии. Качество результатов лечения повышает разработка новых эндодонтических моторов, контролирующих торк (крутящий момент), и совершенствование эндодонтического инструментария. Для машинного препарирования каналов применяют вращающиеся никель-титановые (Ni-Ti) файлы, специальные эндодонтические наконечники и микромоторы, которые приводят их в движение. Наиболее распространенные Ni-Ti инструменты – это профайлы (ProFile), протейперы (ProTaper), Mtu-система (Mtwo).

Преимущества машинной обработки корневых каналов:

сокращение затрат труда доктора и уменьшение времени, необходимого на препарирование каналов;

инструменты изготавливаются из гибкого сплава, что дает возможность препарировать ими даже изогнутые каналы (до 90 градусов);

машинные файлы имеют специальную верхушку, которая позволяет избежать повреждения стенки корня;

специальная форма режущих граней позволяет эффективно удалить из канала опилки дентина, остатки нерва, обеспечить его полноценное промывание;

придают каналу форму, нужную для трехмерного заполнения его пломбировочным материалом

Недостатки машинной обработки корневых каналов:



доктор для работы с машинными инструментами должен иметь специальные навыки;

высокая стоимость оборудования и лечения;

ухудшение тактильного контроля стоматологом качества обработки корня;

первичное прохождение и обработку каналов все равно нужно выполнять с помощью ручных инструментов (комбинированный метод).

При использовании машинных инструментов канал обрабатывают на 1-2 мм короче рабочей длины с последующей обработкой ручными инструментами апикальной части.

При использовании Ni-Ti-инструментов для обработки апикальной части канала применяют специально разработанные машинные файлы. Последовательность для данной системы: 30/0,05 → 35/0,04 → 40/0,04 → 25/0,07. Такой тип зоны апикальной ретенции предпочтителен для пломбирования каналов методом латеральной конденсации.

Все инструменты, применяемые сегодня, имеют пассивный (тупой) кончик и различной формы режущие грани на боковой поверхности. Поэтому эти инструменты классифицируют по типу их граней на рабочей поверхности.

Инструменты из Ni-Ti-сплава в 5 раз превосходят по гибкости инструменты из нержавеющей стали, в 10 раз износоустойчивее. Такой металл суперпластичен и обладает дополнительным свойством сохранения формы и памяти. Инструменты Ni-Ti биоинертны, устойчивы к коррозии и после стерилизации не теряют своих основных свойств.

Все инструменты подразделяют на имеющие активные, полуактивные и пассивные режущие грани. Кроме того, активность инструмента оценивают по его поведению в канале в отсутствие вертикальной нагрузки.

Пассивные инструменты имеют U-образные грани. Они симметричны, имеют 3 точки контакта с тканями зуба, радиальные фаски этих инструментов расположены так, чтобы инструмент не срезал активно дентин и не смещал канал, а кончик имеет форму пули или форму летучей мыши. Площадь поперечного сечения у них меньше, чем у активных инструментов, и примерно одинакова с полуактивными инструментами, поэтому данный класс инструментов имеет не самую высокую прочность на скручивание, но достаточно хорошо противостоит циклической усталости. К этому классу относят ротационные системы («**GT Rotary Files**», «**ProFile**», «**Endomagic**», «**Quantec series 2000**», «**LightSpeed**», «**K3**»).

Активные инструменты часто называют инструментами К-типа из-за их конструктивной схожести с ручными К-файлами. Эти инструменты имеют острые грани и оказывают активное режущее действие, и формирование канала идёт очень эффективно и быстро. Однако активные инструменты могут смещать просвет канала, спрямляя его, и таким образом приводить к ленточным перфорациям, изменениям размера и формы апикального отверстия, его перемещению. Данную группу составляют следующие инструменты: «**ProTaper**», «**FlexMaster**», «**Coneflex**», «**Hero 642**», «**RaCe**», «**Mtwo**».

- Большинство Ni-Ti-систем функционирует по принципу «step back» либо «crown down», т.е. корневой канал открывают 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 путридных масс, транспортируемых в апикальную зону и за пределы верхушки зуба. Кроме того, используемый инструмент испытывает меньшие нагрузки, так как в каждый момент времени обрабатывают только небольшую часть стенки канала, в противоположность обычным методикам, где все инструменты вводят на полную рабочую длину.

Общие принципы препарирования вращающимися Ni-Ti-инструментами:

Прямолинейный доступ к устьям корневых каналов

Тщательное определение рабочей длины

Постоянная частота вращения инструмента (250-300 об/мин)

Недопустимо приводить в движение уже застрявший в канале файл, так как 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 с.

Работать с инструментами, испытывая лёгкое сопротивление тканей, не прилагать чрезмерных усилий: аналогия с грифелем карандаша — усилие на инструмент должно быть эквивалентно усилию, прилагаемому при письме на карандаш без поломки его грифеля. Мешающие факторы: наличие опилок в канале, загрязнение желобков инструмента, сложная анатомия корневого канала.

Препарирование всегда следует осуществлять во влажном корневом канале. Оптимально дополнительное использование геля или жидких лубрикантов (например, раствор ЭДТА), которые служат смазкой для инструментов и одновременно уменьшают препарируемый смазанный слой.

