

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРАСНОЯРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА  
В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра-клиника стоматологии ИПО

Реферат: «Современные эндодонтические инструменты. Классификация. Методика  
применения»

Выполнил: клинический ординатор 2-го года обучения

Специальность: стоматология общей практики

Калинина Е. Н.

Руководитель ординатуры: к.м.н., доцент Тарасова Н.В.

Красноярск 2018 г.

Эндодонтия — раздел стоматологии, который изучает методы инструментального и медикаментозного воздействия на корневые каналы зубов, за исключением пломбирования.

В ряде стран существуют национальные стандарты эндодонтических инструментов, однако большинство из них согласовано со стандартом ISO 3630, который был утвержден Техническим комитетом 106 Международной Организации по стандартам (ISO/TC 106). Стандарт ISO 3630 предусматривает основные параметры инструментов для обработки корневых каналов: форму, профиль, длину, размер, максимальные производственные допуски и минимальные требования к механической прочности, цветовое кодирование и кодирование символами для идентификации типа инструмента, международную систему нумерации для заказа инструментов.

Все инструменты для прохождения и расширения корневого канала имеют цифровое и цветовое кодирование. В соответствии со стандартами ISO на торце ручки и боковой поверхности изображен символ и цифра, указывающая dI (диаметр вершины инструмента).

Размер ISO и цветовое кодирование

| Размеры       | по     | ISO | Цветовой код |
|---------------|--------|-----|--------------|
| 006           |        |     | малиновый    |
| 008           |        |     | серый        |
| 010           |        |     | фиолетовый   |
| 015,          | 045,   | 090 | белый        |
| 020,          | 050,   | 100 | желтый       |
| 025,          | 055,   | 110 | красный      |
| 030,          | 060,   | 120 | синий        |
| 035,          | 070,   | 130 | зеленый      |
| 040, 080, 140 | черный |     |              |

Длина поверхности, непосредственно воздействующей на ткань зуба, у большинства эндодонтических инструментов составляет 16 мм.

Рабочая длина (длина всего стержня) может быть различной:

- а) 25 мм — стандартные инструменты;
- б) 31 (28) мм — длинные инструменты, применяемые для обработки фронтальных зубов, преимущественно клыков;
- в) 21 мм — короткие инструменты, применяемые для вмешательства на молярах и при плохом открывании рта.

Стержни инструментов могут быть градуированы насечками на расстоянии 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 28 мм от верхушки для удобства определения их длины на рентгенограмме.

Существуют инструменты с изменяющейся длиной рабочей части. Они оснащены измерительной ручкой с миллиметровой градуировкой и зажимным устройством для установки рабочей длины.

Размер основных инструментов (файлов и римеров) определяется диаметром верхушки и обозначается цифрами в сотых долях миллиметра — от 06 до 140.

Кодирование размера инструмента осуществляется:

- а) цветом ручки, хвостовика либо окраской кольцевых перетяжек на металлической ручке, хвостовике или рабочем стержне: 06 — розовый, 08 — серый, 10 — сиреневый, с 15 по 40, с 45 по 80 и с 85 по 140 — по стандартной шкале (белый, желтый, красный, синий, зеленый, черный);

- б) количеством кольцевых перетяжек на хвостовике (одно кольцо соответствует белому цвету цветового кодирования, два — желтому и т.д.).

Некоторые фирмы выпускают инструменты промежуточных размеров (обычно — 12, 17, 22, 27, 32 и 37), используемые в том случае, когда невозможно ввести в канал

файл следующего номера. Они носят название инструментов «золотой середины» («Golden mediums») и кодируются так же, как инструменты меньшего на 0,2 диаметра (так, файл 12, который вводится в канал после 10, имеет такую, как и он, кодировку — белый цвет). Для отличия инструменты «золотой середины» имеют на рукоятке золотой лейбл.

Форма большинства инструментов (файлов, римеров) характеризуется постоянной конусностью — увеличением диаметра от кончика до основания рабочей части на 0,32 мм (0,02 мм на 1 мм длины). Это дает возможность на практике осуществлять дробное увеличение номера инструмента за счет удаления 1 мм кончика с последующим округлением острия (техника Weine). Однако в настоящее время появилась новая генерация инструментов с увеличением диаметра более, чем на 0,02 мм на 1 мм длины (Profiles, Quantec series 2000), что, по мнению разработчиков, обеспечивает оптимальную эффективность работы инструмента по всей длине канала, а не только в его апикальной части.

