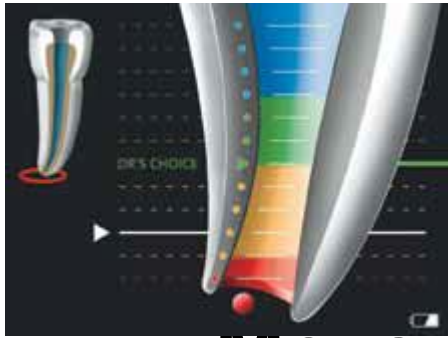


**Волгоградский государственный
медицинский университет**



**Кафедра
терапевтической
стоматологии**



**Методы измерения рабочей длины
корневого канала. Методика
инструментальной обработки
корневого канала. Медикаментозные
препараты, применяемые в
эндодонтии**



Методы измерения рабочей длины корневого канала



Недооценка рабочей длины,
инфицированные ткани в
апикальной части канала



Зуб 4.6.
Апикальный
периодонтит
вследствие
недооценки
рабочей длины



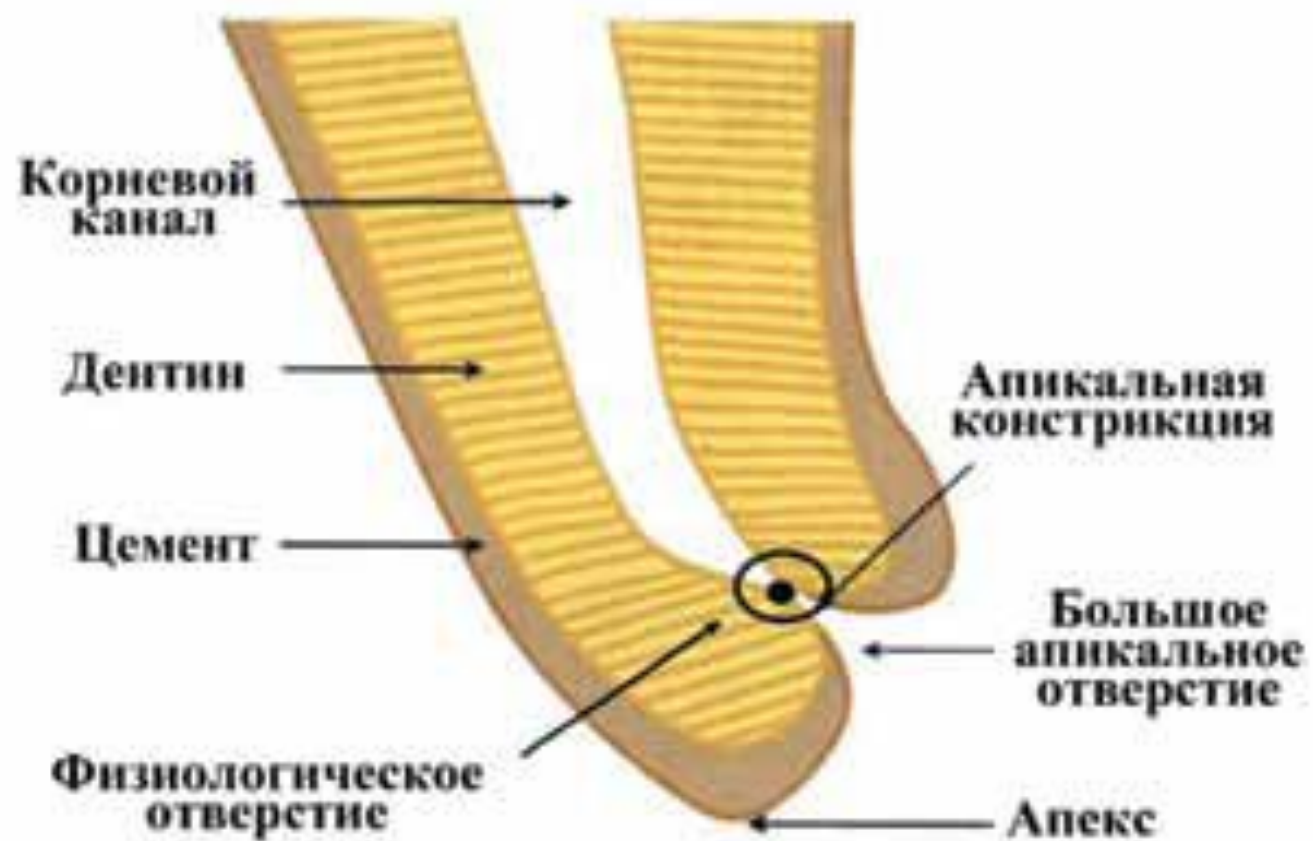
Зуб 4.6 через 6 мес
после
пломбирования
на рабочую длину



Зуб 4.6
через
2 года
после
лечения

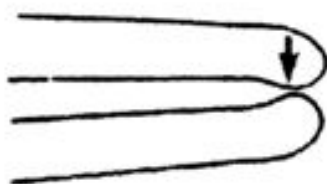
Рабочая длина корневого канала

- **Рабочая длина** - это расстояние от наиболее выступающей части коронки зуба до физиологического сужения – апикальной констрикции



Апикальная констрикция (сужение) – это область апикальной части корневого канала с наименьшим диаметром. Апикальная констрикция чаще всего имеет сложную конфигурацию и затрудняет определение истинной рабочей длины.

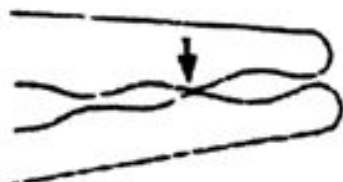
Тип А



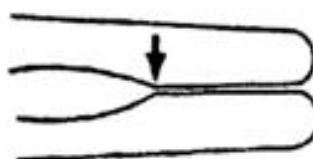
Тип В



Тип С

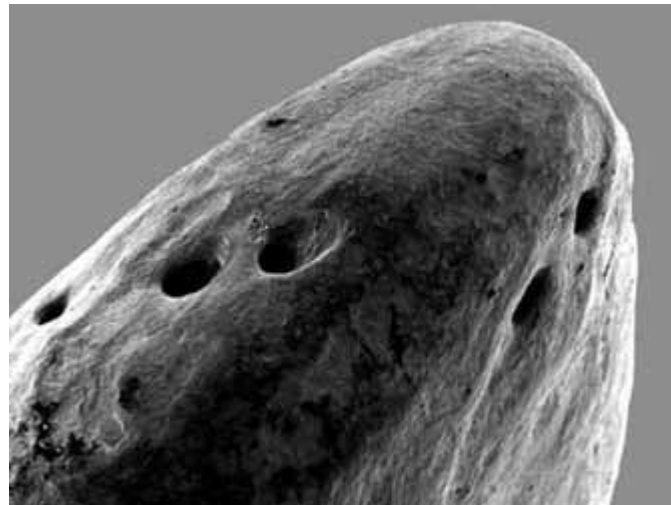
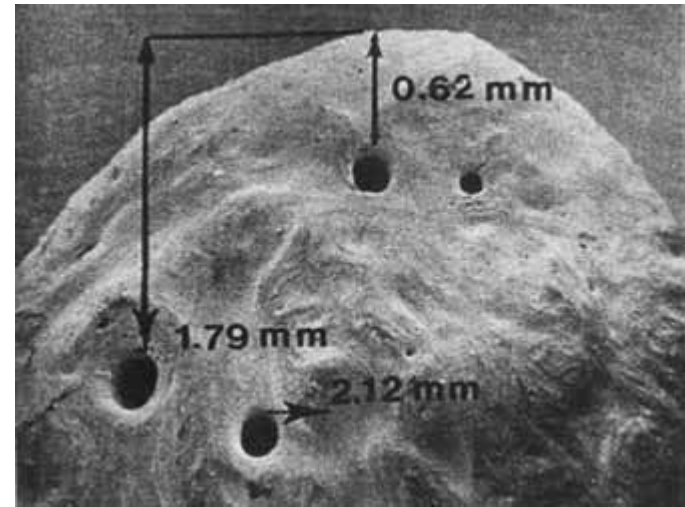


Тип D

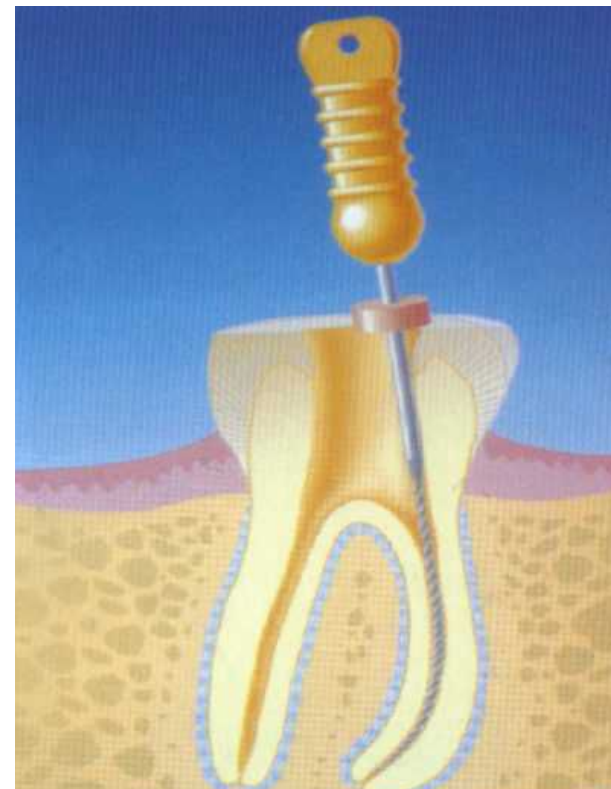


**Классификация апикальных констрикций (сужений):
А – традиционная, В- коническая, С-множественная, D- параллельная**

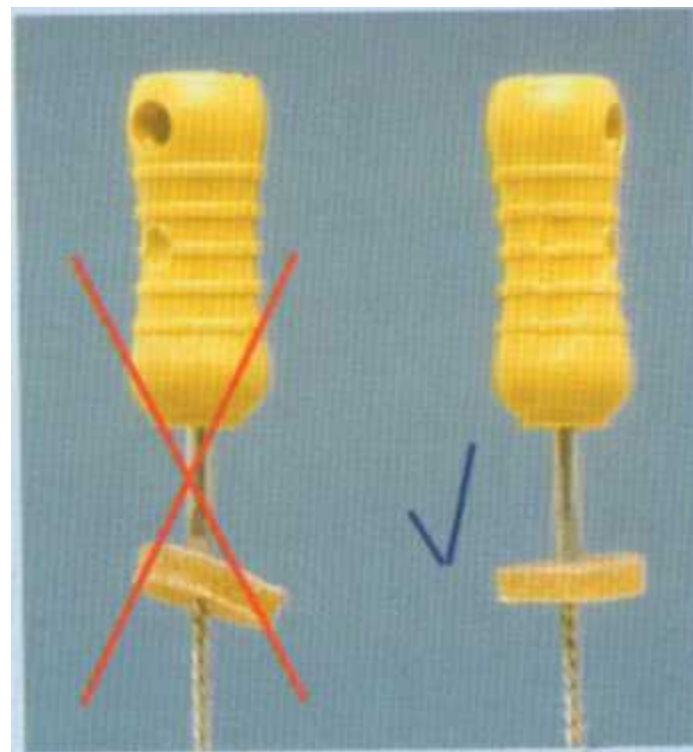
- Современные микроскопические и морфометрические исследования корневых каналов показали, что, как правило, апикальное сужение **не совпадает с дентино-цементной границей**, как считалось ранее, а существенно варьирует, и может меняться в зависимости от возраста пациента, парафункции жевательных мышц, апикальной резорбции и других факторов.
- По данным ряда гистоморфометрических измерений среднее расстояние между апикальной констрикцией и анатомической верхушкой составляет **0,03 – 2,7 мм**.



- **Наружный ориентир должен находиться в горизонтальной плоскости. При этом должны быть созданы все условия для его использования неограниченное количество раз .**



- Для точного измерения рабочей длины требуется постоянный контроль строго горизонтального расположения стопотметчика на инструменте.



Методы определения рабочей длины:

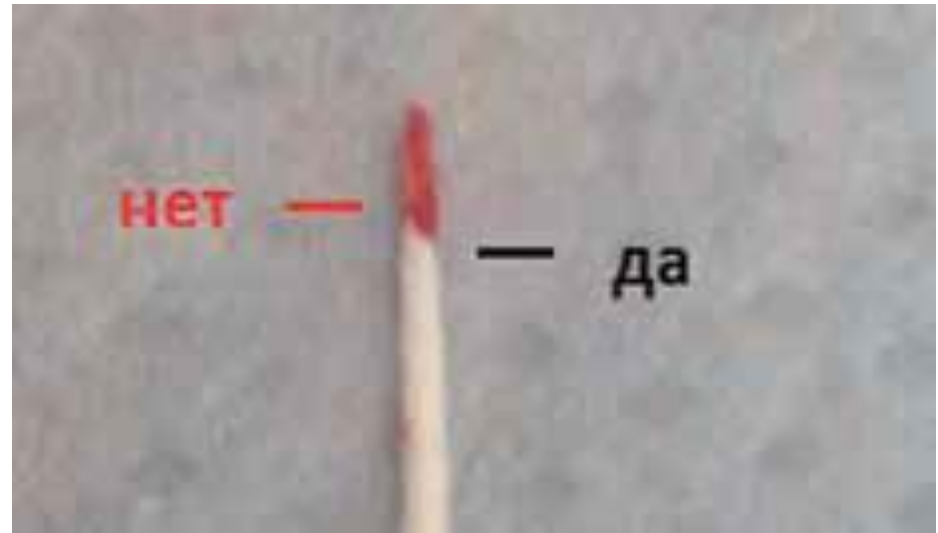
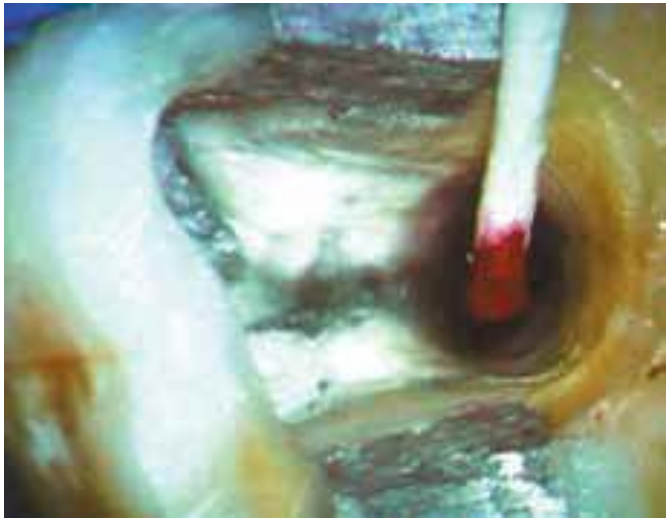
- рентгенологический
- электронный (апекслокация)
- антропометрический (по таблицам)

Методы измерения рабочей длины

- **красной точки**
- **тактильный**
- **по ощущениям пациента**

Субъективны и ориентировочны

Определение рабочей длины методом красной точки



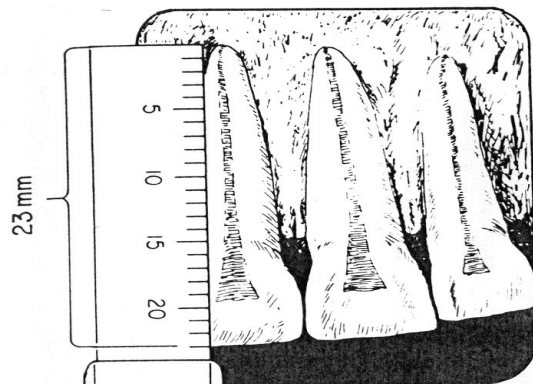
Антропометрический метод определения рабочей длины корневого канала

Длина зубов (в мм) (по Кастелли,

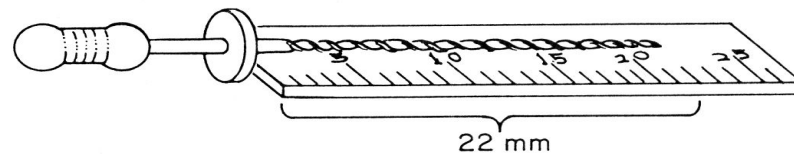
1965)

Наименование зубов	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Центральный резец	25	21
Латеральный резец	23	22
Клык	27	26
Первый премоляр	21	22
Второй премоляр	22	22
Первый моляр	22	22
Второй моляр	21	21

Рентгенологический метод определения рабочей длины



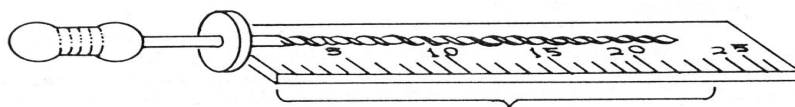
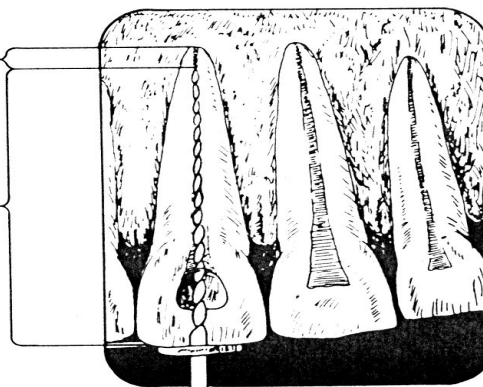
А. Первоначальное измерение рабочей длины зуба по диагностической R-грамме



Б. Предварительная рабочая длина зуба

В. 1,0мм от анатомической вершины находится физиологическая вершина
Окончательная рабочая длина зуба

$$\begin{array}{r}
 1.5 \text{ mm} \\
 + 22.0 \text{ mm} \\
 \hline
 23.5 \text{ mm} \\
 - 1.0 \text{ mm} \\
 \hline
 22.5 \text{ mm}
 \end{array}$$



Г. Окончательная рабочая длина зуба

Рентгенологический метод не является точным даже при использовании современной цифровой рентгеновской аппаратуры, поскольку рентгенограмма является двухмерным изображением и не воспроизводит всю анатомию апикальной части корня, часто отмечаются наложения и искажения изображения



Несоответствие между 3-х мерным объектом и 2-х мерностью его Rg снимка

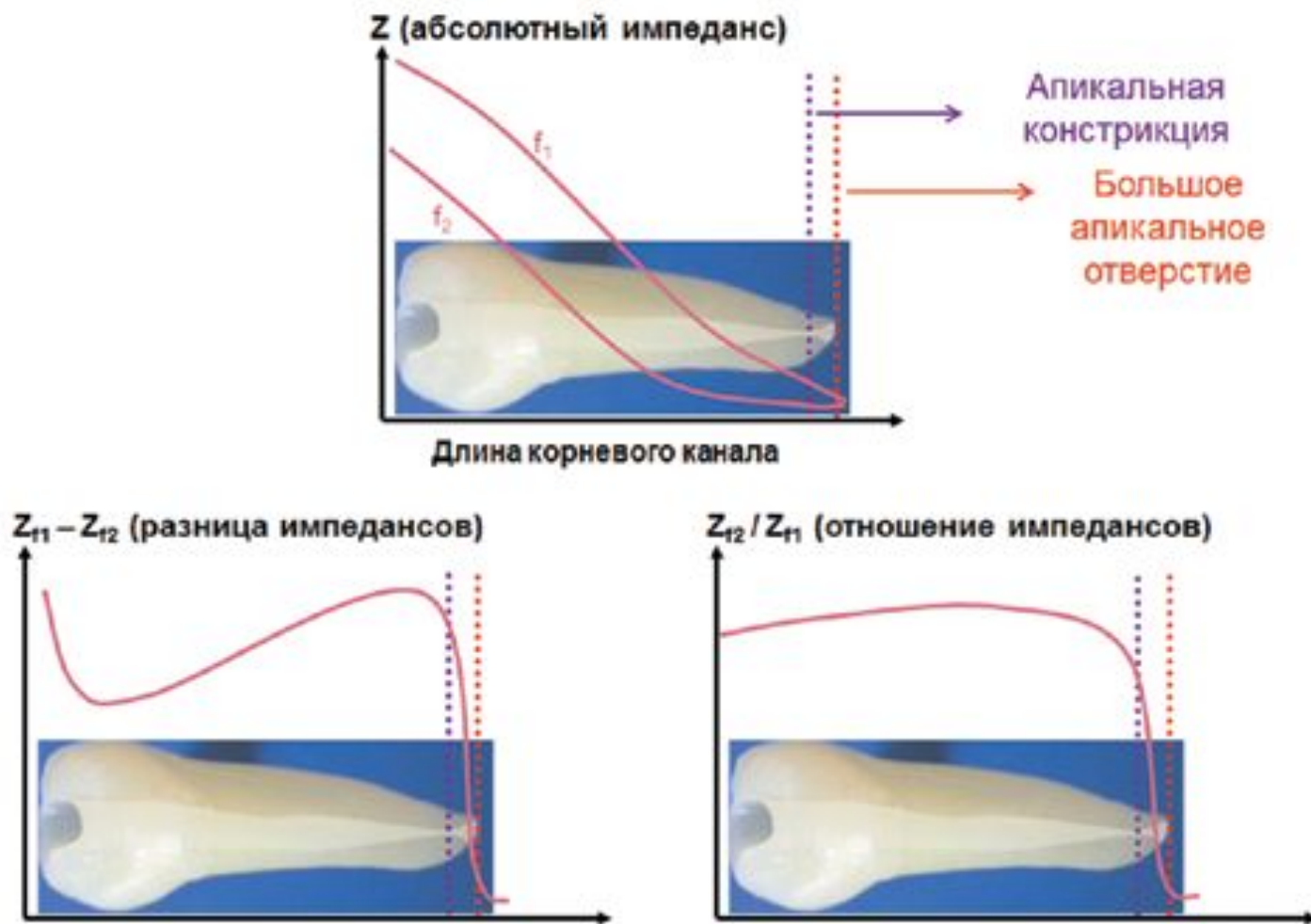
Метод апекслокации

- Исследования, посвященные оценке апекслокаторов, показали точность определения рабочей длины в пределах 0,5 мм от апикального отверстия в 75,0 - 93,4% случаев.
- Апекслокатор определяет длину на уровне большого отверстия, а не апикальной констрикции, поэтому от показаний апикального сужения необходимо отнять 0,5 мм