Часто и интенсивно промывать корневой канал.

Использовать скорость вращения инструмента, соответствующую типу инструмента и топографии канала.

Очищать инструменты и использовать их не более рекомендованного количества раз.

Оптический контроль (бинокулярная лупа) деформирования инструментов до и после использования.

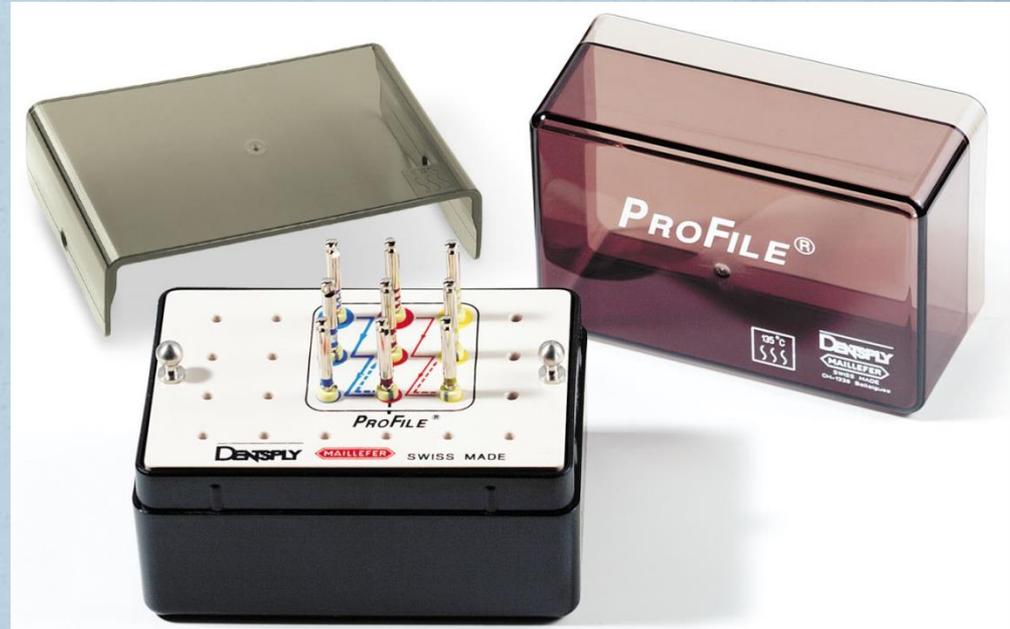
Точное документирование частоты использования каналорасширителей для исключения усталостных изломов (изготовитель рекомендует выбрасывать файлы после подготовки 10 каналов с очень сильными искривлениями).

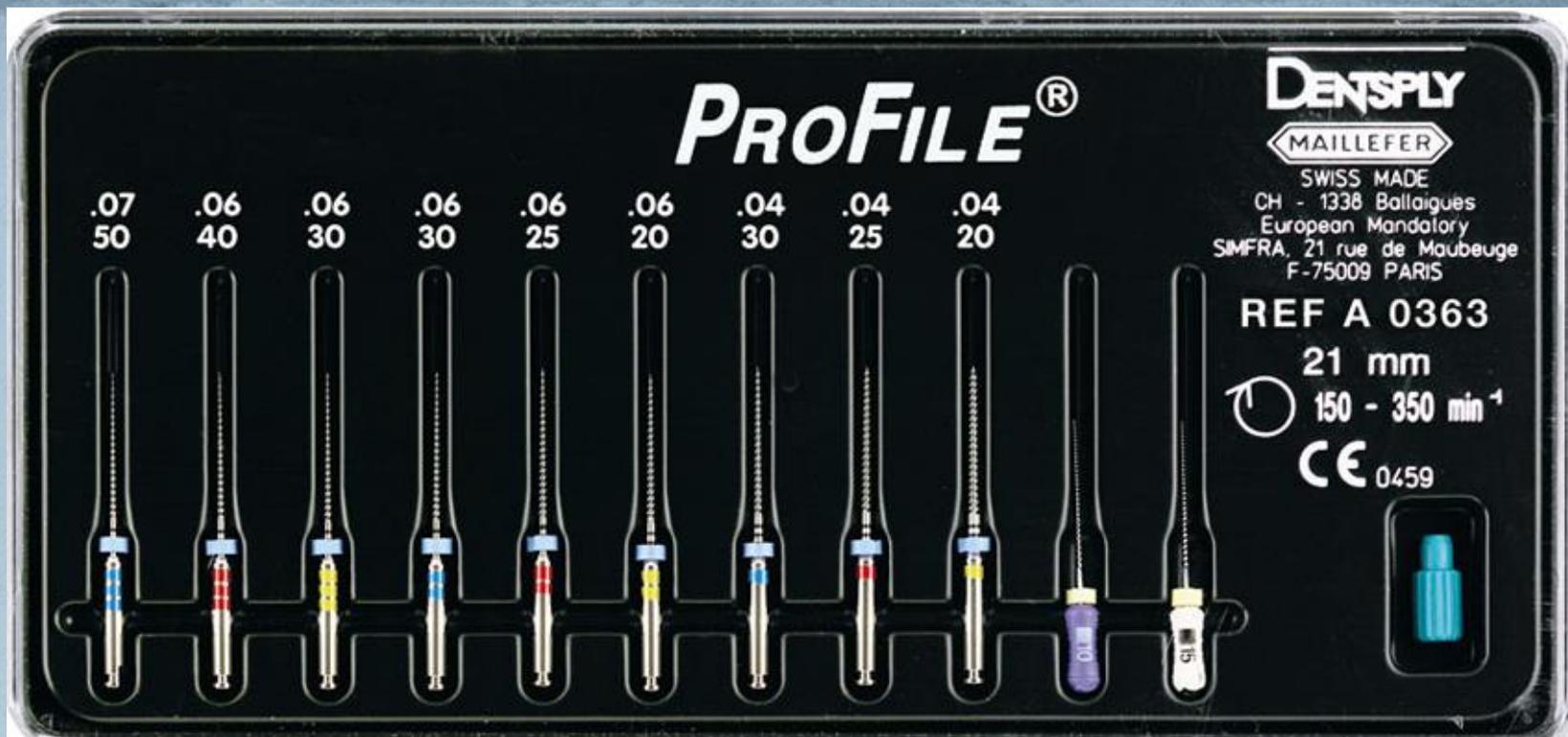
Соблюдать непрерывность движения инструмента в канале.