ISO выделяет следующие группы эндодонтических инструментов:

1-я группа — ручные — файлы (К и Н), римеры (К), пуль-пэкстракторы, плаггеры и спредеры (вертикальные и боковые уплотнители гуттаперчи);

2-я — машинные — Н-файлы и К-римеры с хвостовиками для наконечника, каналонаполнители;

3-я — машинные — боры Gates-Glidden (G-тип), Peeso (P-тип), римеры типов А, D, О, КО, Т, М;

4-я — штифты — гуттаперчевые, серебряные, бумажные.

Данная классификация достаточно неудобна для клинического пользования. Поэтому наиболее целесообразно придерживаться классификации эндодонтических инструментов по их клиническому применению (Curson, 1966):

1-я группа — исследовательские, или диагностические инструменты;

2-я — инструменты для удаления мягких тканей зуба;

3-я — инструменты для прохождения и расширения корневого канала;

4-я — инструменты для пломбирования корневого канала.

Группу 3 целесообразно рассматривать в интерпретации И.М. Макеевой и соавторов (1996) и Е.В. Боровского (1997):

3.1 — инструменты для расширения устья каналов;

3.2 — инструменты для прохождения корневого канала;

3.3 — инструменты для расширения корневого канала.

Следует отметить, что изначально инструменты, предназначенные для прохождения корневых каналов путем вращения, получили название римеров (от англ. reamer — развертка, инструмент, расширяющий скважины), а инструменты, предназначенные для их расширения путем скользящих движений вверх-вниз, — файлов (от англ. file — напильник). Однако в настоящее время с появлением большого разнообразия инструментов, в том числе полифункциональных, это деление соблюдается не всегда.

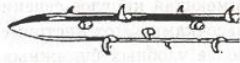
#### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ, ИЛИ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Корневые иглы (smooth broaches) делятся на гладкие, с круглым сечением и граненые — иглы Миллера. Существует еще один вид корневых игл, не относящийся непосредственно к диагностическим инструментам. Это корневая игла для фиксации турунд, имеющая круглое сечение с зигзагообразно расположенными насечками. Этот инструмент используют редко ввиду наличия более удобных бумажных штифтов. При рентгенологическом методе определения длины корневого канала часто используются файлы или римеры, которые также опосредованно можно отнести к этой группе инструментов.

Инструменты для удаления мягких тканей из корневого канала.

Пульпэкстрактор (barbed (nerv)broash) имеет форму стержня с приблизительно 40 спирально расположенными зубцами высотой  $1/2$  диаметра проволоки. Корневые иглы.

Зубцы имеют косое позиционирование и обладают небольшой подвижностью: при введении в канал они прижимаются к стержню и при выведении эффективно захватывают мягкую ткань. Кодировка размеров отличается от таковой, принятой для файлов и римеров, поскольку прирост диаметра от размера к размеру меньше 0,05 мм (0,02—0,04 мм). Длина части с зубцами — около 10 мм (10,5 мм) прирост диаметра на 1 мм длины — около 0,01 мм.

| Название инструмента | Форма рабочей части                                                               | Символ ISO                                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Пульпэкстрактор      |  |  |
| Рашпиль корневой     |  |  |

Инструменты для удаления мягких тканей из корневого канала.

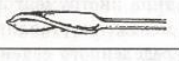
Корневой рашпиль (rat-tail-file, rasp). Иногда относится к данной группе инструментов, хотя используется в основном для расширения корневого канала. По строению напоминает

пульпэкстрактор, но имеет около 50 зубцов длиной  $1/3$  диаметра проволоки, расположенных под прямым углом к оси инструмента. Кодировка размеров, как и у пульпэкстракторов, отличается от кодировки файлов и римеров (прирост диаметра от размера к размеру — около 0,03 мм, длина части с зубцами — 10,5 мм, прирост диаметра на 1 мм длины — около 0,016 мм). Символ — восьмиконечная звездочка с прямыми углами.

#### ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ УСТЬЯ КАНАЛА

Бор типа Gates-Glidden (gates-glidden drill, reamer «G»; от англ. gate — ворота; glide — скольжение) имеет короткую рабочую часть каплеобразной формы на длинном тонком стержне; ручной или снабженный хвостовиком для углового наконечника. Является ротационным инструментом (рекомендуемая скорость вращения — 450—800 об/мин). Обеспечивает лучший доступ к каналу, расширяет его устье и коронковую часть. Многие инструменты этого типа имеют безопасный (затупленный) кончик. Длина рабочей части со стержнем обычно составляет 15—19 мм; размеры — 50 (№ 1), 70 (№ 2), 90 (№ 3), 110 (№ 4), 130 (№ 5), 150 (№ 6).