- **Метод апекслокации основывается на постоянстве электрического сопротивления тканей. Так как твердые ткани зуба обладают более высоким сопротивлением, чем слизистая оболочка полости рта и ткани периодонта, то электрическая цепь между электродами, размещенными на губе и в канале, остается не замкнутой до момента достижения файлом тканей периодонта.**

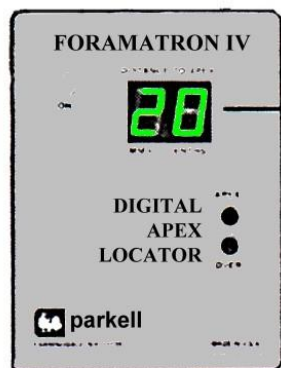
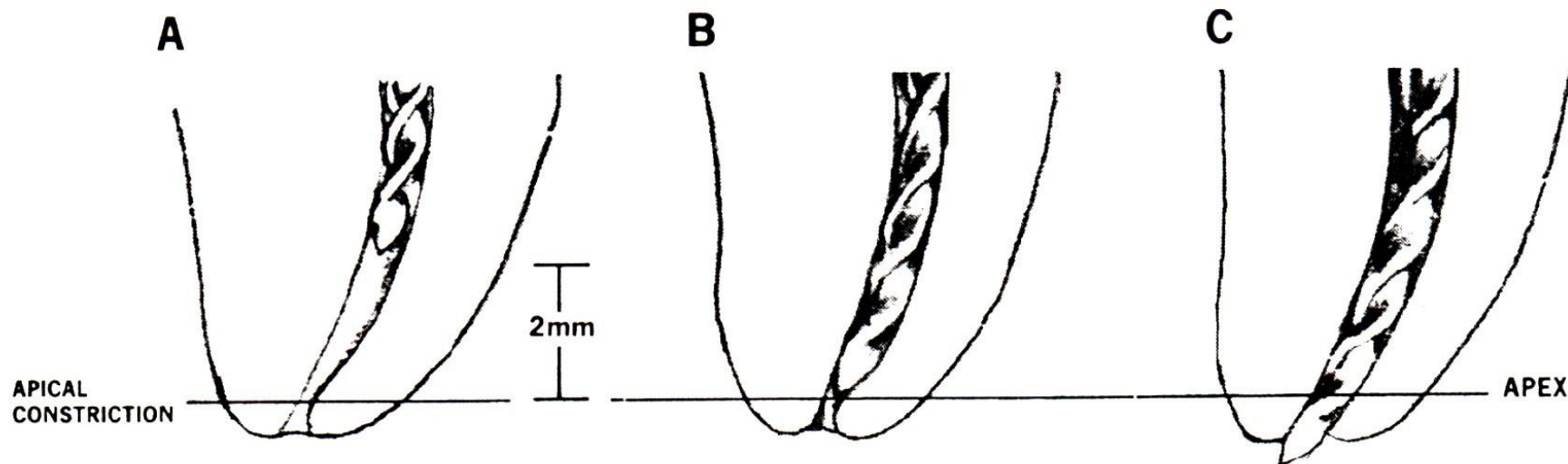
- Первый апекслокатор, созданный в 1962 проф. Сунада, определял изменение сопротивления **постоянного тока** при прохождении корневого канала. Показания приборов **первого поколения** были очень нестабильными, происходила поляризация инструмента в канале.
- В апекслокаторах **второго поколения** использовался **переменный ток**, однако его частота менялась с изменением сопротивления в процессе продвижения инструмента по каналу, и результаты измерений также были неточными.-

- Начиная с **третьего поколения**, апекслокаторы определяют **импеданс переменных токов разной частоты**. Импеданс имеет наименьшее значение в области апикальной констрикции и наибольшее - в области большого апикального отверстия.
- В апекслокаторах **третьего поколения** определялись **абсолютные значения импедансов**, эти приборы были чувствительны к наличию различных электролитов в корневом канале и давали серьезные погрешности в измерении.
- Апекслокаторы **четвертого поколения** определяют **разницу импедансов**, они уже менее чувствительны к присутствию ирригационных растворов и биологических жидкостей, однако для точной работы требуется их предварительная калибровка.
- Апекслокаторы **пятого поколения** определяют **отношение импедансов**, эти приборы позволяют **точно определить рабочую длину в любой среде без**



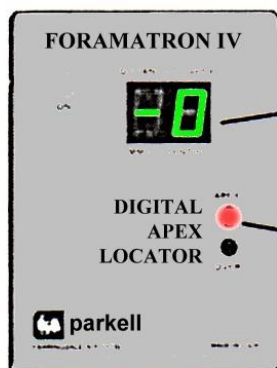
Dr. Peter Kiefner, Stuttgart

Принцип работы апекслокаторов 3-5 поколения



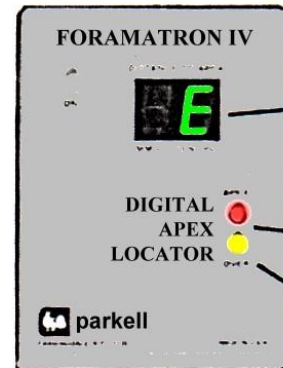
2.0" mm to apex
audio tone

короче апекса



0" mm to apex
pulsed audio beep
flashing red light

апекс

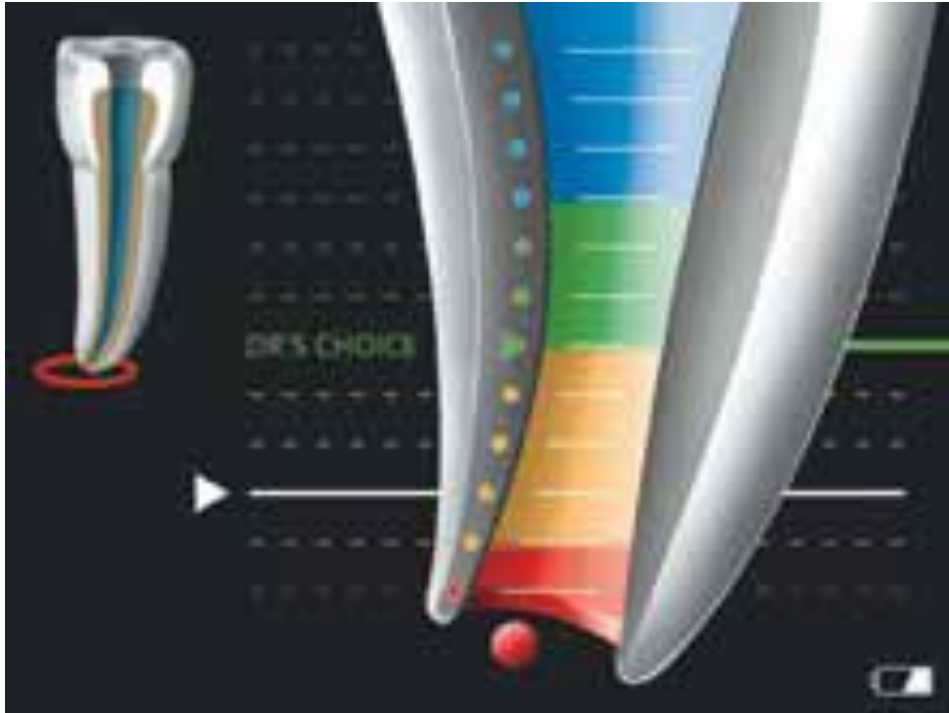


"E" display
audio alarm!
flashing red light
yellow warning light

за апексом



**Raypex 6 (VDW GmbH) -
апекслокаторам
пятого поколения.
Его
отличительными
чертами являются
цифровая техника
измерения
импеданса, четкое
изображение на
цветном сенсорном
дисплее и
повышенная
точность измерений**



На изображении
апикальной трети
канала выделены
несколько сегментов
разной окраски:
зеленым обозначена
зона **апикальной**
констрикции, **желтым**
– **большое апикальное**
отверстие, **красный**
цвет обозначает
выход инструмента **за**
апекс, при этом
слышен непрерывный
звуковой сигнал.

Факторы, влияющие на точность апекслокации:

- **Неплотное прилегание загубника к слизистой полости рта.**
- **Неплотный контакт электрода и инструмента.**
- **Избыток жидкости в полости зуба (произойдет замыкание электрической цепи на уровне коронковой части зуба).**
- **Неправильно подобранный по размеру файл по отношению к апикальной части канала (если кончик файла не касается стенок канала, показания будут неточными).**
- **При разряженной батарее аккумулятора менее 50%.**
- **Контакт файла с металлом – отломком инструмента или металлической реставрацией (приводит к замыканию цепи, и местоположение апекса будет указано неточно).**

- **Метод апекслокации не всегда работает при импрегнации резорцин-формалина за апекс (образующийся органический полимер является изолятором) и/или обструкции апикальной части, так как нарушается электропроводность и не происходит замыкания электрической цепи.**

Факторы, влияющие на выбор рабочей длины

- **Диагноз**
- **Близкое расположение дна
гайморовой пазухи.**
- **Наличие апикальной дельты.**
- **Отсутствие апекса: резорбция,
резекция, несформированный апекс**
- **Фрагмент инструмента в апикальной
трети корневого канала**

Диагноз

- При лечении **пульпитов** стенки корневого канала не инфицированы, поэтому для предотвращения избыточного расширения апикальной констрикции и травмирования периапикальных тканей препарирование производится на **1 мм до апикального сужения («зеленая зона»)**.
- При лечении периодонтитов, в случае повторного эндодонтического лечения считается, что вся система каналов инфицирована. В таких случаях, подготовка канала должна идти как можно ближе (0,5 мм) к апикальному сужению (нижняя граница «желтой

Близкое расположения дна гайморовой пазухи

- В случае близкого расположения дна гайморовой пазухи для предотвращения перфорации и провоцирования экссудации со стороны эпителия пазухи, вызываемого механическим раздражением эндодонтическими инструментами, или таких осложнений как проталкивание опилок и перфорация дна пазухи, выведение пломбировочного материала в пазуху, несмотря на диагноз «периодонтит» необходимо устанавливать меньшую рабочую длину**

Близкое расположения дна гайморовой пазухи



Наличие апикальной дельты

- В случае апикальной дельты рабочая длина будет определяться не до апикального сужения или рентгенологической верхушки корня, а **до уровня дельты.**
- Инструментальная обработка магистрального канала позволит затем качественно провести этап ирригации, очистить дельту и затем ее запечатать

Наличие апикальной дельты



**Зуб 3.7 до
лечения**



**Зуб 3.7
Определение
рабочей длины
до
дельты**



**Зуб 3.7.
Контроль
пломбировани
я**

Отсутствие апекса: резорбция, резекция, несформированный апекс

- **В этих клинических случаях зона апикального сужения как таковая отсутствует, поэтому рабочая длина определяется по апекслокатору до границы тканей зуба и пародонта, как правило, по трем стенкам канала с предпочтением самой короткой длины. Запечатывание апикальной трети канала производится материалом ProRoot MTA, а допломбирование канала - термопластифицированной гуттаперчей**

Отсутствие апекса: резорбция, резекция, несформированный апекс



**Зуб 2.1 После
резекции**



**Зуб 2.1 Апекс закрыт
МТА
на рабочую длину**



**Зуб 2.1
Допломбирование
горячей гуттаперчей.
Контроль 1 год**

Фрагмент инструмента в апикальной трети корневого канала.

- Несмотря на наличие отломка инструмента в апикальной трети корневого канала сохраняется необходимость тщательной инструментальной и медикаментозной обработки стенок магистрального канала от инфицированного дентина.**
- Для предотвращения контакта с отломком и повторной сепарации никель-титанового файла рабочая длина определяется отступя 1 мм от отломка**

Фрагмент инструмента в апикальной трети корневого канала.



**Зуб 3.6 На этапе
распломбиров
ки**



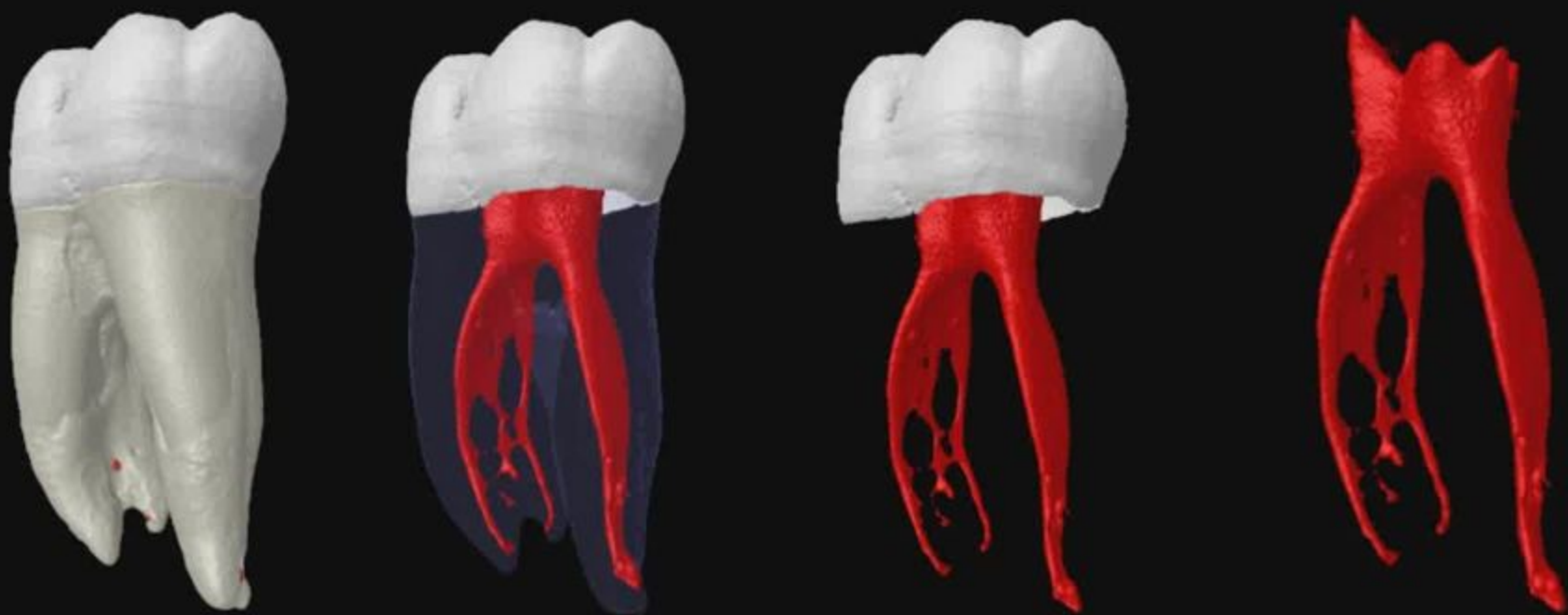
**Зуб 3.6 Определение
рабочей длины до отломка
инструмента**



**Зуб 3.6
Контроль
пломбировани
я**

The Root Canal Anatomy Project

A Micro-CT Study Guide

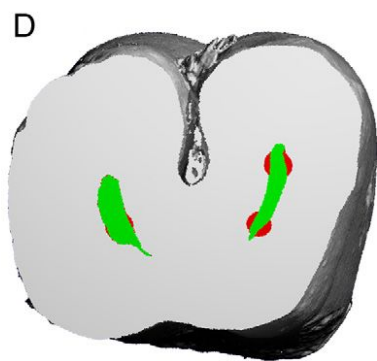
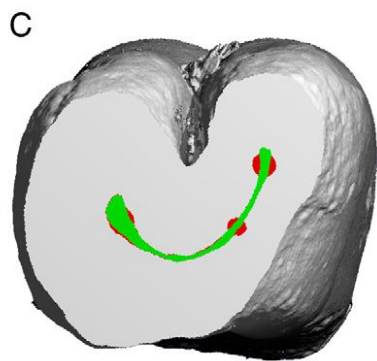
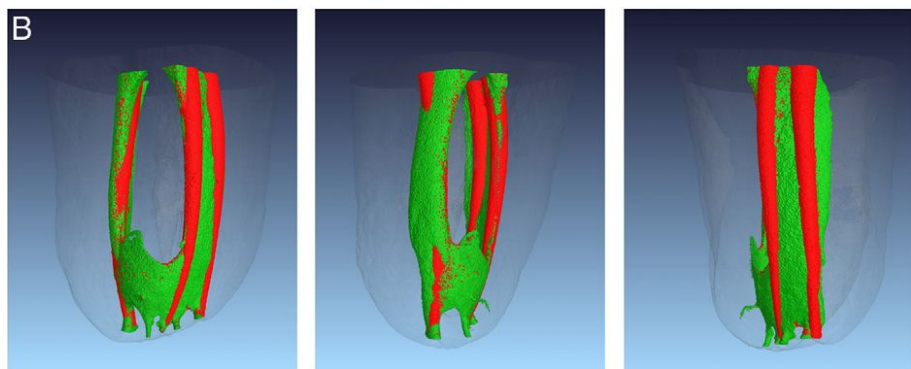
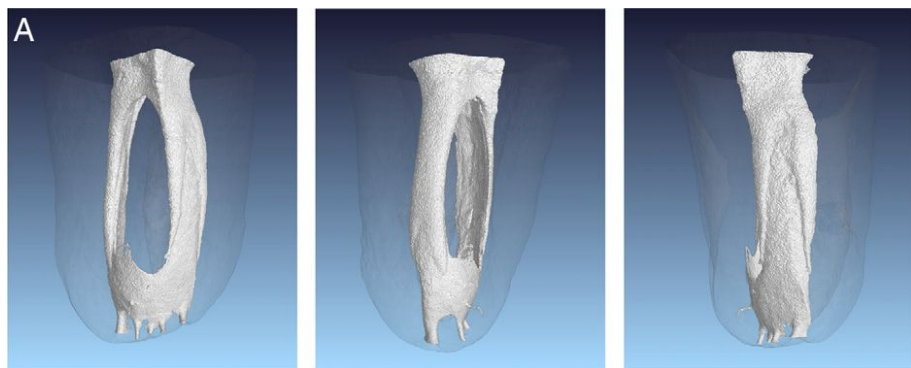


<http://rootcanalanatomy.blogspot.com/>

Методы инструментальной обработки корневого канала

Требования к сформированному каналу на сегодня сводятся к следующим пунктам:

- **не изменять первоначальный ход канала**
- **необходимо сохранение апикальной констрикции;**
- **канал должен иметь конусную форму не менее 6%, но и не более.**
- **канал должен быть гладким от устья до апекса;**
- **Апикальная часть канала должна быть расширена не менее 30 номера файла**



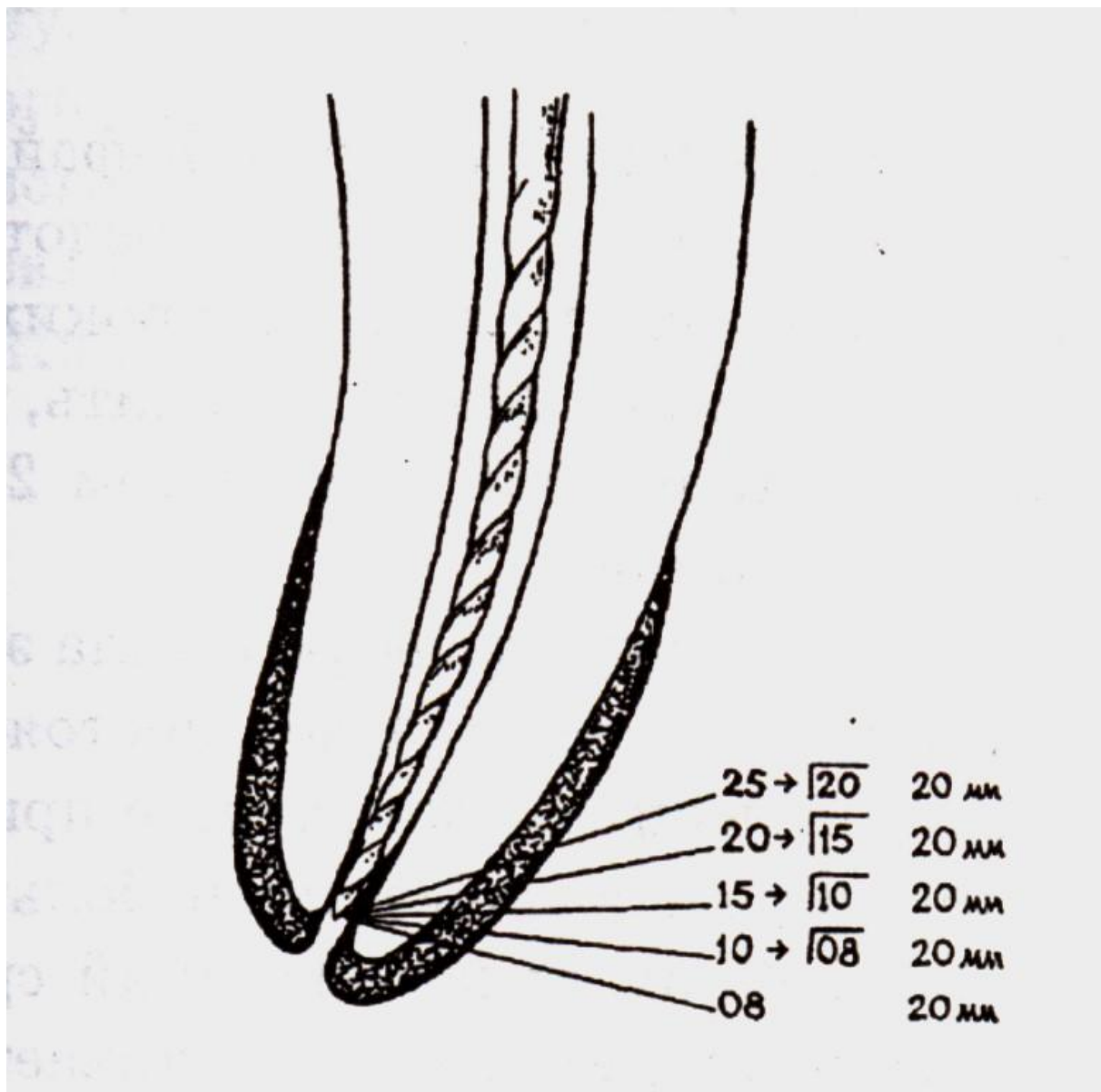
- **Невозможно очистить систему
корневых каналов только при
помощи инструментов**
- **Можно лишь создать условия для
иригации**

Шилдер 30 лет назад вывел постулат: если канал не сформирован оптимально, его нельзя качественно запломбировать.

Инструментация канала готовит его для ирригации и obturации.

Методы препарирования корневого канала могут быть:

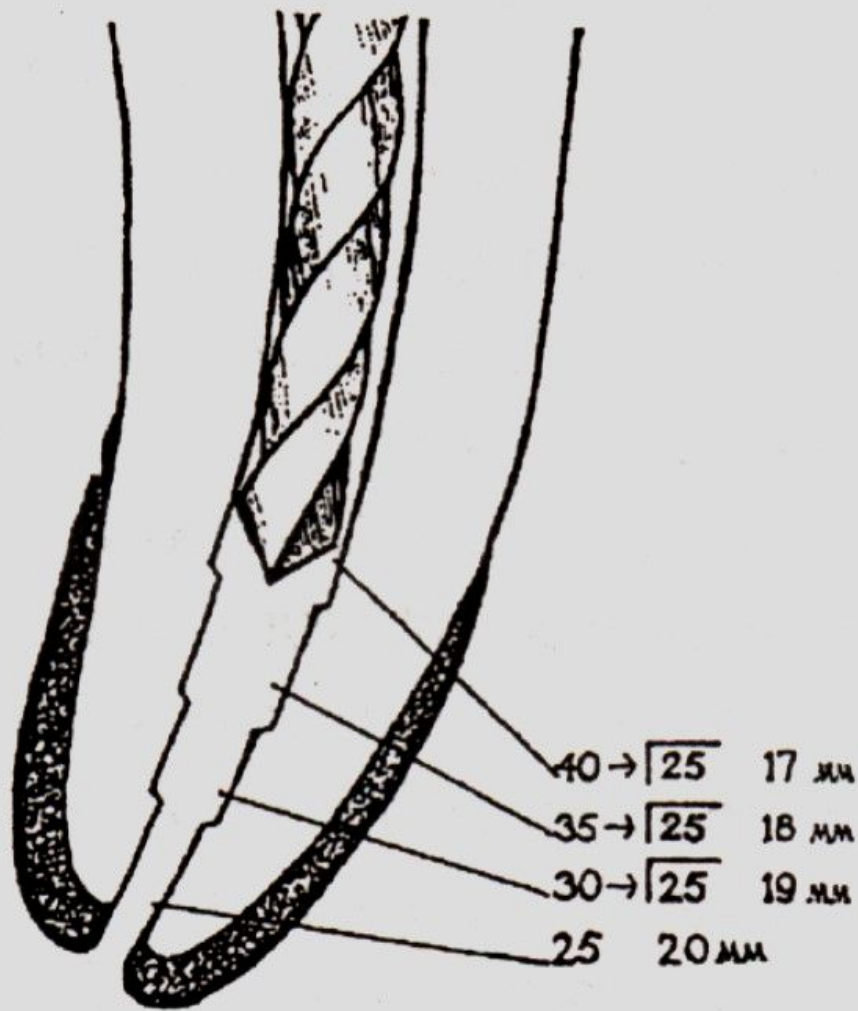
- **Ручные;**
- **Машинные**, включая автоматизированное машинное препарирование;
- **Вибрационные (звуковые, ультразвуковые).**
- **С помощью лазера**



Step- back техника

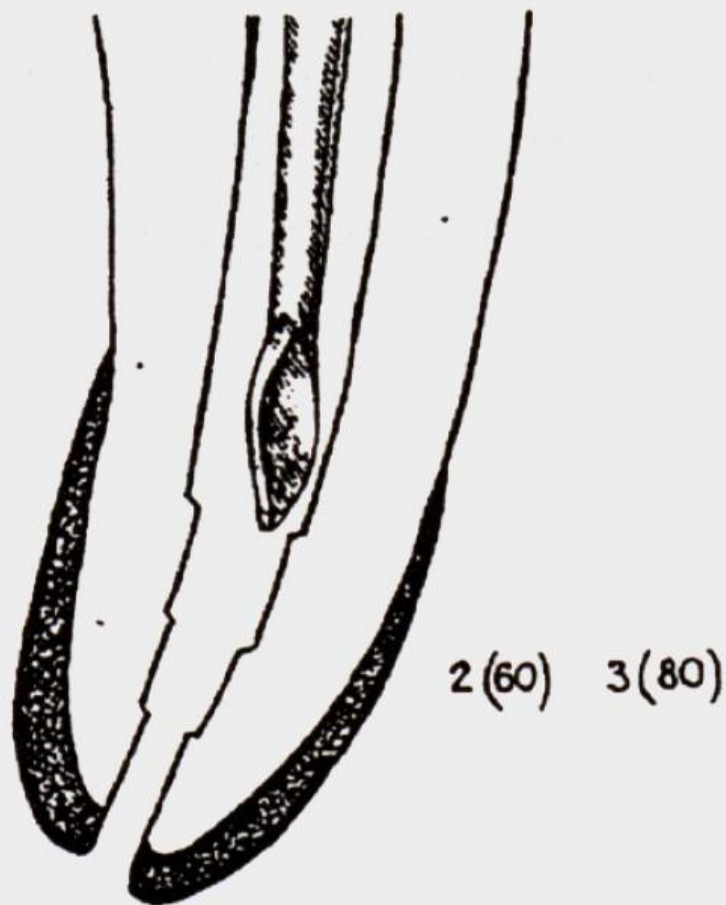
1 этап- создание апикального упора (стопа)

При периодонтитах
апикальная часть
канала
Расширяется до 40
файла



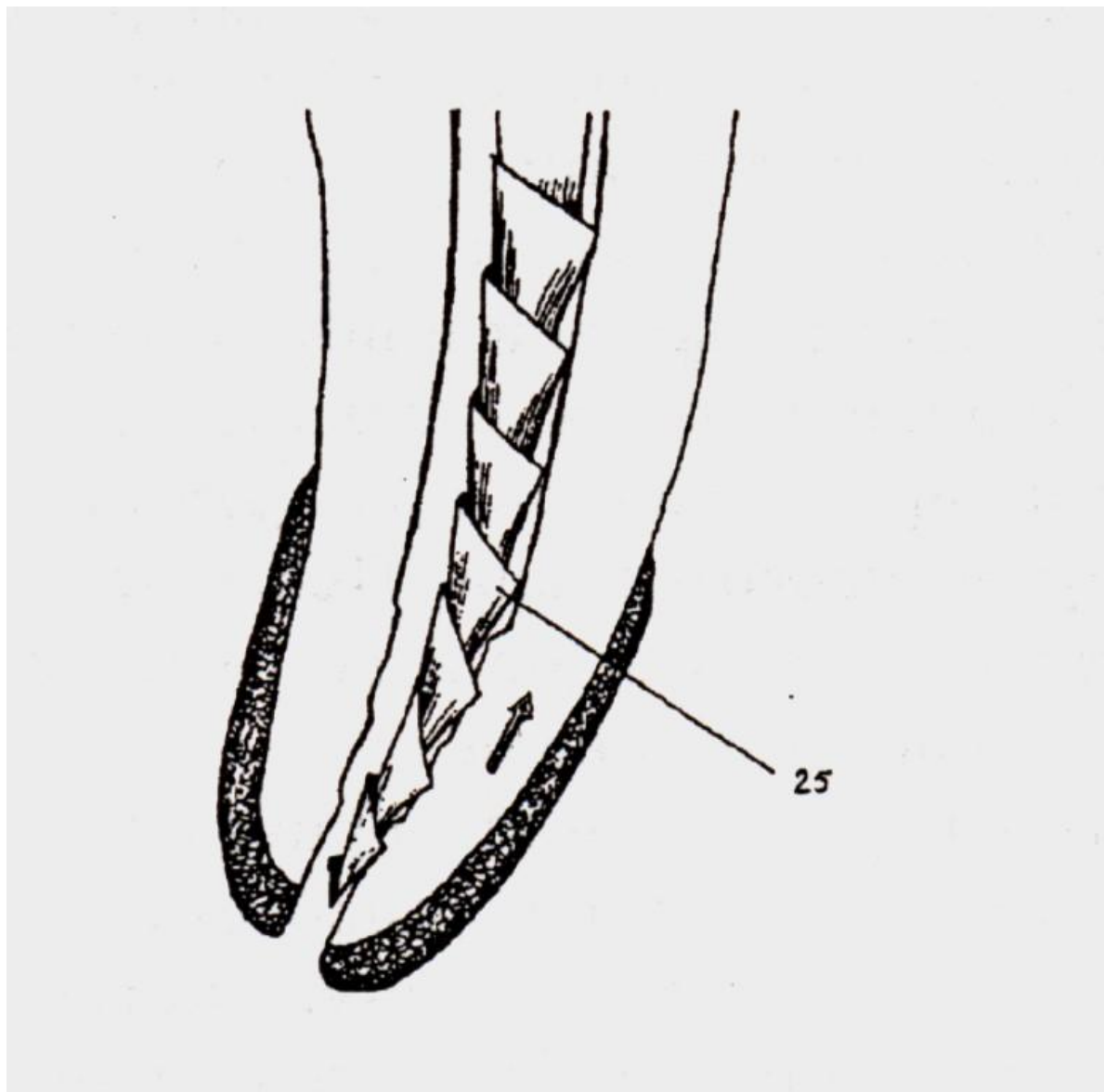
Step-back техника

2 этап -
расширение
средней
части канала



**Step-back
техника**

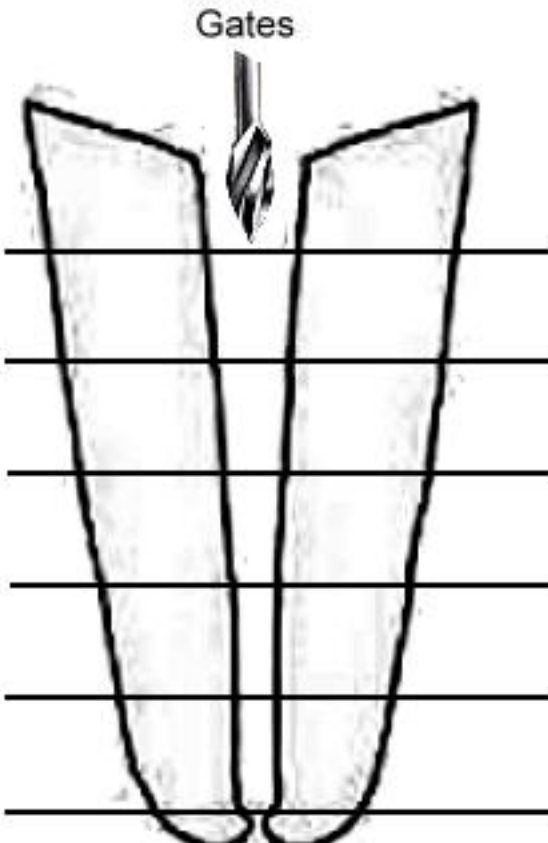
**3 этап -
расширение
средней и
устьевой
части
канала
гейтсами**



Step-back техника

**4 этап –
сглаживание
апикальной и
средней
части канала
К файлом по
периметру
25 номер**

Техника препарирования корневого канала (Crown Down)

	I этап	II этап	III этап	IV этап
	16 мм - 35	16 мм - 40	16 мм - 45	16 мм - 50
	17 мм - 30	17 мм - 35	17 мм - 40	17 мм - 45
	18 мм - 25	18 мм - 30	18 мм - 35	18 мм - 40
	19 мм - 20	19 мм - 25	19 мм - 30	19 мм - 35
	20 мм - 15	20 мм - 20	20 мм - 25	20 мм - 30
	21 мм - 10	21 мм - 15	21 мм - 20	21 мм - 25

Преимущество метода Crown Down

- **Стабильная рабочая длина**
- **Улучшение прохождения в апексу**
- **Резкое уменьшение количества обострений хронического периодонтита с 14-20% до 1-2% - нет проталкивания опилок.**

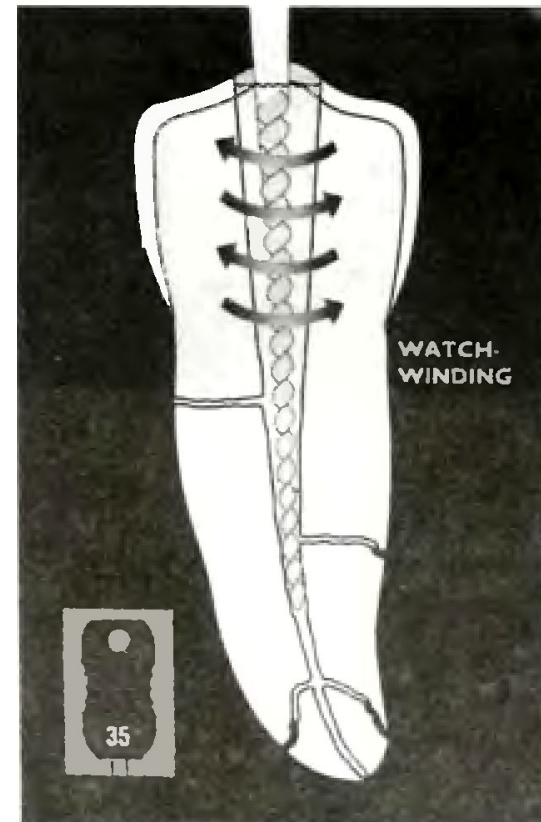
А**В**

Рис. 8-58 А. Попытка прохождения канала, когда рукоятка инструмента расположена не по оси, в результате неадекватного доступа может привести к ятрогенным ошибкам. **В.** Расширенный доступ в комплексе с предварительным расширением верхних 2/3 длины канала выравнивает положение рукоятки и способствует продвижению файла на большую глубину.

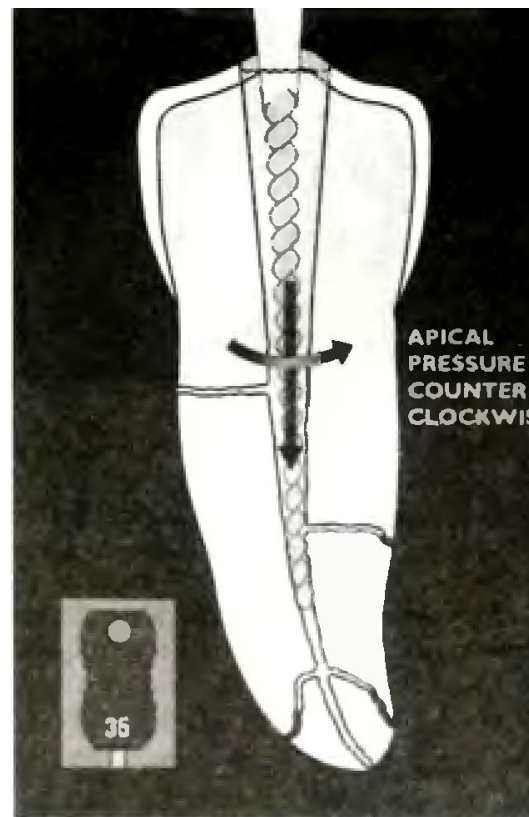
Метод “сбалансированных сил” 1985

Метод “сбалансированных сил”

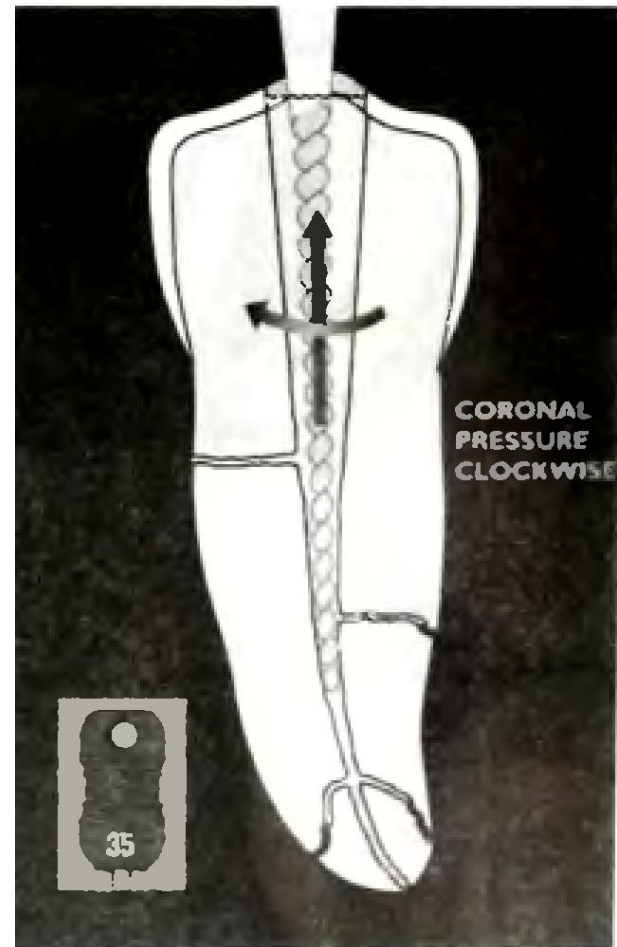
- **1 фаза – введение файла** путем возвратно-поступательных движений до ощущения сопротивления. Затем рукоятку файла поворачивают на 45-90°. Вращая инструмент по часовой стрелке продвигают его глубже в канал, погружая в дентин.