Система «ProFile»

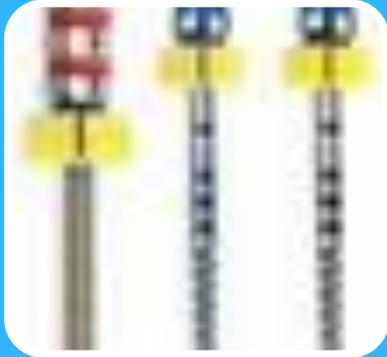
Инструменты «ProFile» изготавливают из Ni-Ti-сплава (56% никеля, 44% титана); они рассчитаны на полное вращение в корневом канале. На поперечном срезе выглядят как спираль U-образной формы. U-образные выемки значительно снижают риск заклинивания файла в канале, способствуют сохранению его центрального положения и постоянной эвакуации опилок.

Инструмент обладает безопасной верхушкой без нарезок. Рабочая часть имеет тупые режущие грани, поэтому происходит не срезание дентина со стенок канала, а его раздавливание.





Диаметр кончика каждого инструмента отличается от предыдущего на 26%, поэтому размеры «ProFile» 0,04 и 0,06 следующие: с белой маркировкой 0,14, жёлтой — 0,18, красной — 0,22, синей — 0,28, зелёной — 0,35. Цветовая кодировка сохранена для удобства последовательного использования инструментов. Конусность инструмента увеличивается на 1 мм длины не на 0,02 мм (2%), а на 0,04, 0,06, 0,07 и 0,08 мм. Система «ProFile» представлена двумя типами файлов: «ProFile» 02, 04 и 06 и «ProFile Orifice Shapers» (OS) - файлы длиной 19 мм с конусностью 5—8%.



«ProFile» 02 — его конусность 2%, длина хвостовика 13 мм, а рабочая длина составляет 21 и 25 мм. В ассортименте присутствуют номера 15-40, имеет одно маркировочное кольцо и специальную насечку у кончика хвостовика, что позволяет отличить их от «ProFile» 04. Они предназначены для обработки апикальной трети канала, для расширения тонких каналов.



«ProFile» 04 — набор инструментов из файлов конусностью 0,04 — размером от 15 до 90. Есть набор, состоящий из 9 размеров «ProFile» 04: с № 15 по 45 и № 60, № 90. Эти инструменты имеют одно маркировочное кольцо и рабочую длину 18, 21, 25 и 31 мм.