Ример типа Peeso (Largo) (pees reamer) оснащен удлиненной рабочей частью, переходящей в жесткий стержень. Используется в ротационном режиме (рекомендуемая скорость вращения — 800—1200 об/мин) и снабжен хвостовиком для углового наконечника. Применяется после формирования полости зуба для разработки прямой

|                              |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Бор типа Gates-Glidden       |  |
| Ример типа Peeso (Largo)     |  |
| Расширитель устья каналов    |  |
| Ример Beutelrock тип 2 (B 2) |  |
| Ример Beutelrock тип 1 (B 1) |  |

части канала, выпрямления, раскрытия устьев, препарирования канала под штифты. Некоторые имеют безопасный кончик. Длина рабочей части со стержнем обычно 15-19 мм; размеры — 70 (№ 1), 90 (№ 2), ПО (№ 3), 130 (№ 4), 150 (№ 5), 170 (№ 6).

#### Инструменты для расширения устья каналов

Расширитель устья канала (orifice opener (widener)). Представляет собой ручной или машинный инструмент с равномерно сужающейся граненой рабочей частью. Используется в прямых участках канала, для расширения устьев (в ротационном режиме). Эффективен в молярах, где трудно работать корневым бором. Обычно имеет 3 размера и 3 длины (14, 15 и 16 мм). Разновидность — Orifice Opener MB — с алмазным напылением рабочей части (Maillefer).

Ример Beutelrock тип 1 (B1) (Beutelrock reamer 1) — машинный инструмент с удлиненной пламевидной рабочей частью и четырехконечным сечением (с четырьмя

режущими гранями). Используется для создания и расширения доступа к каналам и работы в их прямых участках (в ротационном режиме с рекомендуемой скоростью вращения 800—1200 об/мин). Длина рабочей части — 11 мм, размеры у различных производителей — 70 или 90 (№ 1) 90 или 100 (№ 2), 110 или 120 (№ 3), 130 или 140 (№ 4), 150 или 160 (№ 5), 170 или 180 (№ 6).

Ример Beutelrock тип 2 (B2) (Beuteirock drill reamer 2) — машинный инструмент с цилиндрической формой концевой части, изготовленной путем закручивания плоского лезвия с двумя режущими гранями. Высоко агрессивен, работает в ротационном режиме (рекомендуемая скорость вращения — 450—800 об/мин). Расширяет прямые участки каналов. Длина рабочей части — 18 мм. Обычно имеет следующие размеры — 30 (0), 35 (№ 1), 45 (№ 2), 60 (№ 3), 75 (№ 4), 90 (№ 5), 105 (№ 6).

## ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ И РАСШИРЕНИЯ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

Инструменты типа К.

К — начальная буква названия первого изготовителя этого типа инструментов — фирмы Kerr. К К-типу относятся инструменты, изготавливающиеся методом скручивания заготовки определенного сечения (при скручивании металлические волокна не прерываются, что способствует сохранению прочности на изгиб). Сечение обычно треугольное (инструменты с таким сечением обладают более высокими режущими свойствами, но также и более быстро тупятся) или квадратное. Чаще сечение инструментов до 40 размера — квадратное, 45—140 размеров — треугольное (для предотвращения чрезмерной жесткости и упругости и повышения режущей способности). Угол у вершины для стандартных инструментов составляет 75°.

К-ример (K-reamer). Инструмент К-типа, у которого угол между режущей гранью и продольной осью равен 20°. Количество режущих плоскостей (витков) — от 17 у маленьких размеров до 5 у больших. Этапы работы: введение (пенетрация), вращение (ротация), выведение (ретракция, во время которой реализуется режущая способность инструмента). Допускается вращение не более, чем на 1/4—1/2 оборота по часовой стрелке; в узких или изогнутых каналах и для римеров больших размеров — 1/4. Символ — треугольник.

К-файл (K-file). Инструмент К-типа, у которого угол между режущей гранью и продольной осью равен 40. Количество режущих плоскостей (витков) больше, чем у К-римера, — от 33 у маленьких размеров до 8 у больших, поэтому их режущая способность превышает таковую у К-римеров. В канале инструмент должен двигаться в вертикальном направлении (вверх-вниз), однако допустимо его применение в качестве римера. Предпочтителен для работы в искривленных каналах. Символ — квадрат. Модификации К-инструментов.