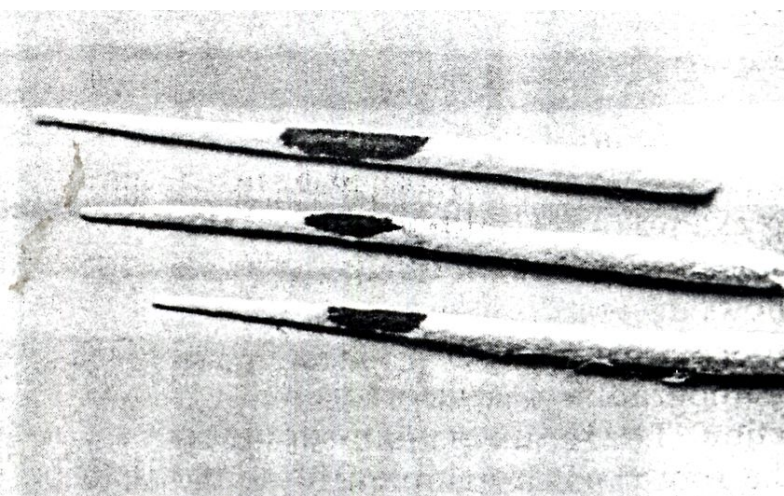
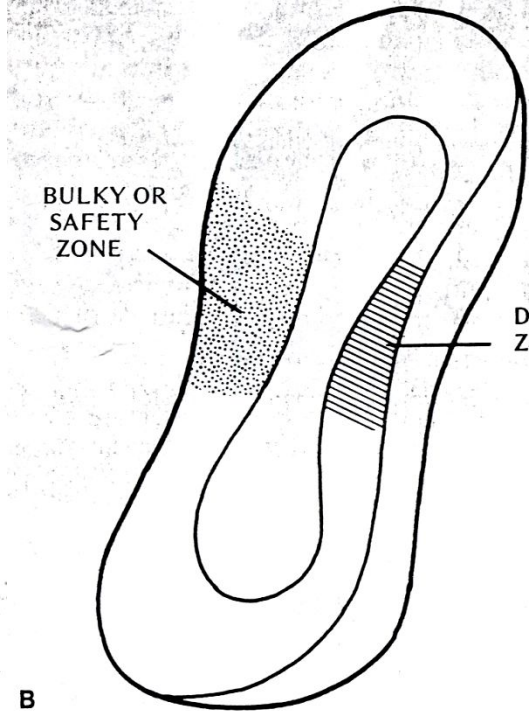
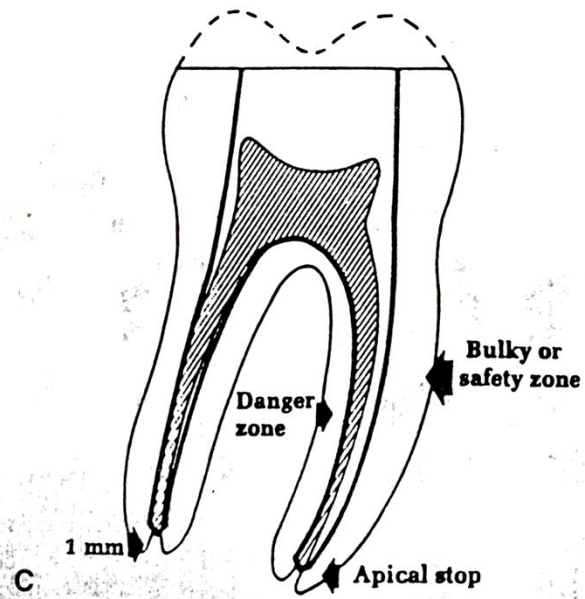
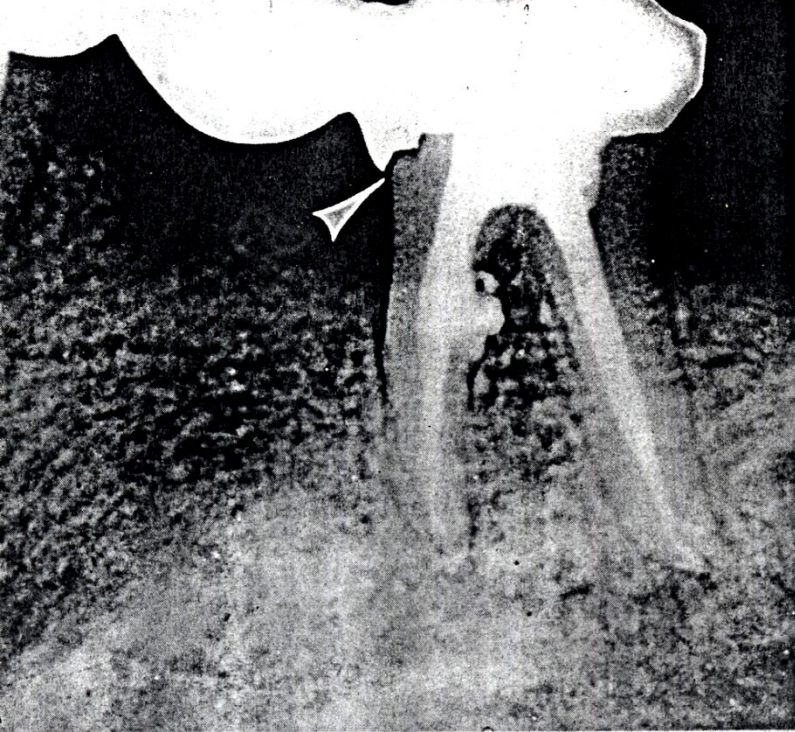
- **2 фаза – срезание.** К файлу прикладываются две силы. Одновременной поворачивает файл против часовой стрелки и продвигается его апикально. В норме при этом слышен треск. 1 и 2 фазы могут повторяться 2-4 раза, продвигая файл глубже в канал



- 3 фаза –
выведение
дентинных
опилок
вращением
файла по
часовой стрелке
с подтягиванием
инструмента
вверх



**Антикурватурный метод
(техника антикривизны).**



**Латеральная (ленточная)
перфорация**

Никель-титановые инструменты (1986 год)

- В 5 раз более эластичны
- не бояться изогнутых каналов
- резко снижается вероятность уступов, транспортиций и зиппинга в канале
- работа становится быстрой и легкой
- вращаются на 360 градусов и имеют повышенную конусность и неагрессивную верхушку
- повышается качество obturации

Отрицательные свойства

В 7 раз чаще ломаются в руках опытного эндодонтиста, при этом рентгеноконтрастность сломанных инструментов как у гуттаперчи, т. е. не видна на R-грамме при запломбированных каналах



Эндодонтические инструменты

положительные свойства

Стальные ручные

(+)

- мало ломаются (менее 1 %)
- хорошая режущая эффективность
- тактильная чувствительность
- обрабатывают овальные каналы
- дешевые

(-)

- ошибки при обработке изогнутых каналов
- ограничения в апикальном расширении до 25 файла

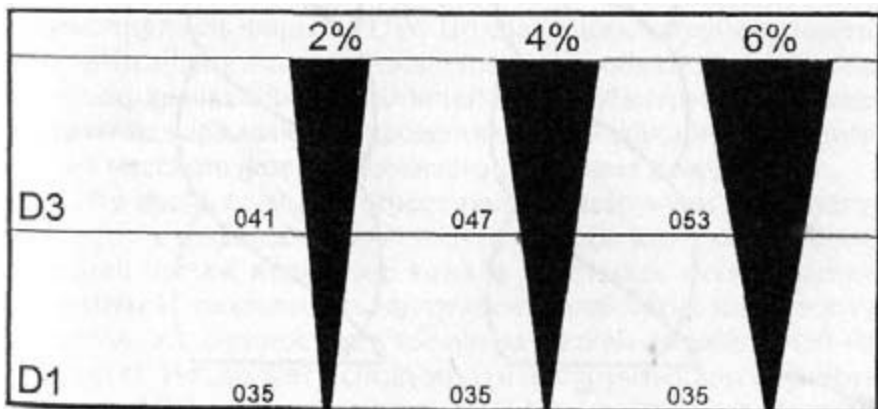
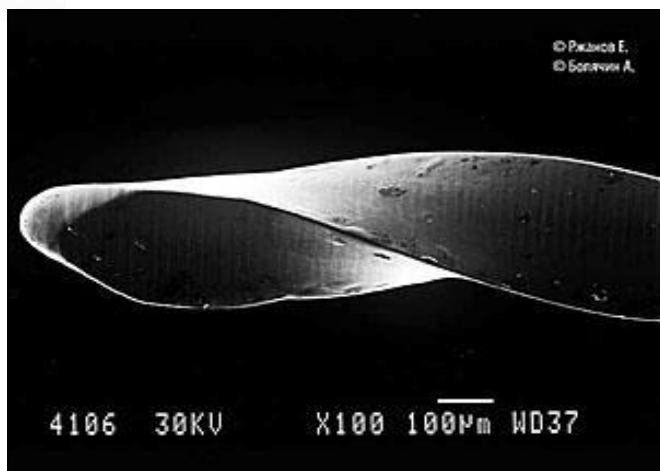
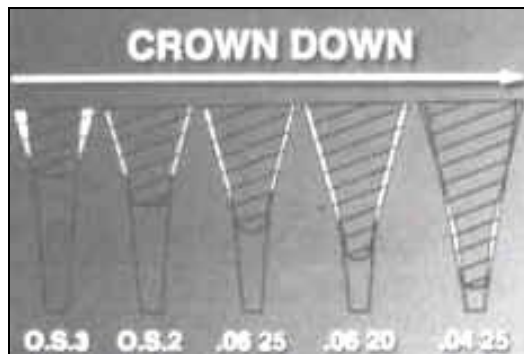
Никель-титановые ручные

(+)

- работа без ошибок (уступы, транспортика каналов, зиппинг) в искривленных каналах
- поэтому не ограничений в апикальном расширении

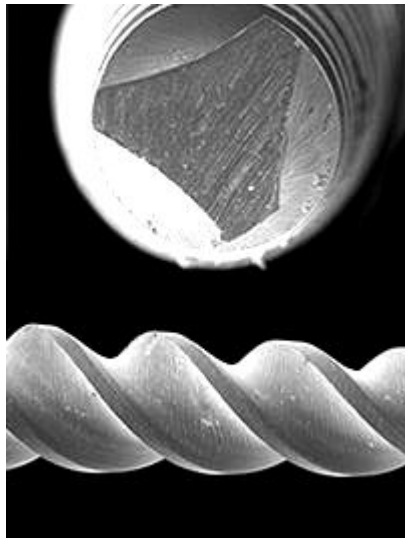
(-)

- отсутствует тактильная чувствительность
- не обрабатывают овальные каналы
- низкая эффективность резки
- непредсказуемость перелома инструмента

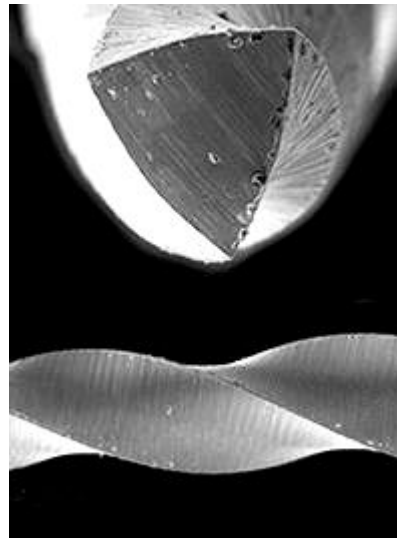


**Никель-титановый
эндодонтический
инструмент для
машинного
препарирования.**

**Имеет неагрессивную
верхушку,
переменную спираль,
треугольное
поперечное сечение,
большую конусность**



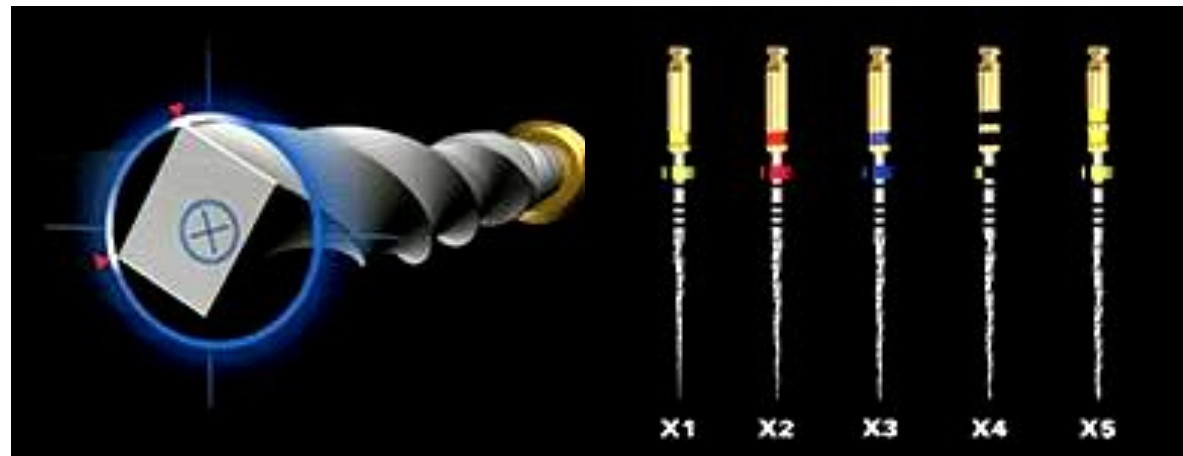
GT files



ProTaper

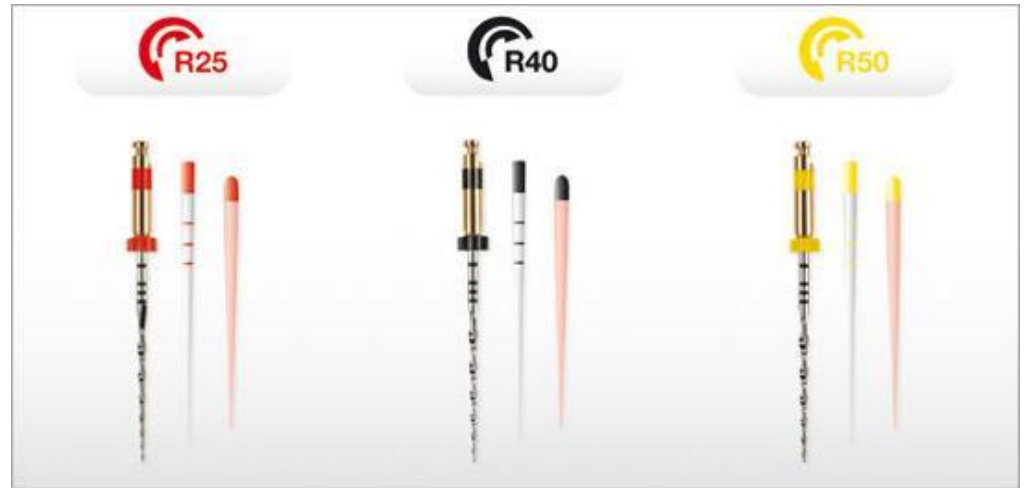


WaveOne



Protaper Next

Система никель-титановых инструментов RECIPROC



- ☐ Препарирование одним файлом.
- ☐ Однократное применение инструмента
- ☐ Экономия времени
- ☐ Снижение риска заражения

Эндодонтическая система

SAF

(самоадаптирующийся

файл)

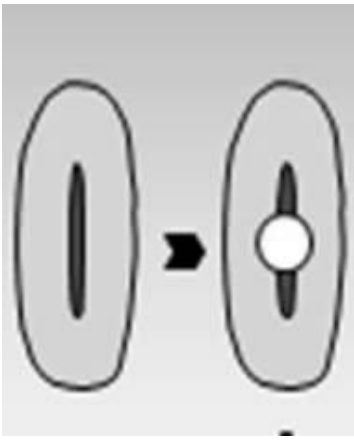
Система VATEA - автономное устройство подачи жидкости, состоящее из панели управления помпы, емкости для ирригационной жидкости и одноразовых трубок, предназначенное для ирригации канала в ходе эндодонтического лечения.



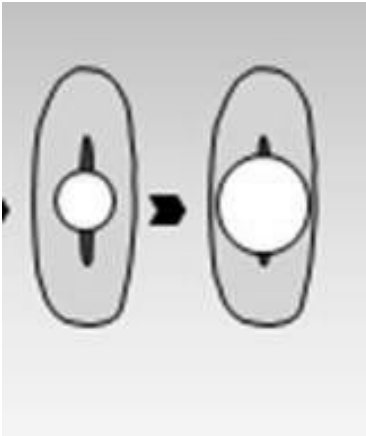
SAF - эндодонтический файл в виде металлического решетчатого полого цилиндра, изготовленный из никель-титанового сплава.

Используется как один инструмент для полной трехмерной обработки и

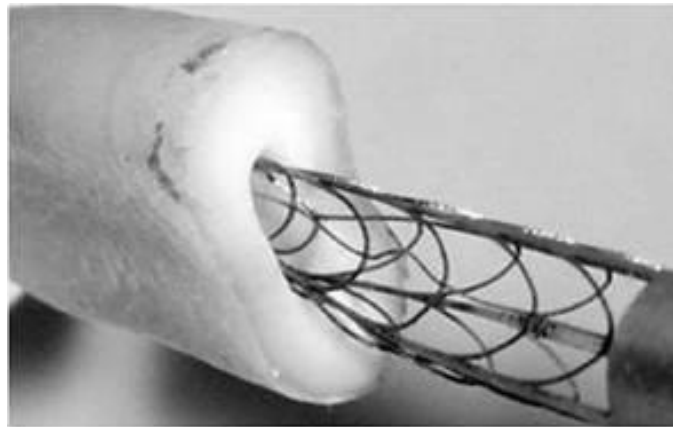


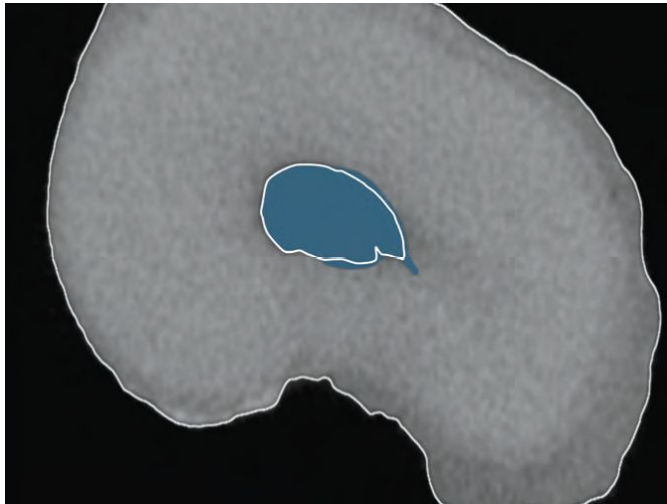
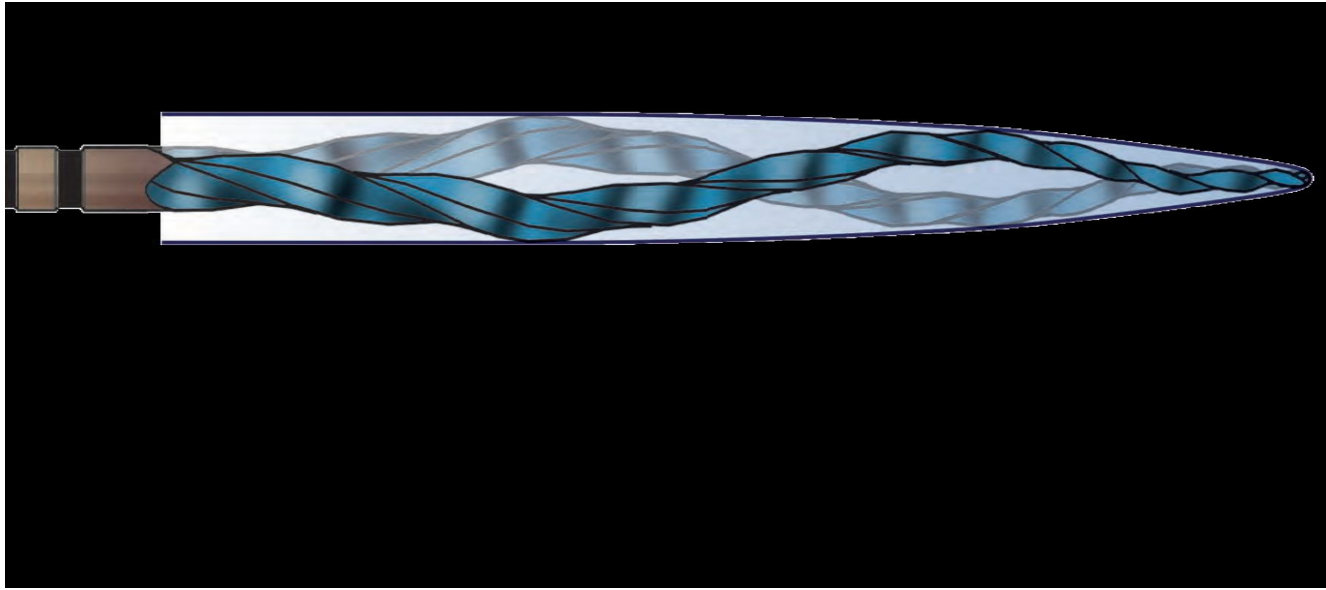


1. После завершения обработки останутся неочищенные участки.