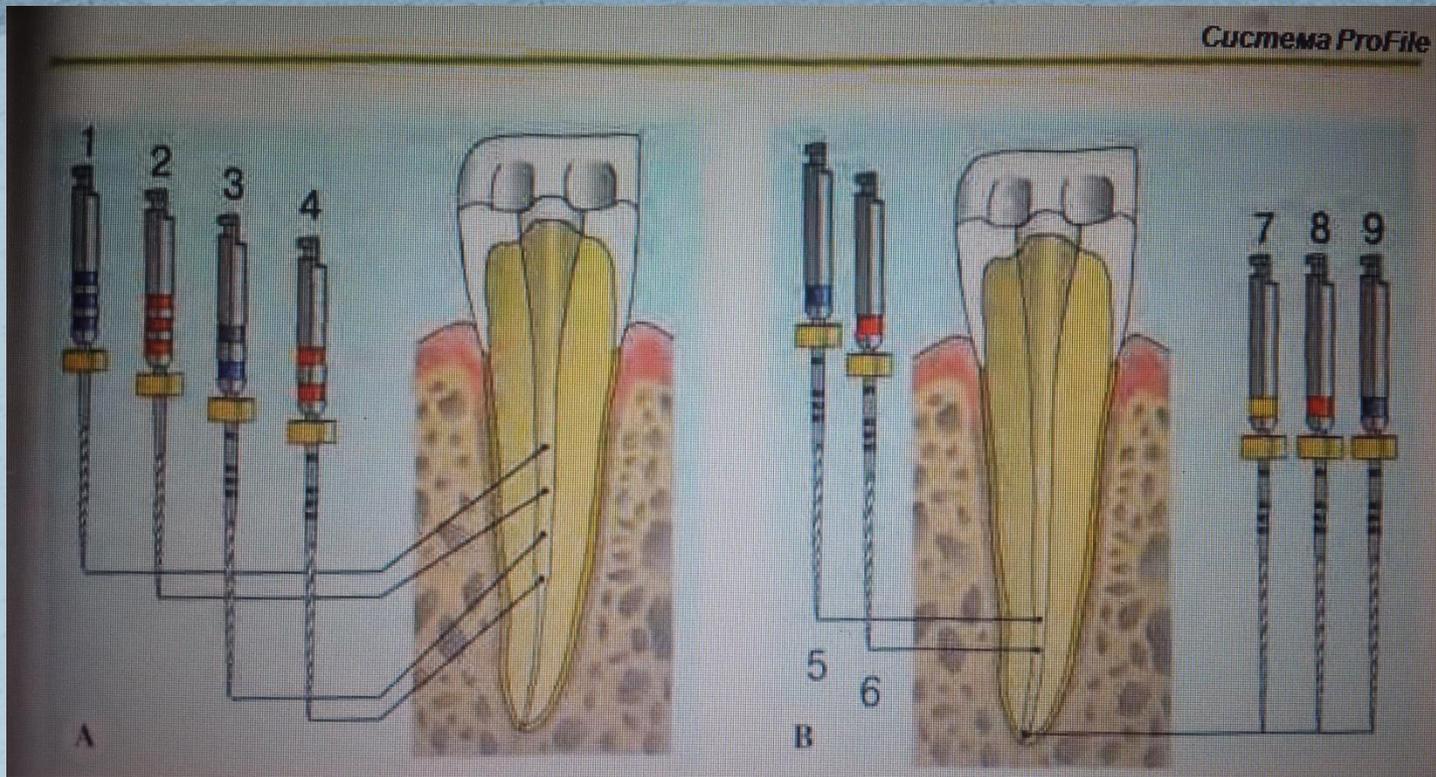


«ProFile» 06 — файлы конусностью 0,06 — размером от 15 до 40. Выходят в виде набора по 6 штук каждого размера. Рабочая длина — 18, 21, 25 мм. Эти инструменты имеют два маркировочных кольца. «ProFile» 04 и «ProFile» 06 используют для расширения и формирования срединной и апикальной трети корневых каналов.

При применении методики обработки Crown-down используются всякий раз по 2 инструмента 2 размеров (цветов):

- 1) в **широких корневых каналах** расширение начинают с синих шейперов Orifice на коронковом участке;
- 2) затем красный шейпер Orifice вводят глубже в коронковый канал;
- 3) вслед за ним используется снова синий профайл 06, а после него — красный профайл 06, который должен проникнуть уже в апикальную треть корневого канала;
- 4) теперь на рентгенограмме выявляют точную рабочую длину;
- 5) желтый профайл 04 расширяет корневой канал по всей длине, после него используются красный и синий профайлы 04.

- ❖ В каналах **средней величины** обработку начинают красным шейпером Orifice, желтым проникают глубже, затем используются красный и желтый 6-е профайлы. Расширение апикального участка после определения длины проводится сначала снова желтым профайлом 04 по всей рабочей длине, за ним следуют красный и синий.
- ❖ Инструменты нужно всегда покрывать эндолубрикантом, а между каждой заменой инструмента проводить достаточное промывание 5% раствором NaOCl.
- ❖ Применяют инструменты, делая плавные движения внутрь и наружу, причем возвратно-поступательные движения не должны превышать 2 мм, усилие прилагается очень легкое в течение 10 сек. Инструменты ProFile можно использовать только в комбинации с мотором с ограничением крутящей нагрузки (например, ATR Technica) на низкой скорости, составляющей 250—350 об./мин. Благодаря этому можно избежать скручивания инструмента, которое может вызвать его поломку. Один инструмент системы ProFile более 10 раз использовать нельзя.



А - Вскрытие на коронковом участке начинают синим шейпером Orifice, красным шейпером Orifice после этого производят расширение до средней части корневого канала. Синий профайл 06 входит в канал еще глубже, после него используется красный профайл 06.

В - После расширения коронковой части применяется синий и затем красный профайл 04. Когда будет достигнута точка, не доходящая до апикального сужения на 2-3 мм, то после определения рабочей длины расширение производится по всей рабочей длине файлом 04 с цветной маркировкой от желтого к синему.

Система «ProTaper»

- Довольно популярна в настоящее время система «ProTaper». Отличительные свойства «ProTaper» — изменяющийся угол и шаг спирали, а также множественная и возрастающая конусность инструмента. В набор входит всего 6 файлов: три формирующих (S-файлы) и три финишных (F-файлы). «ProTaper» выпускают не только для углового наконечника, но и ручные.
- Формирующие файлы - S1, S2 и SX отличаются возрастающей конусностью.
- SX (без маркировки): диаметр вершины — 0,19 мм, конусность от 0,3 до 0,19; для создания доступа, для формирования коротких каналов.
- S1 (фиолетовое кольцо): диаметр вершины — 0,17 мм, возрастающая конусность; предназначен для обработки устьевой и средней трети канала.
- S2 (белое кольцо): диаметр вершины — 0,20 мм, возрастающая конусность; для обработки канала по всей длине.