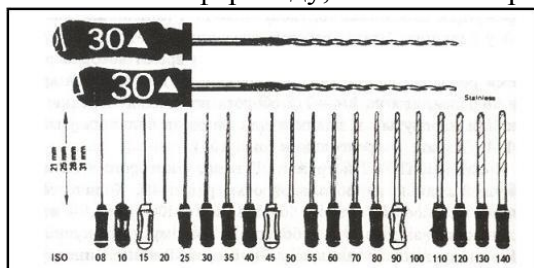
К-флекс (файл) (K-flex, flexicut-file; от англ. flex — огибать, гнуть). Инструмент, сочетающий свойства римера и файла. Используется самостоятельно в качестве и того, и другого. Среднее между треугольником и квадратом с вогнутыми сторонами, поперечное сечение обеспечивает высокие режущие способности, гибкость и возможность удаления опилок.

Флекс-Р-файл (flex-R-file; R — первая буква фамилии автора разработки — Roane). Имеет безопасные (тупые) вершущку и приверхушечные грани, что обеспечивает прохождение по кривизне канала без перфораций. Стресс не концентрируется на вершущке, а распределяется по большой площади стенки. Сечение треугольное.

К-флексофайл и флексоример (K-flexofile, K-flexoreamer) — инструменты повышенной гибкости за счет треугольного сечения всех размеров, начиная с 15. Оснащены безопасной вершущкой типа Batt. Размеры — с 15 по 40. Количество режущих плоскостей — от 24 до 26. Символ — буква F.

Фарсайд (farcide) — негибкий короткий ример с тонкой вершущкой, предназначенный для начала работы в канале или ее возобновления после перерыва и для

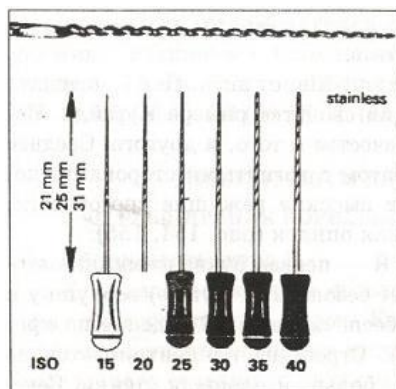
прохождения очень тонких каналов, особенно моляров, при затрудненном открывании рта. Размеры — от 06 до 15, длина — 15 и 18 мм. Дипстар (deepstar) — инструмент, аналогичный фарсайду, но больших размеров — от 20 до 60.



К-Reamer (дрель Керра) — инструмент для прохождения корневого канала.

Патфайндер (pathfinder, от англ. path — путь, finder — искатель) — тонкий инструмент с острым кончиком, предназначен для прохождения облитерированных каналов. Минимальное сужение рабочей части инструмента способствует

распространению верхушечного стресса по всей длине инструмента, снижая тенденцию к изгибанию вершины.



К-Flexoreamer — дрель повышенной гибкости.

Длина — 19, 21 и 25 мм. Размеры: K1 — между 06 и 08 (диаметр у основания рабочей части совпадает с диаметром файла 06, у вершины — 08), K2 — между 08 и 10 (у основания — 08, у вершины — 10). Кодировка — оранжевая ручка. Патфайндер CS (CS — Carbon Steel) — отличается материалом изготовления.

Инструменты для прохождения и расширения корневого канала.

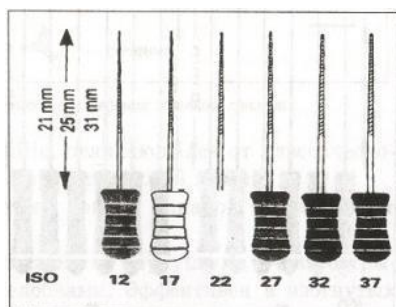
|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| К-файл           |  | ■ |
| К-флекс (файл)   |  | ◆ |
| (К-) флексо-файл |  | F |
| К - ример        |  | ▲ |

Нитифлекс (nitiflex, Ni-Ti-K-file — менее точное название, поскольку инструмент невозможно изготовить путем скручивания ввиду гибкости заготовки) — файл, изготовленный из никелетитанового сплава (в соотношении, близком к 1:1), придающего инструменту чрезвычайно высокую гибкость и долговечность. Оснащен безопасным кончиком, предотвращающим изменение анатомической формы канала и появление

уступов. Недостатком является невозможность предварительного изгиба инструмента по кривизне канала. Размеры — 15—60. Символ — наполовину закрашенный квадрат.

Инструменты типа Н.