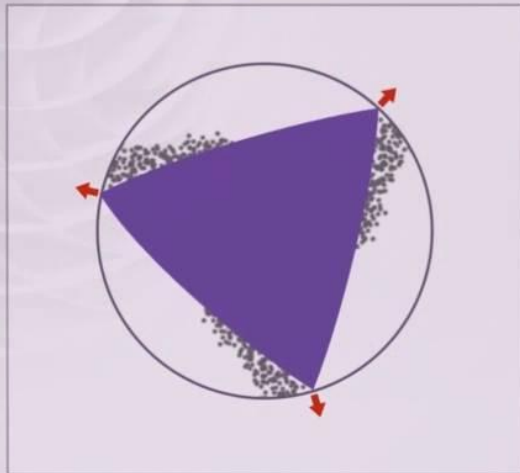
2. Если врач попытается обработать весь периметр корневого канала круглыми инструментами, то это приведет к истончению стенок корневого канала.



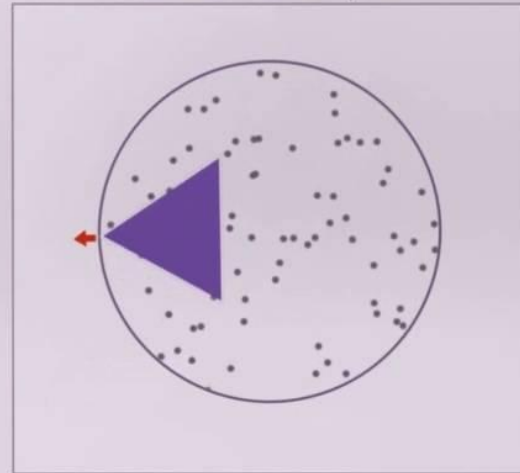


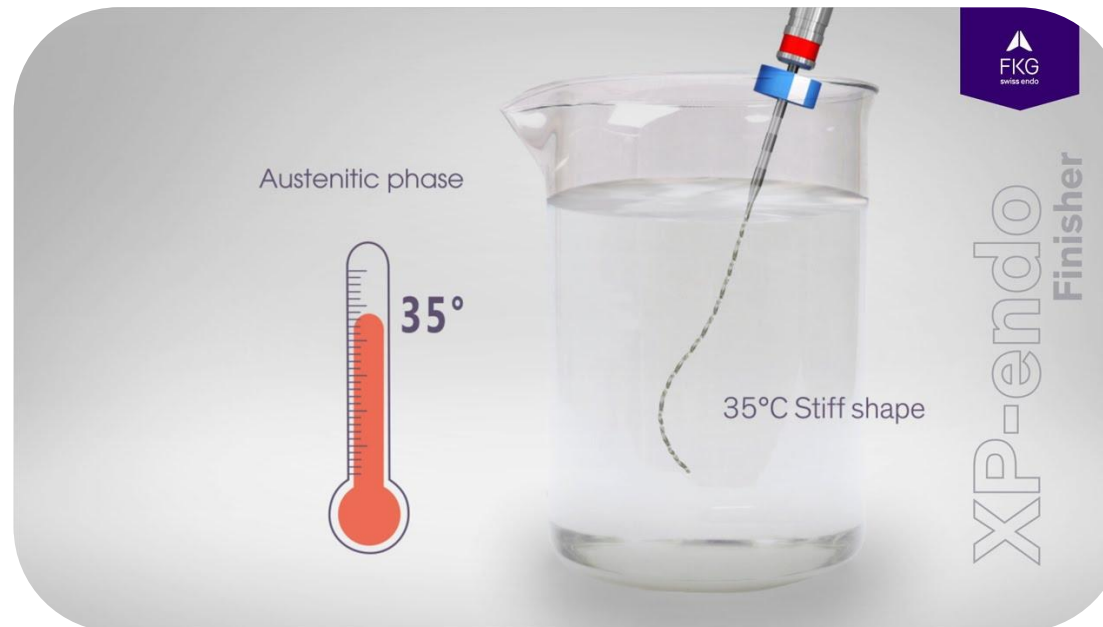
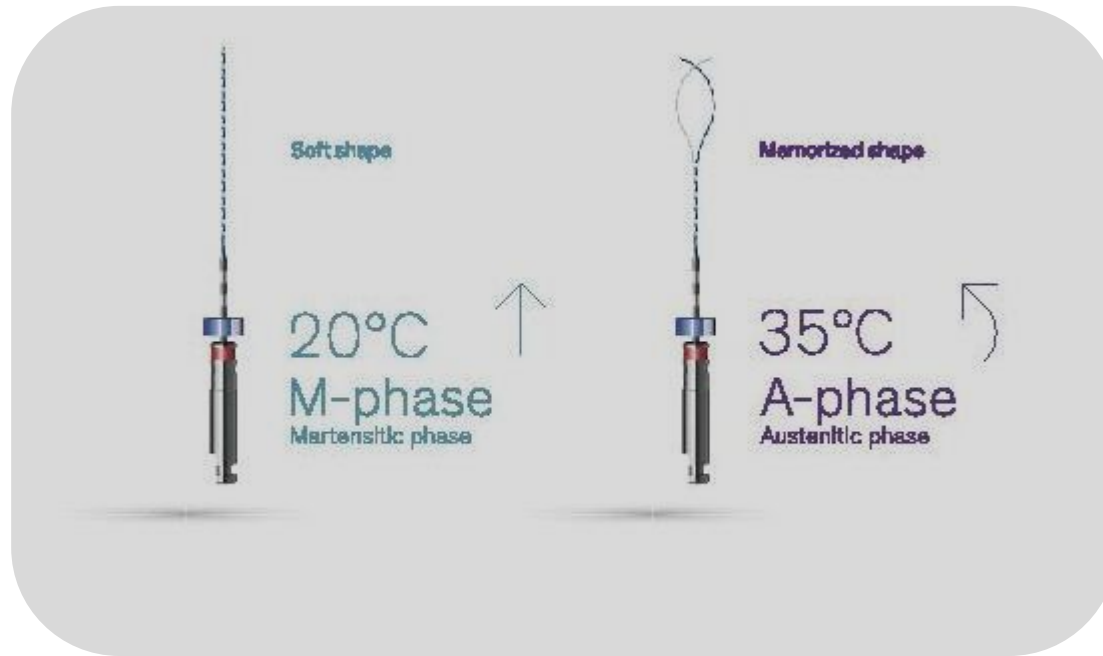
TRU Shape 3D Conforming Files