Протейперы Sx



Протейперы S1



Протейперы S2



Финишные файлы обладают обратной конусностью и предназначены для окончательного формирования апикальной части канала.

- F1 (жёлтое кольцо) — диаметр вершины 0,20, конусность от 0,07 до 0,05.



- F2 (красное кольцо) — диаметр вершины 0,25, конусность от 0,08 до 0,05.



- F3 (синее кольцо) — диаметр вершины 0,30, конусность от 0,09 до 0,05.



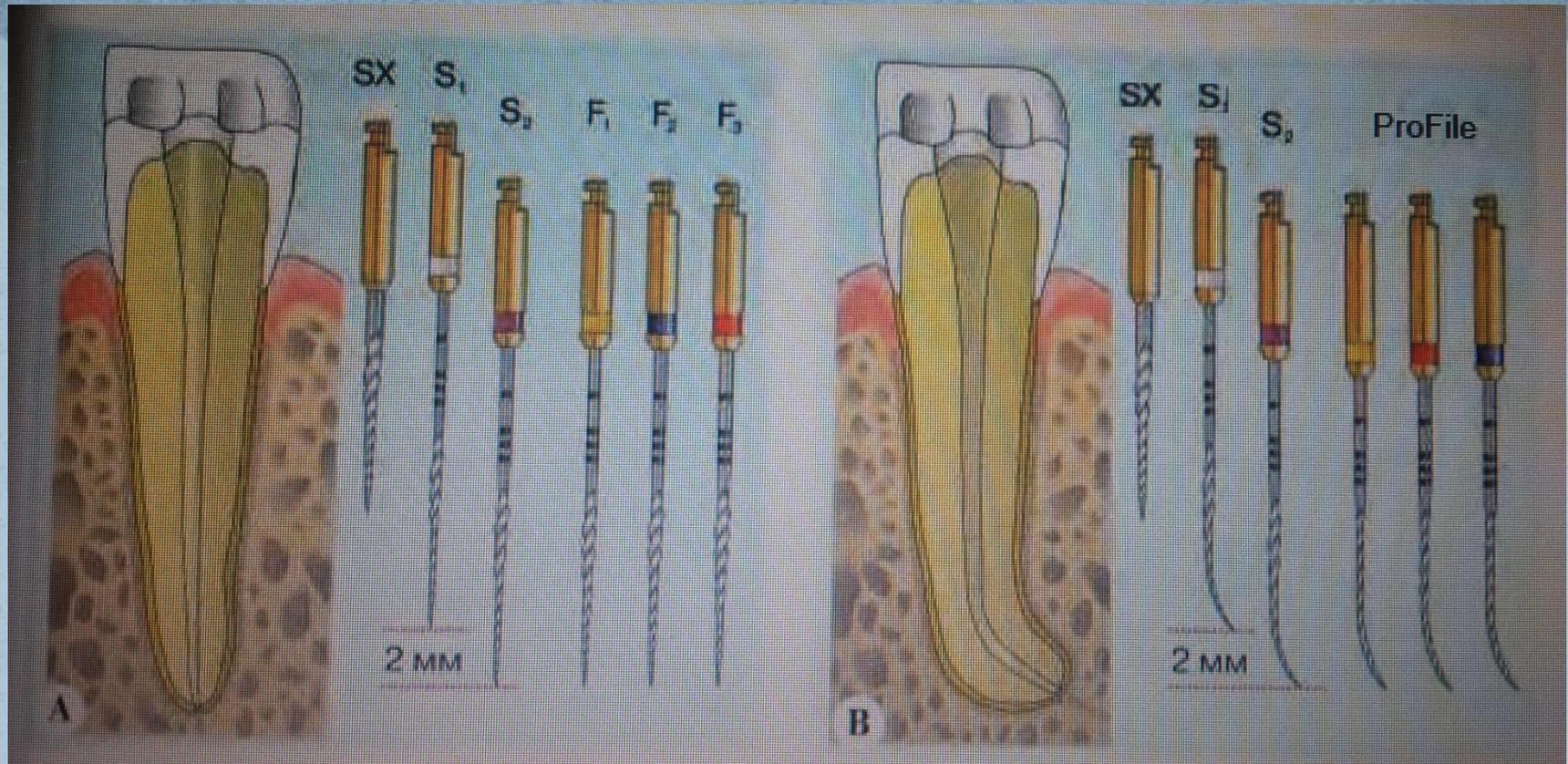
При небольшой рабочей длине производитель рекомендует следующую последовательность механической обработки канала:

- 1) определение рабочей длины, предварительное расширение канала до размера 0,20;
- 2) расширение устьевой части — SX;
- 3) S1 — на $2/3$ длины канала;
- 4) контроль рабочей длины;
- 5) S1 и S2 — на рабочую длину;
- 6) F1, F2, F3 — на рабочую длину.