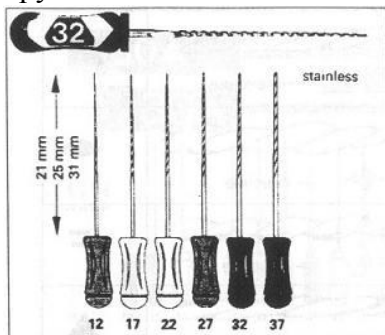
Н-файл (H-file, Н — начальная буква названия первого изготовителя — Hedstroem). Инструмент изготавливается путем вытягивания из заготовки круглого сечения. В отечественном наборе эндодонтических инструментов известен под названием бурава.



К-Flexofile — гибкий каналорасширитель golden medium.

Имеет максимальный угол между режущей гранью и продольной осью — 60°, а также наибольшее количество режущих плоскостей — от 31 до 14. Это обуславливает более высокую, чем у К-инструментов, режущую способность. Однако обладает меньшей прочностью, способной привести к поломке, ввиду того, что при изготовлении металлические волокна прерываются в местах

обработки фрезой. Движения в канале — вертикальные, режущая способность реализуется на выходе из канала. Допускается вращение не более чем на 1/4 оборота. При работе обычно подбирается на 1 размер меньше, чем предыдущий инструмент. Символ — круг.



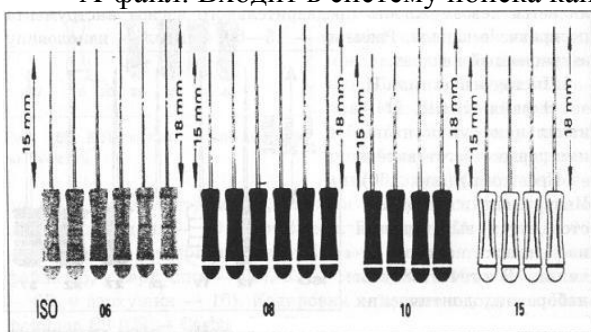
K-Flexreamer Golden medium — дрель промежуточных размеров.

Модификации Н-файлов.

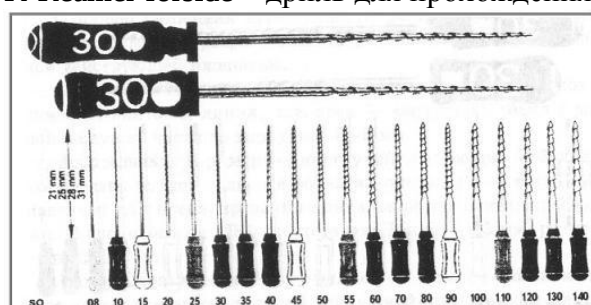
Боры Unifile и Dynatrak — с двумя спиралями (сечение в виде буквы S) и более высокими режущими способностями.

S-файл — вариация Unifile, отличающаяся от классического инструмента глубиной канавок и высотой лезвий.

А-файл. Входит в систему поиска каналов (Canal Finder System).



K-Reamer forside — дрель для прохождения очень тонких корневых каналов.



|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| Н-файл                          |  | ● |
| Безопасный Н-файл               |  | — |
| U-файл<br>(на примере профайла) |  | — |

Headstroem File (Бурав Хедстрема) — инструмент для выравнивания стенок корневого канала.

Инструменты для прохождения и расширения корневых каналов.

Оснащен безопасной затупленной верхушкой, очень острыми гранями и крутыми желобками. Эффективен в изогнутых каналах (вогнутая часть с «коллапсированными» лезвиями не агрессивна в отношении внутренней стенки канала, обрабатывается только наружная, в отличие от традиционного Н-файла).

Безопасный Н-файл (сефтихедстрем) (safety H-file) — Н-файл с гладкой поверхностью, сточенной с одной стороны, предназначенной для облегчения извлечения заклинившего инструмента и введения в изогнутые каналы (гладкая поверхность должна быть обращена в сторону малой кривизны для предотвращения ее перфорации).

Инструменты других типов.

U-файл. Ротационный инструмент, сечение рабочей части которого имеет три U-образных желоба, образующих по наружному краю гладкие полозья (радиальные фаски), скользящие по стенкам канала, что исключает возможность самонарезания и заклинивания инструмента в канале. В ISO отсутствуют. Модификация U-файла — Profile 04 Taper Series 29 Rotary Instruments (Tulsa Dental Product, США). Изготовлены из никелетитанового сплава. На кончике инструментов этой серии радиальные полозья

плавно переходят в безопасную, без нарезок, вершушку. Диаметр вершушки каждого последующего инструмента отличается от предыдущего на 29 %. Это дает эффект равномерного увеличения диаметра корневого канала. Увеличение диаметра инструмента на 1 мм длины — 0,02, 0,04 и 0,06 мм, вследствие чего стресс распределяется по всей стенке канала, в основном в коронковой и средней частях, а не у вершушки. Размеры инструментов отличаются от стандарта ISO. С целью снижения агрессивности режущих эндодонтических инструментов разработаны их разновидности с уменьшенной действующей площадью.