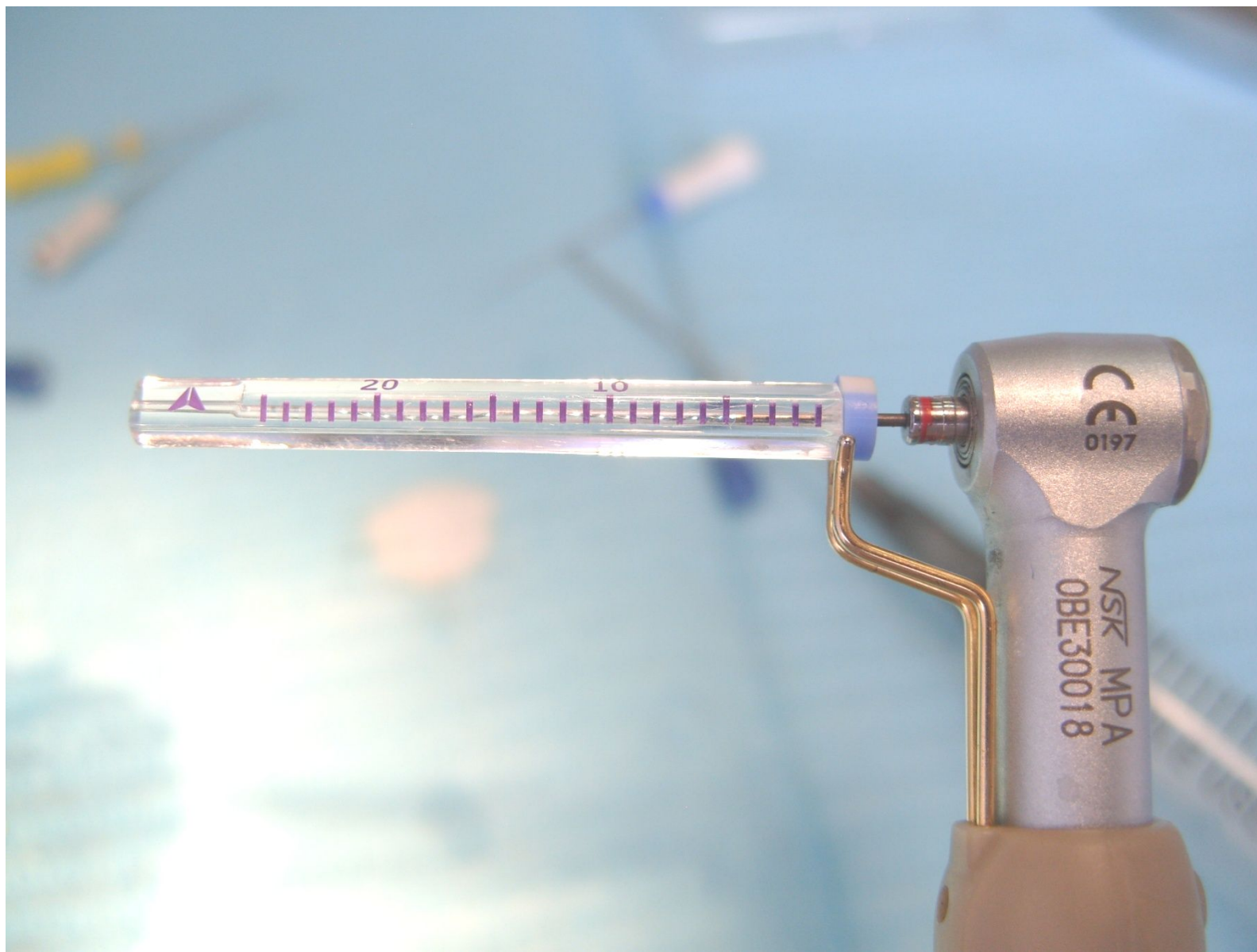
Standard



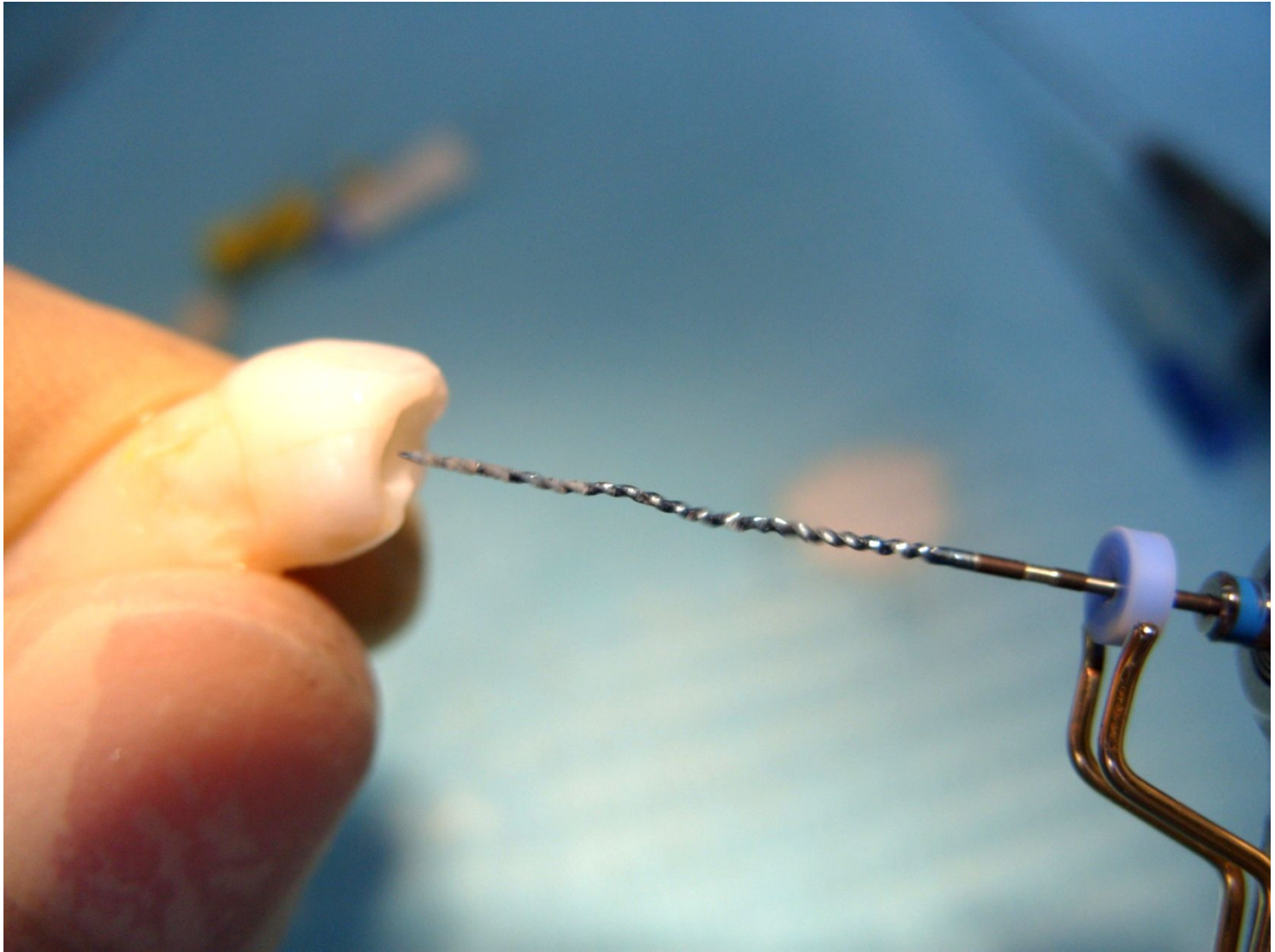
XP-endo Shaper

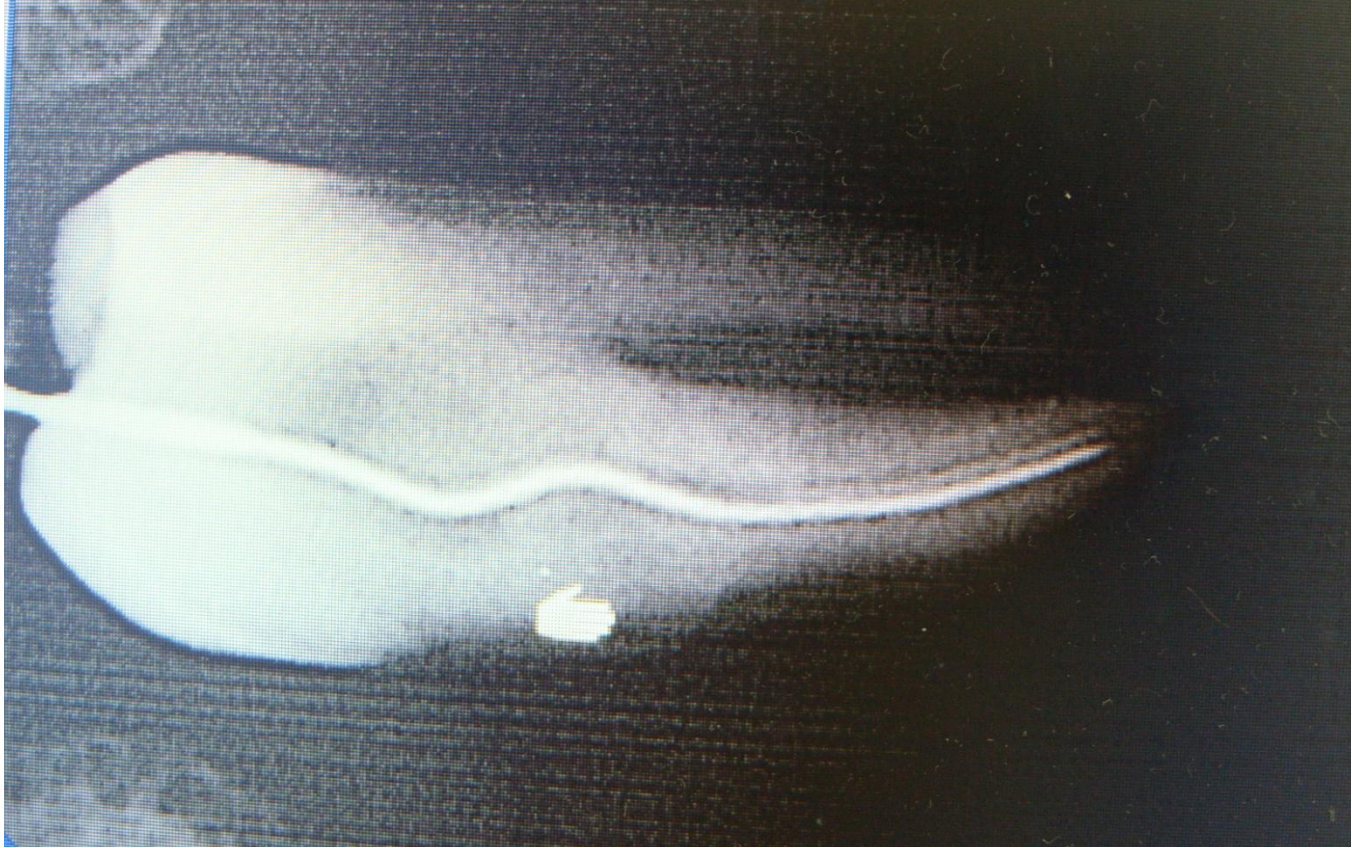


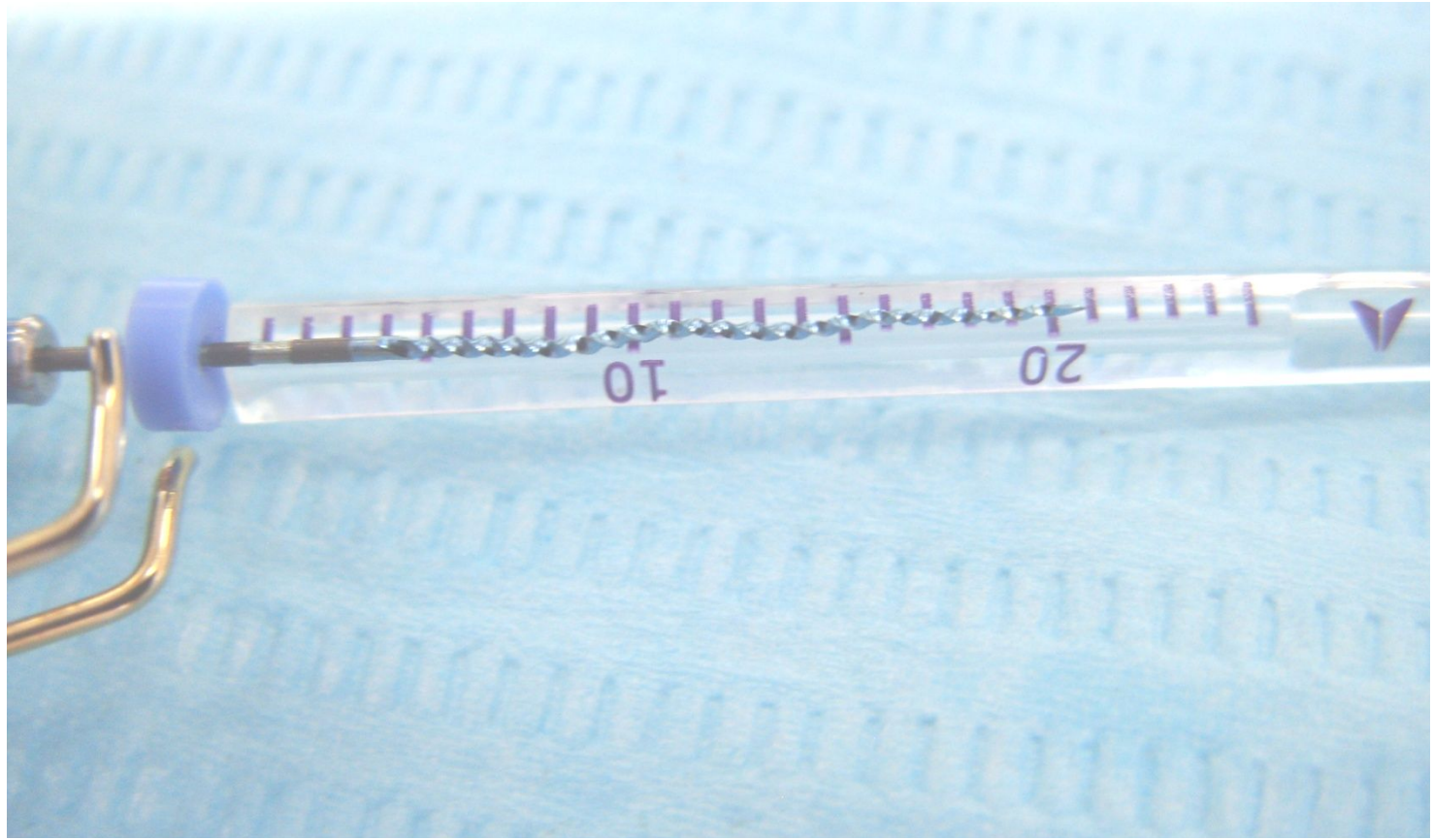




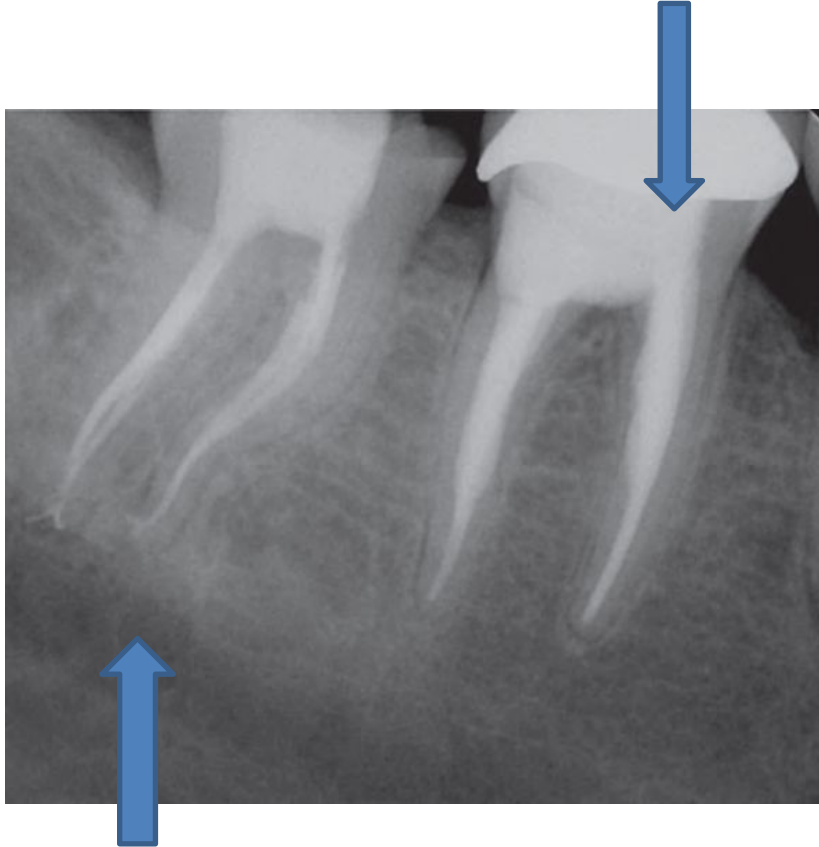
XP-endo shaper





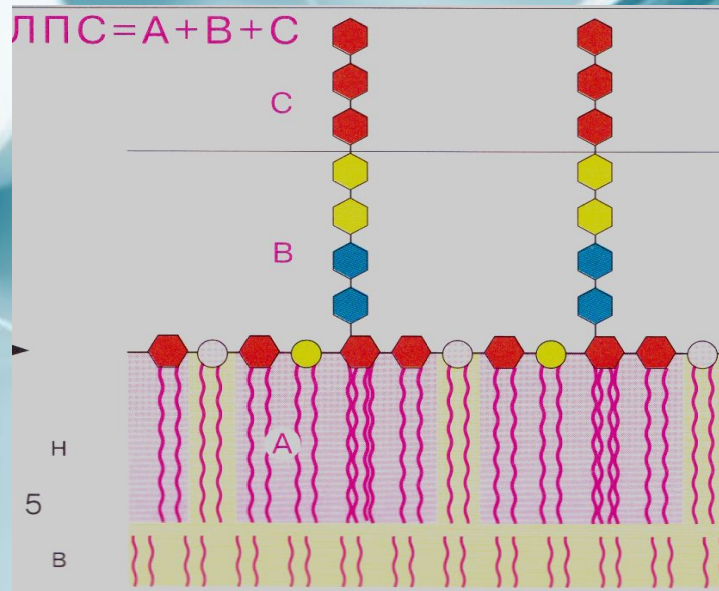
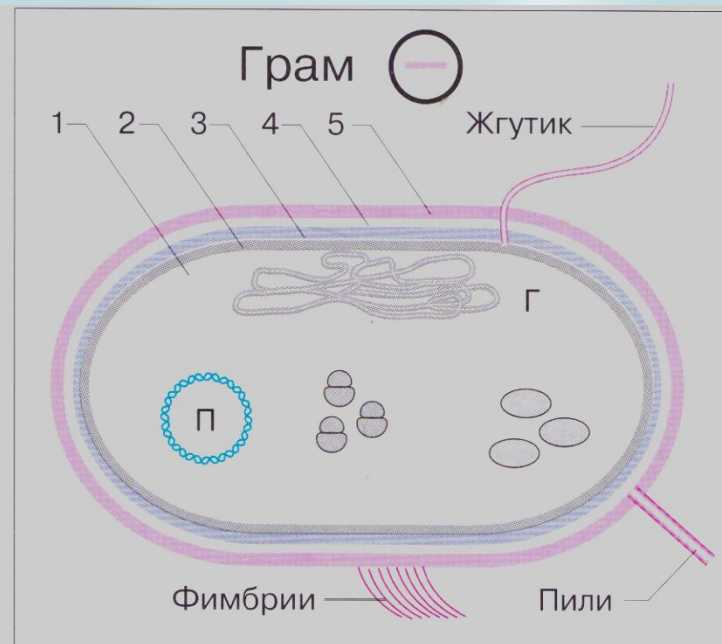
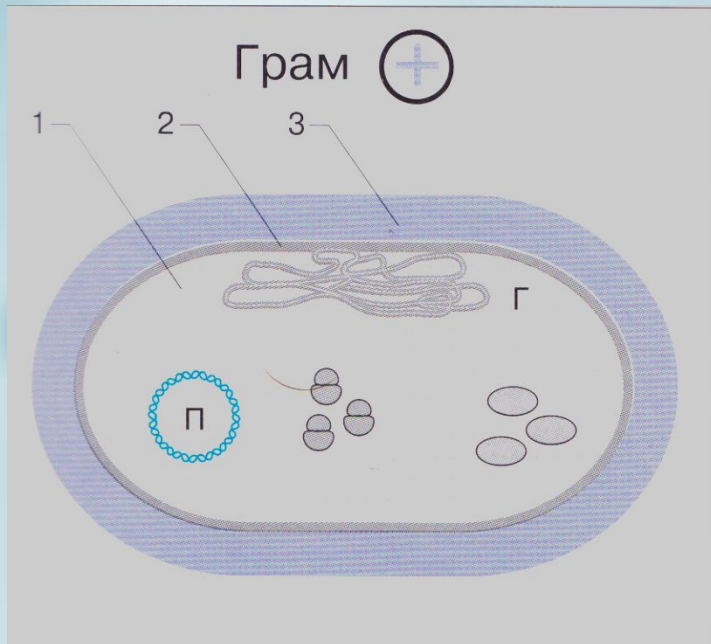


WHERE WE STARTED. *It wasn't too many years ago that larger preparations that removed significant tooth structure were common, as in this radiograph showing a typical Gates Glidden preparation of tooth #30.*



CHANGING APPROACHES TO SHAPING. *With the advent of mechanically-driven NiTi files, continuously tapered shapes became the accepted norm, as illustrated above by tooth #31 prepared with ISO rotary files to apical size 25 by Dr. James Gutmann. While these shapes retain more dentin, studies indicate that up to 35% of the canal walls may remain untouched.*

Медикаментозные препараты, применяемые в ЭНДОДОНТИИ



Этиология периодонтитов облигатные и факультативные анаэробы -

первичная внутриканальная инфекция

Грам - анаэробные палочки

- **Bacteroides melaninogenicus -Prevotella melaninogenica**
- **Tannerella forsythia**
- **Dialister invisus**
- **Treponema denticola**
- **Fusobacterium nucleatum**

Грам+анаэробные палочки

- **Pseudoramibacter alactolyticus**
- **Filifactor alocis**
- **Actinomyces spp, Propionibacterium propiollicum,**
- **Olsenella spp, Slackia exigua,**
- **Mogibacterium timidum**
- **Actinomyces**

Грам+ кокки

- **Peptostreptococcus micros**
- **Streptococcus anginosus**
- **Streptococcus gordonii,**
- **Streptococcus mitisi,**
- **Streptococcus sanguinis**

Другие микроорганизмы

- **Candida albicans**
- **Вирусы**

Вторичная интраканальная инфекция (эндодонтически ранее леченные зубы)

Грам+факультативные анаэробы

- **Streptococcus faecalis**
- **Enterococcus**
- **Staphylococcus**
- **Actinomyces spp,**
- **Propionibacterium**
- **Candida**

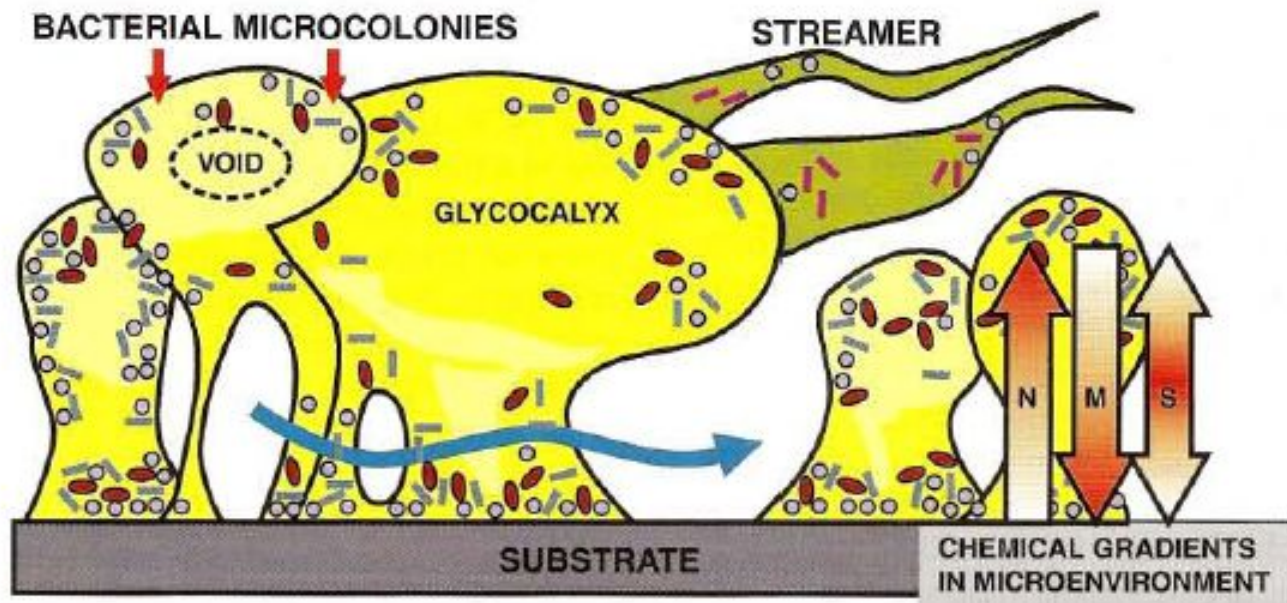
Экстрарадикулярная инфекция

Actinomyces spp,

Propionibacterium

Микробная биопленка

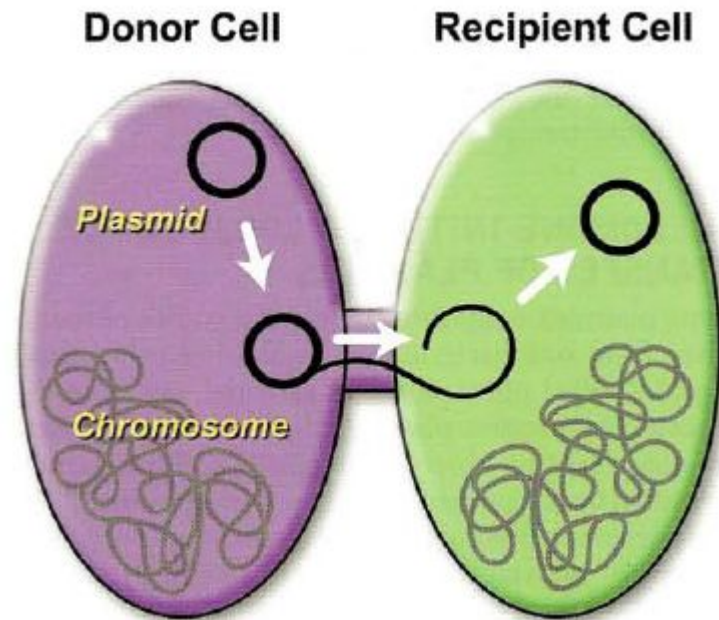
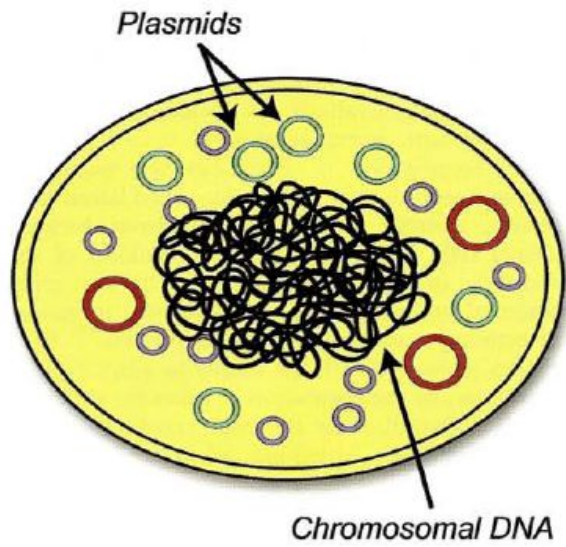
- 99% бактерий существуют в природных экосистемах в виде специфически организованных, прикрепленных к субстрату **биопленок.**
- Бактерии составляют лишь 5-35% массы биопленки, остальная часть – это **межбактериальный матрикс.**



N - NUTRIENTS

M - METABOLIC PRODUCTS

S - SIGNAL MOLECULES



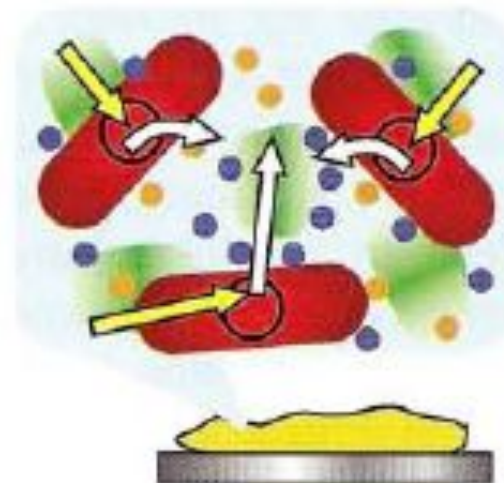


(A) Planktonic bacteria

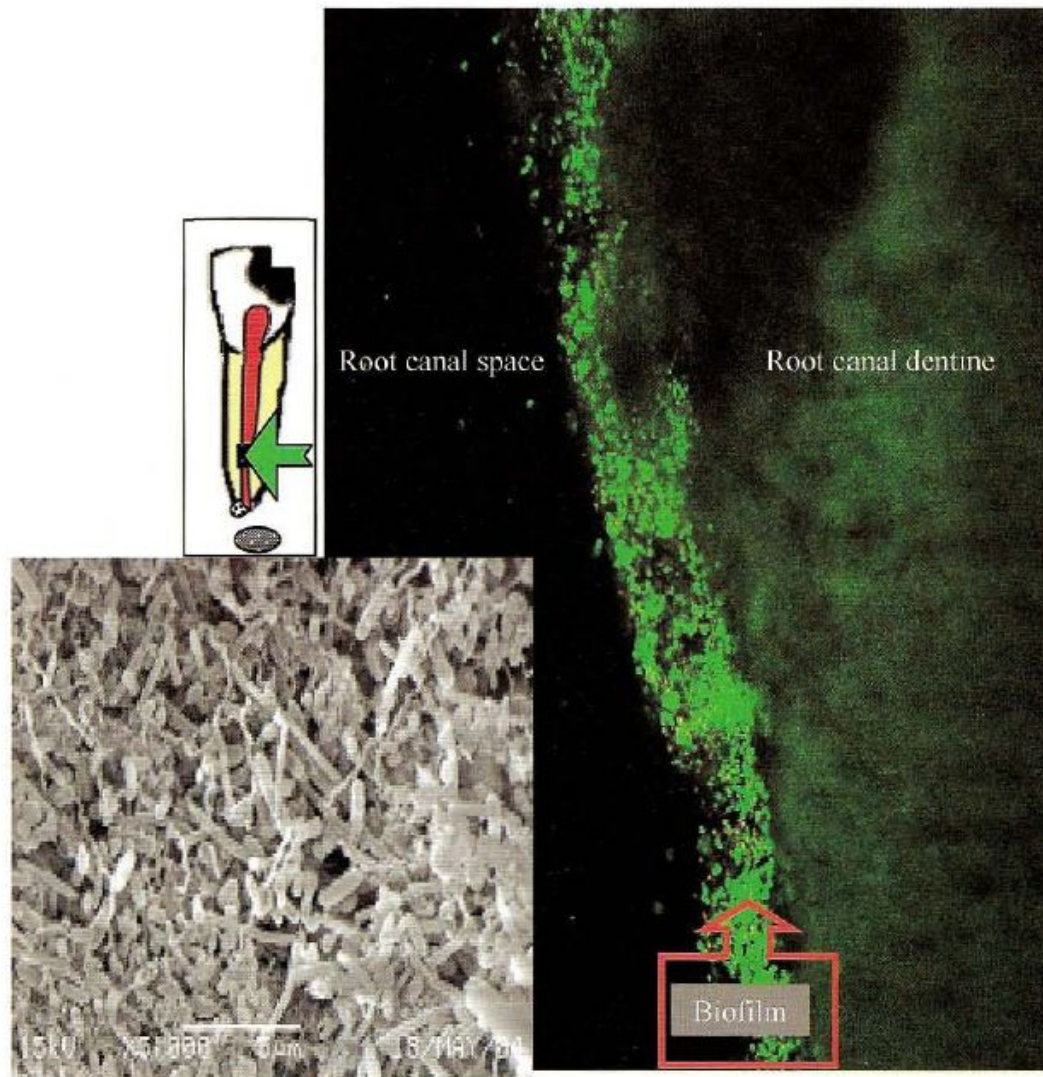
The concentration of chemical signals secreted by the planktonic cells is low. The low concentration of signal molecules does not change genetic expression