При длинных и искривлённых каналах последовательность механической обработки несколько меняется:

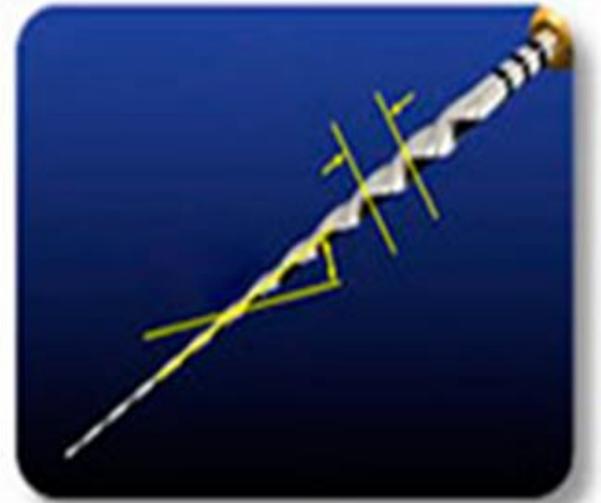
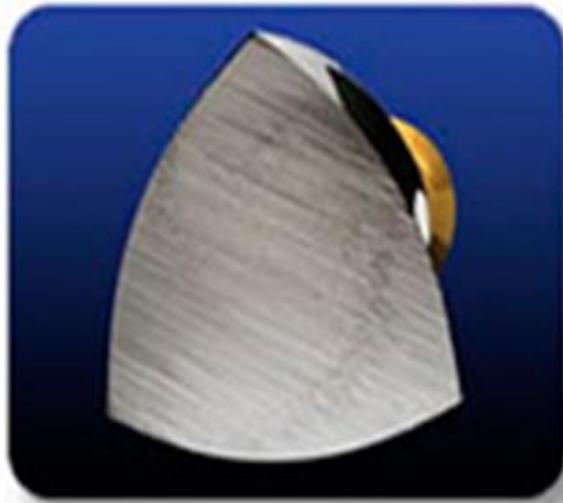
- 1) определение рабочей длины, предварительное расширение канала до размера 0,20;
- 2) расширение устьевой части — S1;
- 3) обработка канала в области изгиба — SX;
- 4) контроль рабочей длины;
- 5) S1 и S2 — на рабочую длину;
- 6) F1, F2, F3 — на рабочую длину.

Если корневой канал не слишком искривлён и врачу удаётся сразу пройти его на всю длину инструментом S1, то SX можно не использовать.



А - Последовательность использования инструментов в прямых каналах: после расширения корневого канала файлами SX, S1 и S2 следует придание формы в апикальной части файлами F1-F3.

В - В искривленных каналах на апикальном участке обработка проводится ProFile 04 с размерами 20-30.



Особенности в конструкции протейперов:

- **Множественная конусность** рабочей части инструмента. Это увеличивает гибкость протейперов;
- **Выпукло-треугольное поперечное сечение.** Выпуклость увеличивает прочность инструмента, а треугольная форма уменьшает площадь контакта протейпера со стенками канала, тем самым, увеличивая безопасность эндодонтического вмешательства;
- **Изменяющиеся углы и шаги спиралей.** Они позволяют протейперу эффективно извлекать “мусор”, следовательно, уменьшается риск обтурации;
- **Прогрессирующая конусность.** В клиническом отношении данная особенность протейперов с одной стороны значительно улучшает гибкость и режущую эффективность протейпера, в то же время, уменьшая количество подходов необходимых для прохождения корневого канала и обеспечивая большую безопасность в работе;

Недостатки протейперов:

- **Трудно обрабатывать каналы с апикальным отверстием больше 30.** Дело в том, что самый большой протейпер (F3) соответствует размеру 30, что усложняет обработку каналов с широким апикальным отверстием.
- **Невозможность обработки длинных каналов,** поскольку максимальная длина протейперов 25мм.
- **Отсутствие специальных систем obturации каналов.**

Система «Mtwo»

Система «Mtwo» представляет собой набор файлов. Файлы «Mtwo» имеют два почти вертикальных режущих края и обширное пространство между ними.

Отличительные черты файлов «Mtwo»:

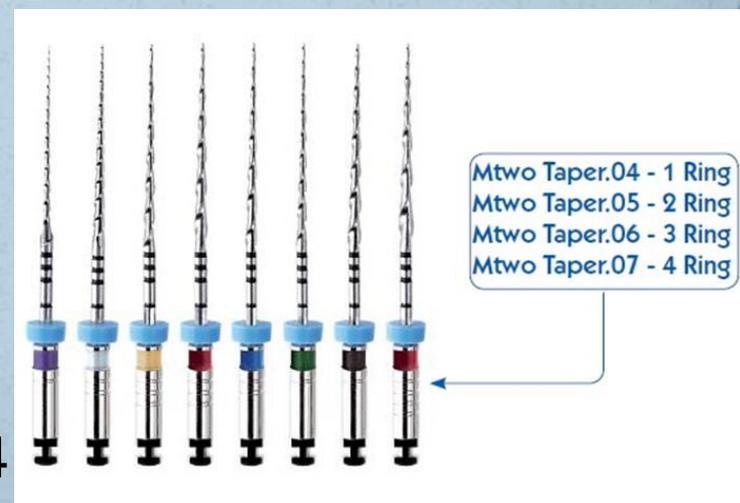
- S-образная форма;
- безопасная верхушка;
- минимальная сила трения;
- минимальный риск блокировки в канале;
- максимальное пространство для удаления опилок;
- увеличение расстояния между лезвиями от верхушки инструмента к его рукоятке способствует лёгкому прохождению инструмента в канале;
- максимальная гибкость инструмента без уменьшения прочности;
- двойная режущая эффективность — лёгкое продвижение в канале;
- короткий хвостовик — на 5 мм короче, чем у стандартных инструментов.