Файл типа heliapical file (англ. helix от др. греч. helikos — спираль, винтовая линия, лат. арех — вершушка). Файл с длиной режущей части на вершушке 4—5 мм.

Апикальный К-ример — инструмент, имеющий небольшое количество витков только в области кончика (3—4 мм). Предназначен для препарирования апикальной удерживающей формы. В спецификации ISO отсутствует. Длина — 25 мм, размеры — от 20 до 70.

Ример Canal master. Ример длиной 1—2 мм на длинном гибком гладком стержне с тупой вершушкой-проводником длиной 0,75 мм. Существует разновидность Canal master U-типа. Инструмент наиболее эффективен при вращении на 60° по часовой стрелке. Недостатком является относительно высокая опасность отлома.

Флексогейт (flexogate). Ручной инструмент повышенной гибкости, представляющий собой гладкий гибкий стержень с приблизительно одним витком на конце и напоминающий по форме рабочей части бор типа Gates-Glidden с безопасной вершушкой. Соединение стержня с ручкой имеет меньшую прочность: это приводит к тому, что при заклинивании поломка инструмента происходит именно в этом участке, и его извлечение за длинный стержень не составляет труда. Инструмент предназначен для апикального препарирования. Размеры — 25—50.

SAF — эндодонтический файл в виде металлического решетчатого полого цилиндра, диаметром 1,5 мм, изготовленный из никель-титанового сплава. SAF — используется один инструмент для полной трехмерной обработки и очистки корневого канала. SAF доступен в 3 стандартных размерах: 21 мм, 25 мм и 31 мм. Цилиндрическая полая структура файла SAF позволяет его сжатие вдоль поперечного сечения (А) при введении в корневой канал, предварительно обработанный К-файлом 20 размера (В).

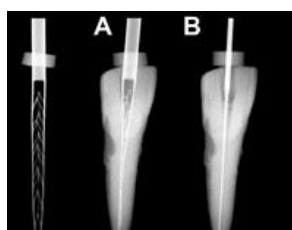


Режим

работы

При введении в корневой канал SAF постепенно радиально расширяется и создается легкое постоянное давление по всему периметру стенок корневого канала. Благодаря аккуратной вертикальной вибрации абразивная поверхность файла обеспечивает постепенное расширение контура корневого канала.

Полая структура SAF делает возможной непрерывную ирригацию корневого канала через имеющуюся в нем полость. SAF обладает повышенной гибкостью. Он не меняет форму канала в зависимости от



своей, а подстраивается под исходную форму канала в поперечном и в продольном сечении. Продольная ось канала сохраняет исходное положение по всей его длине.



Оценка степени очистки стенок корневого канала с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ)

Работа SAF с непрерывным потоком ирригантов (гидрохлорита натрия и ЭДТА) приводит к полному очищению корневого канала от опилок и почти полному отсмыслению слоя.

(А) Положительный контроль: наличие отсмысленного слоя и опилок во всех частях корневого канала.

(В) Корневой канал после обработки SAF: полное отсутствие опилок во всех частях корневого канала.

© Корневой канал после обработки SAF: отсутствие отсмысленного слоя во всех частях корневого канала.

#### VATEA

Эндодонтическая ирригационная система

Ирригация канала в ходе эндодонтического лечения  
Ирригация — это важнейшая составляющая очистки корневого канала... к сожалению, многочисленные исследования показывают, что используемые в настоящее время химико-механические методы не обеспечивают эффективной очистки всей системы корневого канала.

Контролируемая ирригация

Ирригационная система VATEA позволяет свежей ирригационной жидкости проникать в канал. Движение эндодонтического файла внутри канала способствует постоянному обновлению ирригационного раствора в течение всей процедуры благодаря его перемешиванию. Регулирование потока обеспечивается за счет настройки встроенного насоса ирригационной системы VATEA.

Автономная переносная система

Ирригационная система VATEA является переносной и может работать как с подключением к внешнему источнику питания, так и на сменных батарейках, обеспечивающих до 4 часов работы при полной зарядке. Емкость VATEA — до 400 мл. жидкости. Переключение ирригации осуществляется с помощью простого миниатюрного переключателя с ножным приводом.

Описание изделия

Шланговый насос объемного типа предотвращает отток жидкости, могущий вызвать перекрестную контаминацию пациента.