(B) Biofilm bacteria

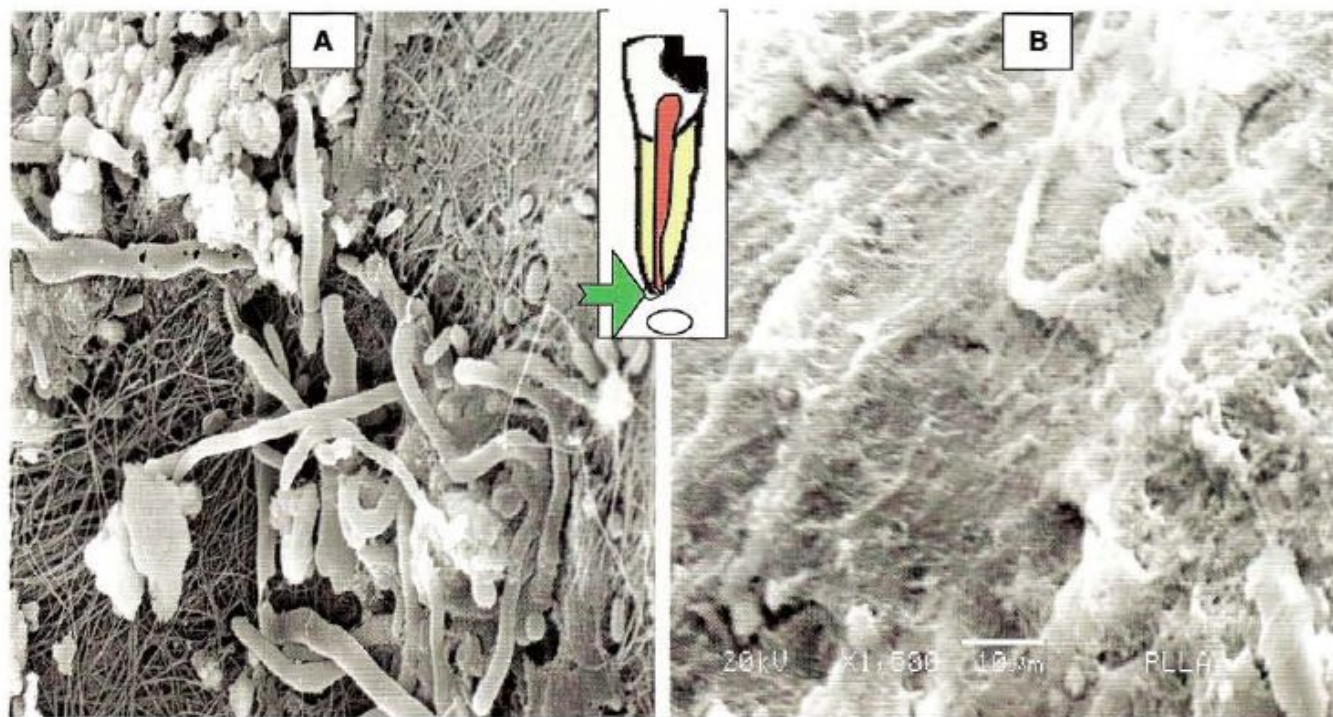
Biofilm cells are held together in dense populations, so the secreted chemical signals higher concentrations. Signal molecules then re-cross the cell membranes and trigger changes in genetic activity.



Внутриканальная микробная биопленка

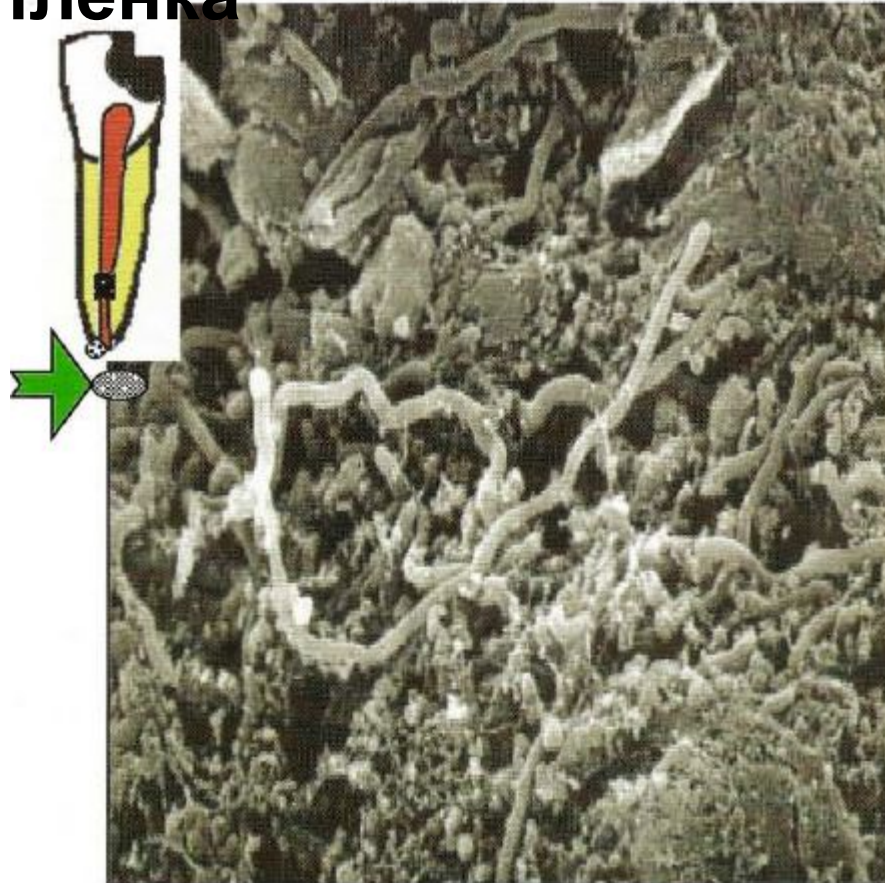


Экстрарадикулярная микробная биопленка



**Actinomyces spp,
Propionibacterium**

Периапикальная микробная биопленка



**Actinomyces spp,
Propionibacterium**

Ирригация корневого канала

- Очищение канала – это удаление всего органического материала из канала – пульпы, микробов, опилок.**
- Ирригация на сегодняшний день – основное направление очистки канала**
- Цель ирригации – убрать из системы корневых каналов все органические ткани и микробов в виде биопленки и планктона**

Медикаменты в эндодонтии

- **Антисептические ирригационные растворы**
- **Антисептические повязки (препараты для временной obturation)-
внутриканальные медикаменты,
временно оставляемые в каналах
между посещениями**

Антисептические ирригационные растворы

- **Гипохлорид натрия NaOCl**
- **Хлоргексидина биглюконат**
- **Перекись водорода**
- **Препараты иода**

- **ЭДТА,**
- **лимонная кислота**
- **Антибиотик-содержащие ирригационные растворы MTAD или Tetraclean (смесь тетрациклина, кислоты, детергента)**

Антисептические повязки (препараты для временной obturation)

- **Препараты на основе гидроокиси кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и окиси кальция.**
- **Гель хлоргексидина биглюконата**
- **Внутриканальные медикаменты, содержащие антибиотики**
- **Фенолсодержащие препараты**

**Для ирригации во время
препарирования в настоящее время
используются препараты:**

- **Гипохлорид натрия 2, 3 % растворы
для ирригации**
- **Хлоргексидин 2% раствор**

3%-ный водный раствор перекиси водорода (H₂O₂).

Механизм действия: соприкасаясь с тканями, перекись водорода разлагается на воду и атомарный кислород. Выделение пузырьков газа способствует механической очистке канала от некротизированных тканей и дентинных опилок за счет вспенивания, а кислород оказывает бактерицидное действие

Очень слабый антисептик. Убивает только облигатные анаэробы, а в канале смешанная микрофлора. Действует на рибосомы бактерий, но чтобы до них добраться нужно разрушить бактериальную мембрану. Поэтому используется в сочетании с



Препараты йода

- **Йодинол.** Он является продуктом присоединения йода к поливиниловому спирту. Имеет темно-синий цвет. Препарат обладает выраженным бактерицидным и фунгицидным действием, стимулирует защитные силы тканей периодонта и ускоряет их репаративную регенерацию. В эндодонтии йодинол применяют для медикаментозной обработки корневых каналов, а также в качестве индикатора чистоты корневого канала, так как при соприкосновении со средами, содержащими продукты распада тканей, и гноем он обесцвечивается.
- **Иодонат** — представляет собой водный раствор комплекса поверхностно-активного



Хлоргексидина биглюконат

- Хлоргексидин обладает антимикробным эффектом более выраженным, чем гипохлорид натрия, и он сохраняется после обработки корневого канала – от 48 часов до недели.
- Он не так токсичен при выведении за апекс и при попадании на одежду не вызывает ее обесцвечивания.
- сейчас не используется для ирригации при периодонтитах в виде 2% раствора.
- но не может растворять органические ткани как гипохлорид натрия и не заменяет гипохлорид натрия



- Гипохлорид натрия и хлоргексидин не должны встречаться в канале, они соединяясь образуют нерастворимый преципитат.
- Этот преципитат нарушает связь силера и дентина - уменьшает герметизм obturации.
- Преципитат - это парахлоранилин. Он является канцерогеном.



парахлоранилин

Гипохлорит натрия:

- **Быстрый бактерицидный эффект** в отношении вегетирующих форм, спорообразующих бактерий, грибов, простейших и вирусов, включая ВИЧ, ротавирус, вирусы гепатита А и В. (щелочная реакция ($\text{pH} = 11$) в щелочной среде он стабилен, но более активен при $\text{pH} 7,6\%$
- На сегодняшний день это единственный антисептик, который растворяет органическую часть смазанного слоя, остатки пульпы, микробную биопленку и планктон
- Отбеливающий эффект
- Неплохой лубрикант (смазка).
- Высокое поверхностное натяжение, трудно ввести в канал тонкой иглой.

- Предложен в 1915 году для лечения ран по время первой мировой войны
- С 1919 года используется в эндодонтии
- Это единственный ирригант, который растворяет органический материал в (и)



- Чаще всего используется 2.5%-3% раствор гипохлорида натрия
- 5,25% раствор разъедает коллаген дентина (Матиас Зенден)
- При нагревании до 45 градусов растворяющая активность увеличивается в 100 раз.
- Но в нагретом растворе быстро корродируются никель-титановые инструменты и ломаются. Подогретый раствор применяется после завершения инструментальной обработки. После нагревания он активен 1 час.

- Для растворения тканей пульпы необходимо 30-40 минут – это время нахождения гипохлорида натрия в канале.
- Для того, чтобы раствор достиг апикальной части канала необходимо создание 6% конусности канала и расширение до минимум 30-35 номера

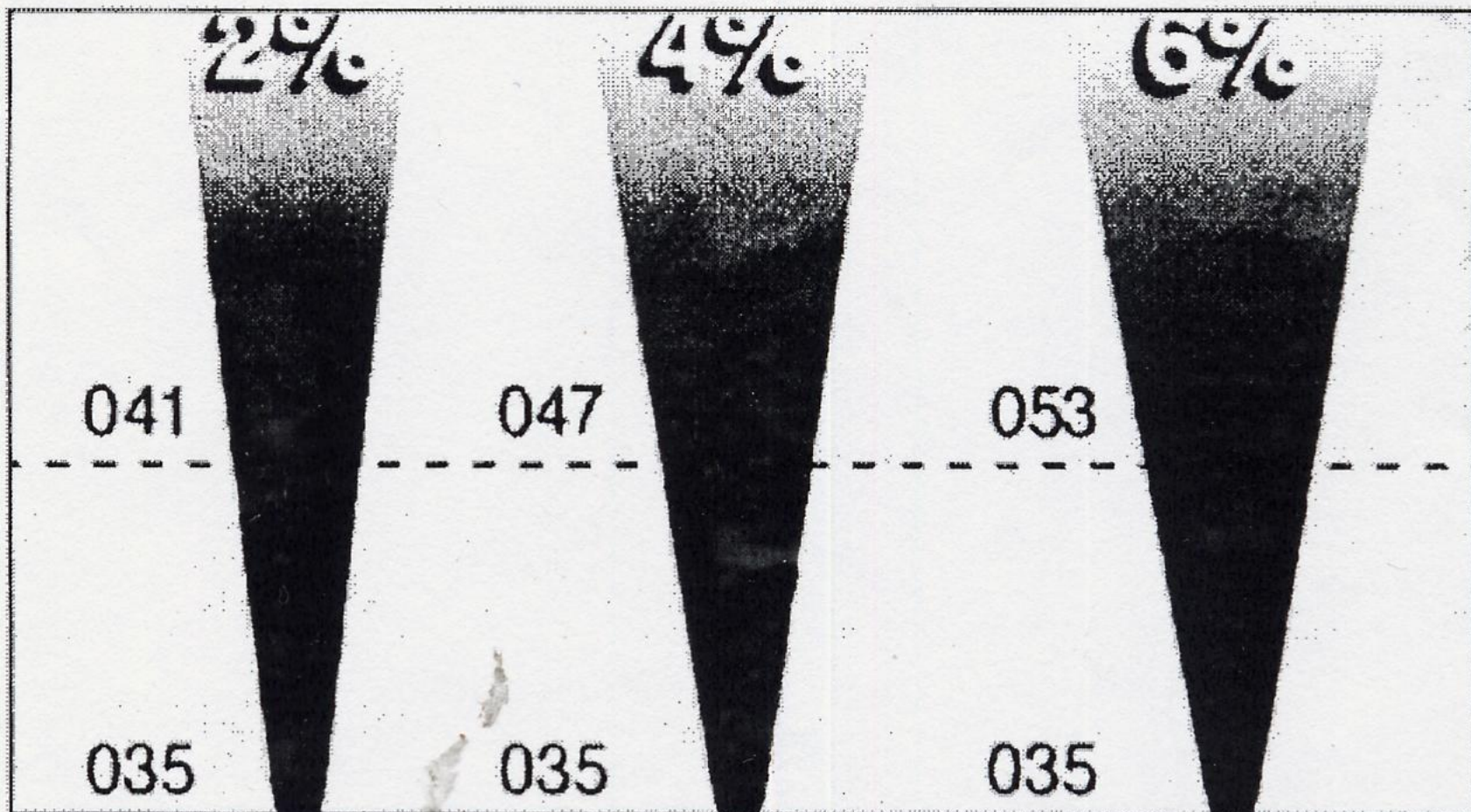


Рис. 7. Конусность внутриканальных инструментов:
(1) по стандарту ISO – 2%, (2, 3) по стандарту ProFile 4% (2) и 6% (3).

- Ирригация с препарированием корневого канала называется **“хемомеханическое” препарирование** .
Только так удаляется микробная биопленка.
- Не менее 1 мл гипохлорита натрия между любыми двумя инструментами.

Ирригационные техники

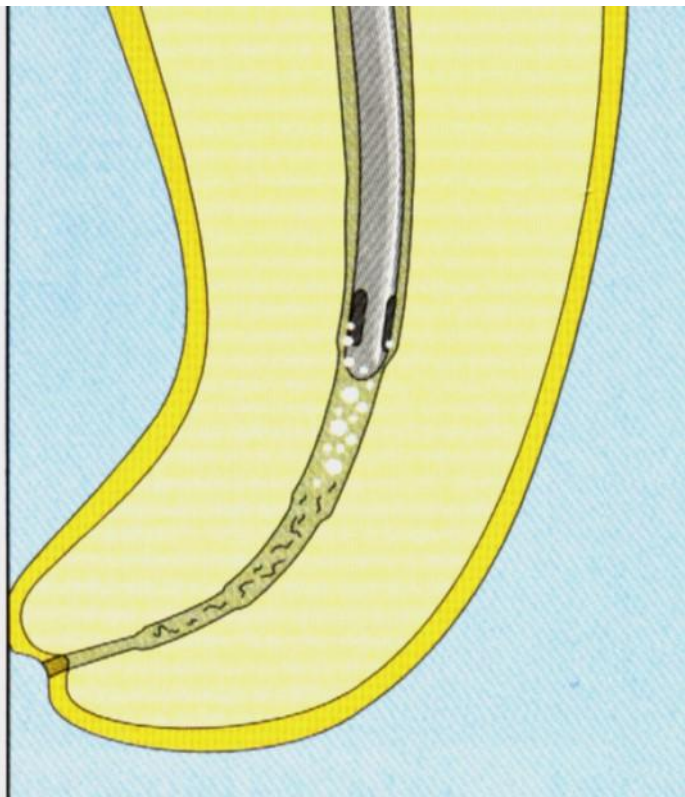
Все ирригационные техники можно разделить на 5 групп (*Van der Sluis, 2007*):

- ручная;
- ультразвуковая;
- звуковая (*EndoActivator*);
- лазерная (раствор активизируется лазером);
- гидродинамическая (*RinsEndo, EndoVac*).

Ручная ирригация

- Для ирригации рекомендуют **эндодонтические шприцы** со срезом иглы на боковой поверхности.
- Глубокое продвижение иглы и заклинивание ее в канале, может привести к выведению раствора в периапикальные ткани, что может вызвать периапикальные боли и отек, если выведен гипохлорит натрия; выведение перекиси водорода может привести к возникновению подкожной эмфиземы.





**Эндодонтическая
игла**

**Положение пальцев и шприца
при выполнении ирригации
ручным способом:
а) правильное; б) неправильное**

- **Расширение канала до минимум 30 номера из-за высокого поверхностного натяжения гипохлорида натрия**
- **Все время шприц находится в движении – это активирует раствор и не дает выйти ему за апекс**
- **Калибр иглы 27 гейдж для гипохлорида натрия**
- **Иглу необходимо вводить на 1 мм не доводя до рабочей длины, но страшно вывести раствор за апекс**

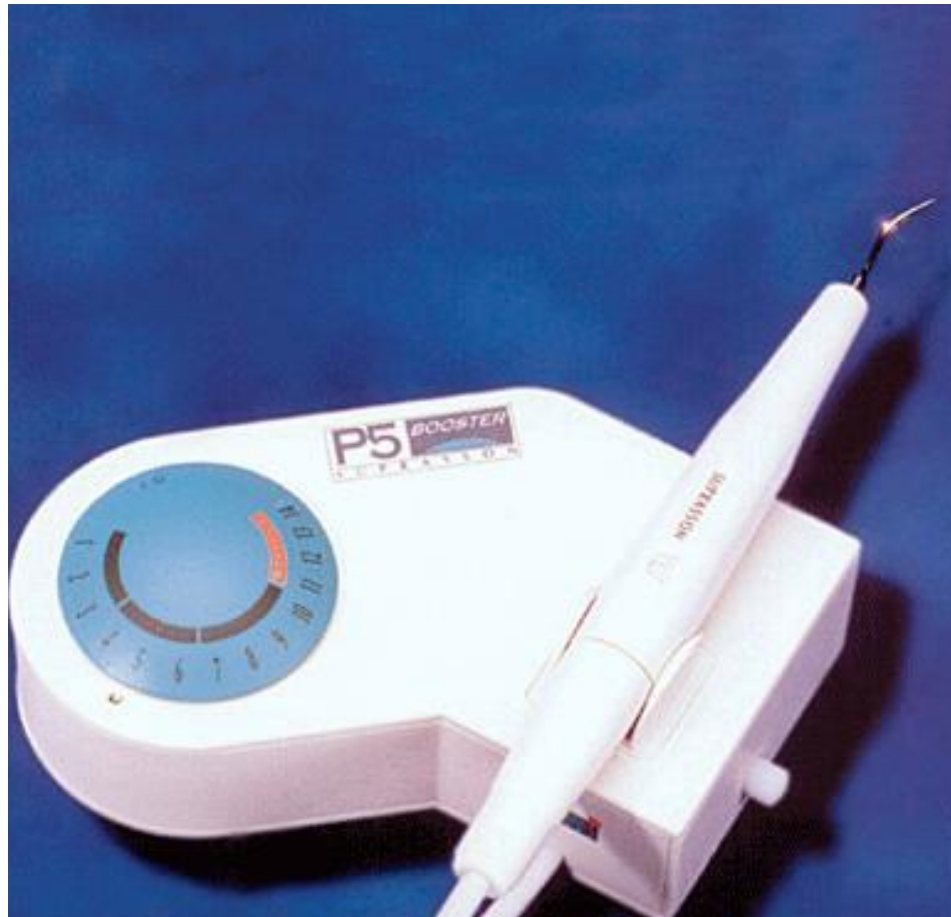
Способы активации раствора гипохлорида натрия:

- **Нагревание до 37-60 градусов по Цельсию, можно использовать например устройство для подогревания бутылочек детского питания.**
- **Ультразвуковая обработка корневого канала.**

Ультразвук для ирригации

В современной эндодонтии используется ультразвук с частотой колебаний 25-30 кГц.