- Движение инструмента «Mtwo» в канале мягкое, контролируемое, без вкручивающего эффекта, без давления, практически автоматическое. Эта форма уменьшает толщину стержня и увеличивает гибкость. Но это не влияет на прочность инструмента по причине уменьшения контакта со стенкой канала. Важен активный угол лезвий: кромка лезвия почти вертикальна, а шаг спирали увеличивается от вершины к основанию. Эта форма обеспечивает уменьшение накопления опилок, эффективное срезание с меньшим риском отлома инструмента; увеличивающийся шаг спирали позволяет мягче обработать зону вершины зуба и более агрессивно — верхнюю треть канала.
- Для всех каналов последовательность в работе одинакова — все инструменты используют сразу на всю рабочую длину 10/0,04 → 15/0,05 → 20/0,06 → 25/0,06.



- В случаях простых и прямых каналов, когда ручным инструментом легко достигают апикального сужения инструментом № 15 или 20 по ISO, нет необходимости использовать 10/0,04 и даже 15/0,05. В данном случае применяют начальный инструмент с диаметром вершины, соответствующим ручному инструменту, который достигал вершины зуба.
- Обработку заканчивают инструментом 25/0,06 - основная последовательность для латеральной конденсации корневых каналов.
- Если осуществляют вертикальную конденсацию или диаметр канала больше, чем 0,25 мм, необходимо увеличить размер инструмента (последние 5 мм корневого канала). Для этого используют 30/0,05 → 35/0,04 → 40/0,04.



- Если конусности 0,06 недостаточно, можно использовать 25/0,07. Инструменты с рабочей частью 21 мм используют при навесах в полости зуба, чтобы не истончать зуб бором.
- Для оптимальной надёжности инструменты следует использовать один раз. Но на практике в широких, почти прямых каналах — максимально 8 раз; в каналах узких или медиально искривлённых (изогнутых) — максимально 4 раза; в узких, сильно искривлённых каналах — максимально 2 раза.
- Фрактура инструмента происходит в двух случаях: при сильном давлении на наконечник и при «усталости» материала инструмента. Все инструменты вводят в канал, смазывая их лубрикантами на основе ЭДТА: машинные — жидкими, ручные — гелевыми формами.



Эндодонтические моторы и наконечники

Эндомоторы первоначально были пневматическими, однако из-за ряда недостатков (непостоянное количество оборотов, прерывистый ход, шумность, вибрация наконечника и т.д.) сегодня их не используют. На смену пришли электрические микромоторы, разделяющиеся на 2 группы:

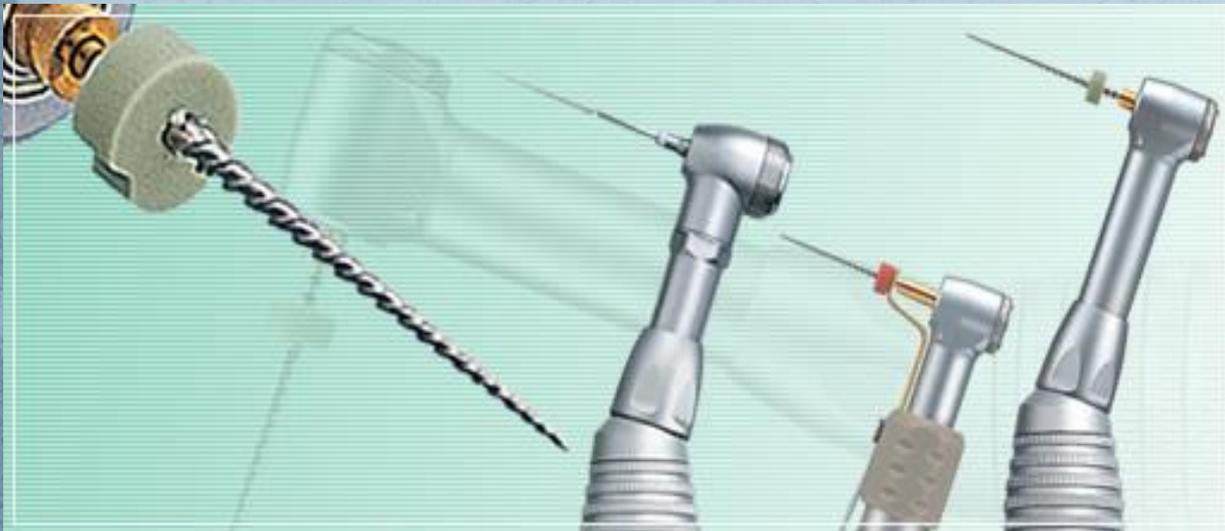
- приводы с контролируемым вращающим моментом и скоростью вращения;
- приводы с программируемым вращающим моментом и скоростью вращения.

Представители первой группы не имеют практической ценности.