Пользовательский интерфейс включает две контрольные кнопки для регулирования потока жидкости, большой жидкокристаллический экран, встроенные датчики времени и оповещение об ошибке.

Система VATEA включает адаптер переменного тока для зарядки комплекта батарей, а также комплект одноразовых силиконовых трубок.

#### НАКОНЕЧНИКИ ДЛЯ РАБОТЫ В КОРНЕВЫХ КАНАЛАХ

Существует три группы режимов работы наконечников для эндодонтии:

1-я — ротационный (с редукцией оборотов до 16:1 до 300— 800 об/мин). В наконечниках с таким режимом работы применяются инструменты типа бора Gates

Glidden, примеров Peeso, Beutelrock 1 и 2, Canal master, профайлов, каналонаполнителей. Применяются также специальные файлы с нецентрированной верхушкой, что облегчает их следование по кривизне корневого канала. Снижение скорости достигается за счет встроенного редуктора или микромотора и редуктора. Некоторые наконечники, работающие в этом режиме, маркируются зеленым кольцом;

2-я — с возвратно-поступательными движениями (по часовой стрелке и против часовой стрелки) на  $90^\circ$ . Наконечники этого типа могут маркироваться желтым кольцом;

3-я — с вертикальными движениями вверх-вниз с амплитудой 0,3—1,0 мм; обычно наконечники этой группы сочетают в себе движения второго и третьего типов.

К 1-й группе можно отнести наконечники NiTiMatic (США), MM 10E (Франция).

Ко 2-й группе относятся наконечники Giromatic (разработан в 1964 г.), Endo-Cursor (позволяет фиксировать также ручные инструменты), наконечник Endo-Lift (Kerr) (обеспечивает также вертикальный компонент движения). Наконечник Giromatic применяется с разработанными для него инструментами: Giropointer (расширитель устья канала — orifice opener длиной 16 мм), Giro-broach (инструмент, подобный корневому рапилю), Giro-file (имеющий конфигурацию H-файла), Giro-геамер (пример), Heligirofile (инструмент, имеющий три режущих грани на поперечном сечении).

3-я группа включает наконечники, работающие по системе Canal Leader: Canal Leader T-1 «Титан» (Siemens) и Canal-leader 2000 (SET, Германия). Эти наконечники обеспечивают возвратно-поступательные движения по и против часовой стрелки до  $90^\circ$  ( $30^\circ$ ) и вертикальные движения вверх-вниз с амплитудой 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. 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 Н-файла с безопасной верхушкой.

Можно также отдельно выделить наконечник W&H — Excalibur, обеспечивающий случайные латеральные вибрационные движения со скоростью 20 000—25 000 об/мин. Используется с модифицированными К-файлами.

Некоторые эндодонтические наконечники работают одновременно в режиме апекс-локации со световым и звуковым оповещением (наконечник Tri Auto ZX фирмы J. Morita, Япония).

**Вибрационные системы для обработки корневого канала**

Включают наконечники для звуковой (с частотой колебаний 1500—6500 Гц) и ультразвуковой (с частотой 20 000—30 000 Гц) обработки корневых каналов. Передача колебательных движений в канале осуществляется во всех направлениях, вызывая эффект кавитации. При звуковых колебаниях происходят комбинированные движения файла вертикально (с амплитудой около 100 мкм) и в горизонтальной плоскости (с амплитудой колебания верхушки до 1 мм). К системам, генерирующим звуковые колебания для обработки корневых каналов, относятся Sonic air 1500 и MicroMega, а также системы Endostar.

Подобные системы используются со специально разработанными инструментами: Helisonic (или Trio Sonic, или Triocut) — инструмент промежуточной конфигурации между К- и Н-файлами, подобный трехспиральному Н-файлу; Rispisonic и Shaper (Sonic) — инструменты типа корневых рапилий, из которых наиболее агрессивен Shaper с более крупными и жесткими зубцами.

Генерация ультразвуковых колебаний производится двумя методами: магнитострикционным и пьезоэлектрическим. При первом способе необходимо постоянное водное охлаждение — подача ирригатора (NaOCl). Второй метод более прост и не требует охлаждения. Используются обычно два типа файлов — К-файл и файл с алмазным напылением и безопасной верхушкой (применяется преимущественно в прямой части канала). Перед работой проводят ручное расширение канала до размера 20. Инструмент для последующей ультразвуковой обработки выбирают на размер меньше в целях обеспечения его свободного колебания в канале.

#### ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОБТУРАЦИИ КАНАЛОВ

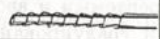
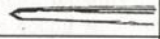
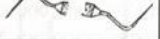
Каналонаполнитель (paste filler, root filler «L»). Конструкция предложена французским стоматологом Lentulo в 1928 г. Представляет собой машинный или ручной инструмент с рабочей частью в форме центрированной конической спирали, напоминающей анатомическую форму канала. Предназначен для введения пастообразных пломбировочных материалов в канал. Оптимальная скорость вращения — 100—200 об/мин. Символ — спираль. Ленточный канал-наполнитель (типа Hawes-Neos) имеет форму дрельбора, закрученного в обратном направлении.

Гутта-конденсор (gutta-condensor) — инструмент с рабочей частью в форме обратного Н-файла. Используется в угловом наконечнике со скоростью вращения 8000—10 000 об/мин. При вращении нагнетает гуттаперчу в канал, размягчая ее за счет трения и уплотняя в апикальной части.

Спредер (боковой уплотнитель гуттаперчи, spreader; англ. spreader — распространитель, распределитель) — инструмент с гладкой заостренной рабочей частью, предназначенный для боковой (латеральной) конденсации гуттаперчевых штифтов в корневом канале. Пальцевой спредер (finger spreader) имеет ручку для пальцев, ручной спредер (односторонний или двусторонний) (handle spreader) — рукоять для удерживания в руке. Соотносится с размерами других эндодонтических инструментов, однако выпускаются также спредеры с большей конусностью, повторяющие форму нестандартных гуттаперчевых штифтов.

Плаггер (вертикальный уплотнитель гуттаперчи, корневой штопфер, plugger; от англ. plug — закупоривать) — инструмент с рабочей частью в виде гладкого усеченного стержня, предназначенный для вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи в канале. Пальцевой плаггер (finger plugger) оснащен ручкой для пальцев, ручной плаггер (handle plugger) — рукоятью для удерживания в руке. Соотносится с размерами других эндодонтических инструментов.

Нагревающий плаггер (плаггер, переносящий тепло, heat-carrier plugger) — двусторонний инструмент для вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи. Имеет рабочие части двух видов: стержень типа спредера, нагреваемый и вводимый в канал для размягчения гуттаперчи, и градуированный плаггер для ее конденсации. Каналонаполнитель Lentulo — инструмент для пломбирования корневого канала. Конденсор — инструмент для конденсации гуттаперчи в канале.

| Название инструмента | Форма рабочей части                                                                 | Символ ISO                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Каналонаполнитель    |  |  |
| Гуттаконденсор       |  | -                                                                                   |
| Спредер              |  | -                                                                                   |
| Плаггер              |  | -                                                                                   |
| Нагревающий плаггер  |  | -                                                                                   |

Инструменты, применяемые для obturation корневых каналов.

К инструментам, предназначенным для obturation корневых каналов, можно отнести штопферы для ретроградного пломбирования амальгамой при резекции верхушки корня, а также различные устройства для введения пломбировочного материала в канал (шприцы, пинцеты и т. д.).

Список используемой литературы:

1. Консультант врача. Терапевтическая стоматология [Электронный ресурс]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009, - 385 с. - Режим доступа: [http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page\[common\]=elib&cat=&res\\_id=26350](http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res_id=26350)
2. Николаев, А. И. Практическая терапевтическая стоматология : учеб. пособие / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Медпресс-информ, 2010. - 928 с.
3. Максимовский Ю. М., Митронин А.В. Терапевтическая стоматология: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011- 298 с.
4. Терапевтическая стоматология : учеб. для мед. вузов / ред. Е. В. Боровский. - М. : Мед. информ. агентство, 2011. - 840 с.
5. Терапевтическая стоматология [Электронный ресурс]: нац. рук./гл. ред. Л.А. Дмитриева, Ю.М. Максимовский.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 888с.-  
Режим доступа: [https://krasgmu.ru/index.php?page\[common\]=elib&cat=catalog&res\\_id=51240](https://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=51240)
6. Салова А.В., Рехачев В. М. Особенности эстетической реставрации в стоматологии: Практическое руководство. – СПб.: Человек ,2008.- 160 с.
7. Пропедевтическая стоматология: Учебник для медицинских вузов/ Под ред. Э.А.Базикина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 768с.
8. Терапевтическая стоматология: учебник. В 3 ч. Ч. 1. Болезни зубов / ред. Е. А. Волков, О. О. Янушевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 168 с.
9. Царинский М. М. Терапевтическая стоматология : учебник - РнД : Феникс, 2008. -508 с.
10. Максимовский Ю. М. Кариес зубов : учеб. пособие / Ю. М. Максимовский, Т.В. Ульянова, В. М. Гринин [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 377 с.