- применяется для ирригации,**
- препарирования,**
- пломбирования корневых каналов гуттаперчей.**
- распломбирования корневых каналов,**
- удаления поломанных инструментов, штифтов-постов.**



Пассивная ирригация: ирригация гипохлоридом натрия при помощи тонкого (15,20) ультразвукового файла без препарирования

Проводится после механического препарирования и ирригации корневого канала при помощи эндодонтического шприца как заключительный этап медикаментозной обработки.

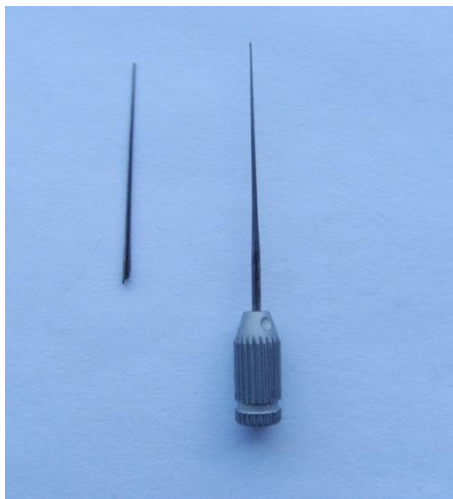
Механизм действия пассивной ультразвуковой ирригации:

1. **микростриминг** – циркуляция жидкости в одном направлении с множественными вихревыми потоками, удаляющие бактерий, микроорганизмы, частицы пульпы, смазанный слой;
2. **кавитация** – формирование микропузырьков; вымывание мельчайших загрязнений в дентинных канальцах;
3. **нагревание раствора**, усиливающее растворяющие свойства ирригационного раствора;

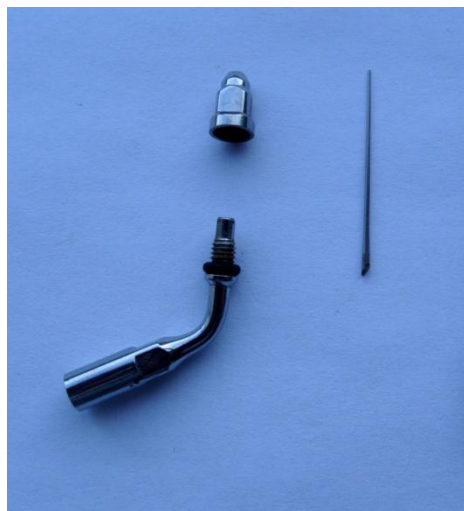
Методика прерывистой пассивной УЗ ирригации

1. Размер ультразвукового файла не должен быть более 15, 20 по ISO;
2. Используемые файлы не должны иметь режущую поверхность для профилактики транспортиции канала; Ni-Ti будут ломаться, лучше стальные
3. Файл должен вводиться в канал, на 1,5-2 мм не достигая рабочей длины;
4. 3 раза по 20 сек со сменой раствора из шприца, использованный раствор и опилки отсасывается пустым шприцом с большим калибром иглы 25 гейдж.
5. Мощность минимальная для

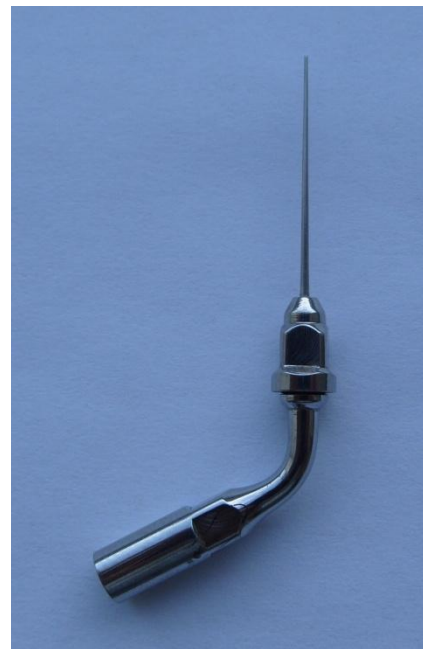




**Спредер стальной
отечественный 15-20**



Эндочак



Преимущества пассивной УЗ ирригации гипохлорида натрия

- Пассивная ирригация хорошо убирает гидроксид кальция из канала (29% - гидроксида кальция удаляется вручную и 85% - пассивной УЗ ирригацией)**
- Лучше убирает остатки пульпы**
- Лучше убирает опилки**
- 100% убивает планктонные микроорганизмы**
- Гипохлорид натрия под действием УЗ проходит в плавники, перешейки, латеральные каналы и апикальную дельту за счет микростриминга**

Звуковая ирригация

Эндоактиватор – аппарат для активации ирригационного раствора

- Прочные гибкие насадки из полимера медицинского назначения одноразового использования
- Не режущие насадки без покрытия
- Создаётся движение жидкости
- Улучшается удаление продуктов распада и разрушение смазанного слоя и биоплёнки

Но это не заменяет УЗ. Так как нет микростриминга и кавитации, не удаляет органику из канала



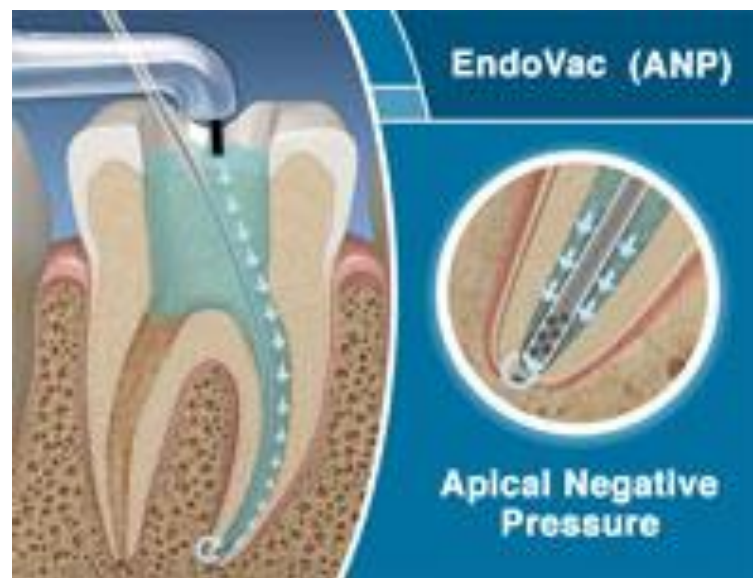
Гидродинамическая ирригация

- Система *RinsEndo* (*Durr Dental, Germany*).
RinsEndo представляет собой наконечник, накручивающийся на турбинный привод стоматологической установки и использующий давление сжатого воздуха для продвижения ирригационного раствора в апикальную часть корневого канала.
- *RinsEndo* значительно увеличивает вероятность выведения ирригационного раствора за пределы апекса более чем на 80%
- Не использовать.

Гидродинамическая ирригация

Системы с одновременной аспирацией вводимого ирриганта (*EndoVac (Discus Dental)*).

- Принцип действия системы *EndoVac* основан на движении ирригационного раствора за счет создания отрицательного давления в корневом канале.
- Одна из насадок, подающая ирригационный раствор, вводится в полость зуба на небольшую глубину, в то время как другая канюля, осуществляющая аспирацию, вводится в корневой канал на всю рабочую длину.
- В результате подаваемый раствор за счет отрицательного давления проникает в корневой канал на всю рабочую длину без риска выведения за пределы апекса.



Эндовак



Эндовак

Хорошее промывание каналов, но не заменяет УЗ ирригацию

Отрицательные свойства

- **Минимальное расширение до 40 файла 4% конусности, т. е. нельзя использовать в узких изогнутых каналах**
- **Дырочки забиваются опилками, расход инструментов – дорого.**

Влияние гипохлорида натрия на адгезию композитных реставраций

- **Гипохлорид натрия разъедает коллаген и ослабляет бондинг.**

Для устранения этого недостатка

- **Увеличивают время протравливание до 1 минуты на нормального коллагена.**
- **Или после пломбирования канала обрабатывают 1 мин 17% р-ром ЭДТА**

Гипохлоридная авария

- Гипохлорид натрия при выведении на апекс разъедает ткани
- Разрушает сосуды – кровотечение из канала и мягкие ткани
- Резкая боль за счет разрушения нервов



Лечение гипохлоридных аварий

- Промыть дистиллированной водой (перекисью водорода нельзя – эмфизема!) 5-6 мин, пока не остановится кровотечение
- Зуб закрыть временной пломбой с линдермиксом (антибиотики и гормоны).
- Внутрь НПВС, дексаметазон по 2 мг 2 дня, антибиотики

Лазерная ирригация:

Фотоактивируемая дезинфекция — PAD

- Новый метод дезинфекции, который может использоваться как при кариозных процессах, так и в эндодонтии — называется фотоактивируемой дезинфекцией — PAD.

Принцип работы:

- Молекулы фотосенсибилизатора прикрепляются к мембране бактерии.
- Облучение светом с особой длиной волны, приводит к образованию атомарного кислорода, который разрушает стенку бактериальной клетки и приводит к ее гибели.
- На бактерии способно оказывать воздействие лишь сочетание фотосенсибилизатора и света.

- PAD система состоит из небольшого диодного лазера, подсоединенного к светопроводящему волокну, наконечника и излучателя.
- Она используется с раствором фотосенсибилизатора, хлорида толония (толуидиновый синий). Активна против *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Streptococcus intermedius* и *Peptostreptococcus micros*.
- Система PAD способна уничтожать *Enterococcus faecalis*



Механизм действия ЭДТА

(этилендиамин тетрауксусная кислота)

- **ЭДТА** образует комплексные соединения с кальцием дентина корневого канала, растворяя **неорганическую основу дентина**, облегчая препарирование корневого канала.
- **ЭДТА убирает неорганическую часть смазанного слоя**, который образуется при препарировании корневого канала и состоит из дентинных опилок, микроорганизмов, распада пульпы.
- **Противогрибковое действие.** Гриб *candida* содержит с наружной мемbrane Ca, ЭДТА его отнимает. Гипохлорид мало эффективен в отношении грибов.

Смазанный слой – образуется в процессе препарирования корневого канала

Наружный слой – тонкий: 1 -2 микрона

- 1. органика: коллаген, остатки пульпы, микробы;**
 - 2. неорганика: гидроксиапатит.**
- Внутренний(пробковый слой, пробки смазанного слоя) – толстый -20-40 микрон – только неорганика – гидроксиапатит**

Органическую часть смазанного слоя убирает – **гипохлорид натрия**

Неорганическую - ЭДТА.

Последовательность удаления смазанного слоя

- **ЭДТА – 1 минута**
- **Гипохлорид натрия – 1 минута**
- **ЭДТА – 1 минута.**

Более 1 минуты – разрушается дентин

Некоторые авторы считают, что при пульпитах с мазанный слой не убирается, т. к он препятствует прохождению бактерий в дентинные трубочки

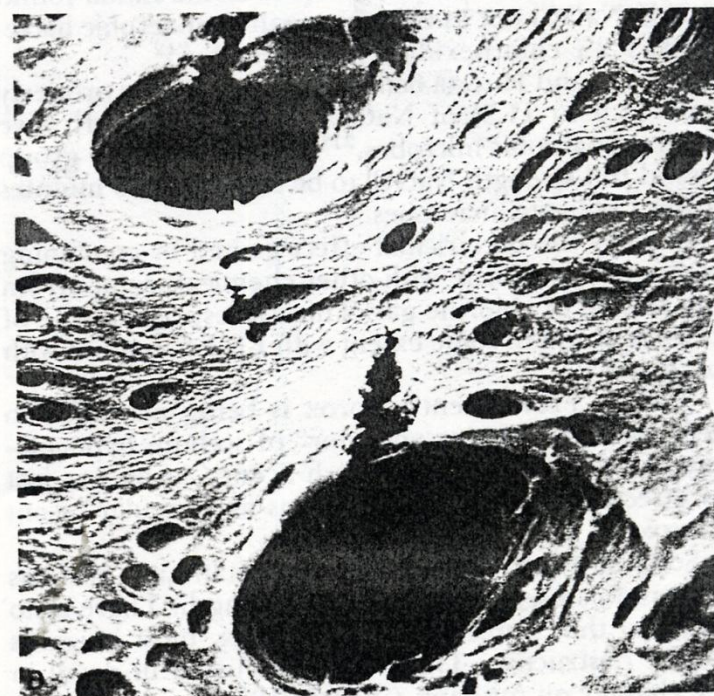
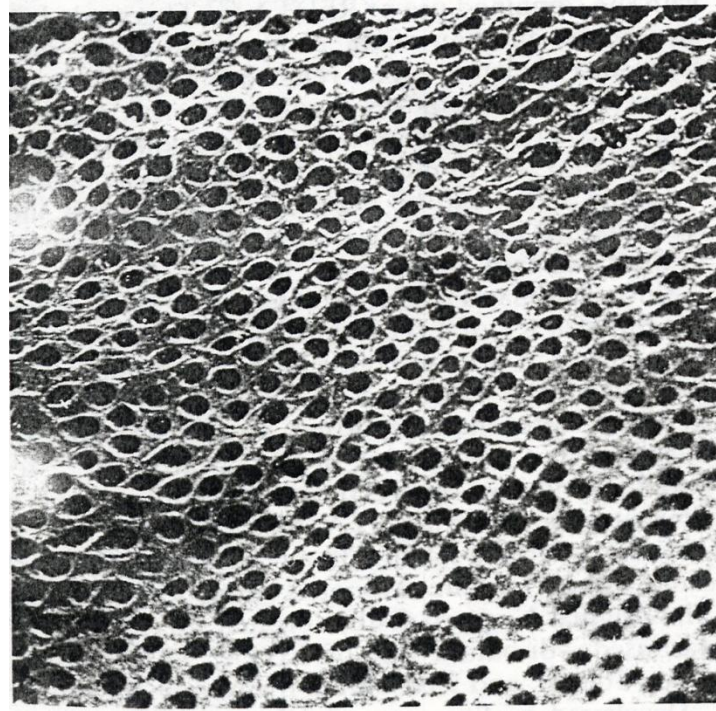
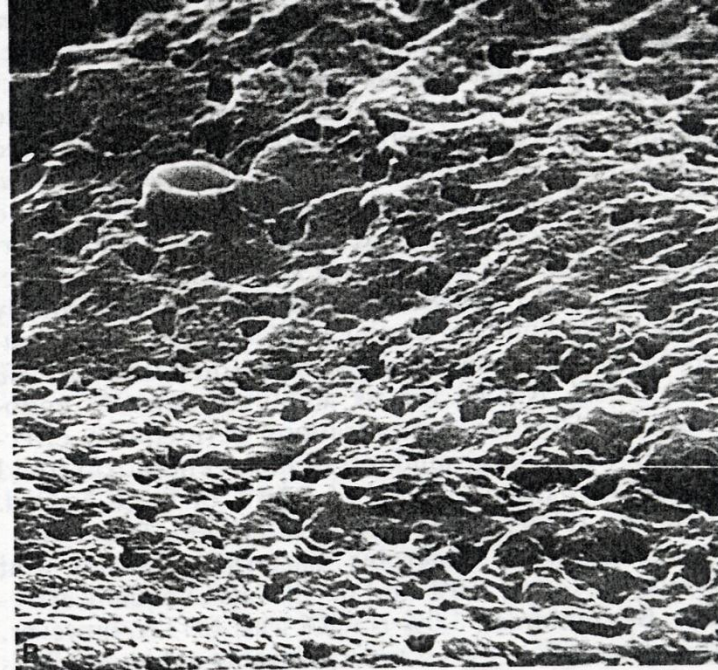
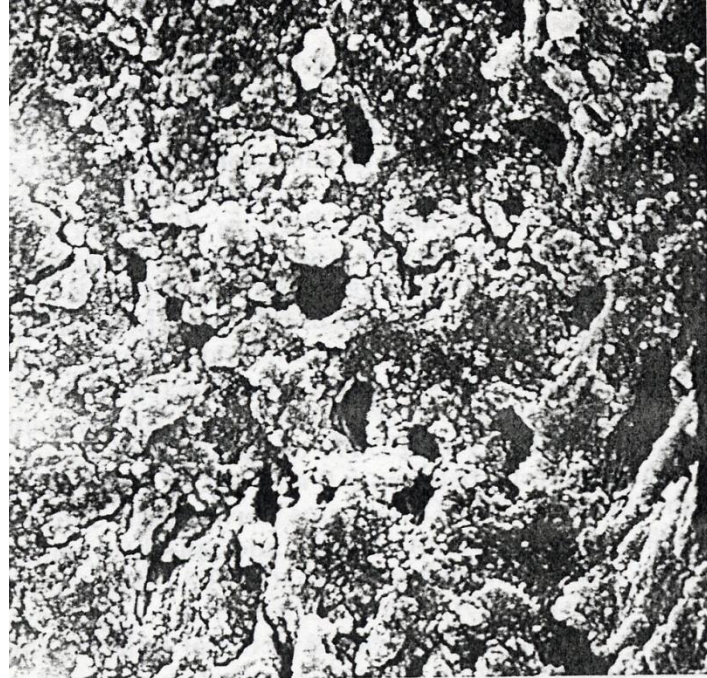
При периодонтитах смазанный слой убирается перед пассивной ирригацией, а после восстанавливается стальным инструментом, фойтингом по периметру

Препараты на основе ЭДТА

- **Гели (15% ЭДТА)** – RC-prep (1958), канал плюс, канал глайд и др. В их состав входит **перекись карбамида**, которая соединяясь с гипохлоритом натрия высвобождает **атомарный кислород**, пузырьки которого выносят опилки к устью, лубрикант, полиэтиленгликоль. Не рекомендуется для препарирования каналов никель-титановыми инструментами



- **Жидкие ЭДТА (17%)**: Largal Ultra и др. растворы ЭДТА содержат Cetrimide для усиления пенетрации (проникновения в стенки канала). Применяется в конце препарирования канала.



- **2003 Матиас Зенден с соавт. Диаметр канала в среднем - 0.2-0.6 мм. Любая жидкость дает смазку не хуже, чем любая паста.**
- **При работе с Ni-Ti инструментами не нужно использовать пасты на основе ЭДТА – опасно – размягчается дентин – транспортиция канала. В полости зуба и каналах всегда гипохлорид натрия.**
- **При работе ручными стальными инструментами его используют**

Лимонная кислота 10-20%

- **Работает как ЭДТА.**

- **Антибиотик-содержащие ирригационные растворы MTAD или Tetraclean (смесь тетрациклина, кислоты, детергента)**
- Плохо – сенсibilизация организма
- Резистентные штаммы микроорганизмов.

Протокол ирригации ???

- 1. Ирригация по 1 мл 3% р-ра гипохлорида натрия после каждой смены файла эндодонтическим шприцом во время инструментальной обработки канала.**
- 2. 17% р-р ЭДТА на 1мин (эндодонтический шприц)**
- 3. 3% гипохлорид натрия на 1 мин**
- 4. 17% р-р ЭДТА на 1мин (эндодонтический шприц)**
- 5. Пассивная ирригация NaOCl ультразвуком по 20 сек. 3 раза**

2-4 пункты – удаление смазанного слоя