Представлены как наконечниками, работающими от постоянного источника питания, так и беспроводными, обладающими автономным питанием (на аккумуляторных батареях): «Canal-Leader2000», «Tri AutoZX», «Aseptic Electric Motor», «ProTorq Control Motor» и т.д. Все параметры у этого класса наконечников выставляет врач. Не имеют торка, скорость регулируют вручную. Многие из них обладают функцией автореверса, т.е. при повышении нагрузки на Ni-Ti-файл и вращающем моменте, равном нулю, происходит вращение инструмента против часовой стрелки, что позволяет легко извлечь его из канала и избежать поломки.

Виды эндодонтических наконечников:

- Низкоскоростные – (300-800 об/мин), наконечник имеет встроенный редуктор или микро мотор. Маркируется зеленым кольцом.
- Возвратно – круговые (реципрокные) – от 30 до 1500 (по и против часовой стрелки). Маркируются желтым кольцом.
- Возвратно – круговые с поступательными движениями на 0,4 -0,8мм вверх вниз.



Аппарат «X-smart»

Аппарат «X-smart» может работать от встроенного аккумулятора и от сети (через адаптер). Имеет большой жидкокристаллический экран, несколько вариантов автореверса. Диапазон скоростей от 120 до 800 об/мин, диапазон значений торка от 0,6 до 5,2 Н/см. В комплекте есть сменная головка с редукцией 1:16, её можно фиксировать в наконечнике в 6 положениях через каждые 60° по кругу. Включение и выключение микромотора осуществляют кнопкой на наконечнике двумя вариантами, а также предусмотрена возможность подключения педали.



Аппарат «Anthogyr NiTi Control»

«Anthogyr NiTi Control» — рассчитан на работу со всеми типами Ni-Ti- инструментов. Имеет микроголовку, что облегчает обзор операционного поля, а от 2 до 4 уровней контроля вращающего момента, которые изменяют перемещением кольца на верхней части наконечника, регулировать можно не только скорость, но и торк.

«Anthogyr NiTi Control» можно использовать как с электрическими, так и с пневмотическим микромоторами со скоростью вращения до 4000 об/мин, а благодаря двум видам коэффициентов редукции (1:64 и 1:128) максимальная скорость вращения 312 об/мин.

Наконечник Anthogyr NiTi Control



Аппарат «Endo IT Control»

«Endo IT Control» — интеллектуальный микромотор, запрограммированный для большинства систем Ni-Ti-файлов. Предусматривает значение торккла и лимита скорости для каждого файла. Имеет функции для начинающих и опытных врачей, автостоп и реверс, предупреждающие звуковые сигналы при достижении автостопа и реверса. Нет системы апекслокатора, поэтому приходится во время работы периодически перемерять длину канала.



Микромотор «Endo IT Control» обладает рядом особенностей:

- Программы для следующих систем Ni-Ti-файлов: «Mtwo», «FlexMaster», «ProFile», «GT Rotary», «ProTaper», «Hero», «LightSpeed» и «K3».
- Дополнительные программы:
- Программа для повторного печения.
- Комбинация «Gates» и «FlexMaster»
- Программа «Dr. Choice»
- Ваша «персональная» последовательность инструментов — 2 опции.
- Гибкие настройки:
- Индивидуальные настройки по ограничению крутящего момента (торка) и скорости вращения.
- Два уровня работы: - уровень 1 — для новичков;
- уровень 2 — для экспертов.
- Высокая безопасность:
- Цифровой контроль крутящего момента для каждого инструмента.
- Автостоп/реверс (ASR).
- Предупредительный звуковой сигнал.
- Звуковой сигнал при реверсе.

Аппарат «Silver»

«Silver» — новое поколение эндодонтических моторов. При работе от сети происходит зарядка батареи. Заданные значения торка и скорости для систем Ni-Ti-инструментов «M2» и «FlexMaster». Возможность создания и сохранения 15 программ «Dr. Choise»; устанавливая данные скорости, торка и последовательности для любимых инструментов, Вы создаёте свою программу или вводите данные инструментов системы, которую считаете оптимальной для себя. Контроль работы осуществляют благодаря чёткому жидкокристаллическому дисплею. Акустический сигнал включается при достижении 75% нагрузки на инструмент. Автореверс включается при достижении 100% нагрузки. Прибор идёт в комплекте с наконечником «Sirona 6:1».



Заключение

- Мы изучили методы машинной обработки корневых каналов

Литература

- <https://stomatologclub.ru/stati/terapiya-10/ergonomichnaya-endodontiya-instrument-mtwo-124/>
- http://for-medic.info/2010/04/mashinnye_nikel-titanovye_instrumenty_dlya_rasshireniya_kornevyh_kanalov/
- https://www.dentlman.ru/catalog/endodonticheskie_instrumenty_fayly/sistem_y_mashinnykh_instrumentov_polnogo_vrashcheniya/
- <https://studfiles.net/preview/6159644/page:3/>
- <https://medbe.ru/materials/stomatologicheskii-instrumentariy/endodonticheskie-instrumenty-/>
- http://dentsplycis.com/sites/default/files/mechanical_rotary_files_0416_ru_3.pdf
- <https://www.uadent.com/protejper-universal-protaper-universal-dentsply/>

Спасибо за внимание!