

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

*Кафедра стоматологии и имплантологии*

Современные принципы  
ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО  
ЛЕЧЕНИЯ

Казань - 2021

УДК 330.1

ББК 65.01

X26

Рекомендовано к размещению в электронном архиве Научной библиотеки  
им.Н.И.Лобачевского

Учебно-методической комиссией ИФМиБ КФУ

(протокол №1 от 15 сентября 2021 г.)

Рецензенты:

доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии и имплантологии ИФМиБ  
КФУ И.И. Гиниятуллин;

Рувинская Г.Р.

X26 Современные принципы эндодонтического лечения: учебно-методическое пособие /  
Г.Р. Рувинская, М.А. Ушакова – Казан. ун-т, 2021.- 42с.

В настоящем пособии систематизированы современные методы эндодонтического  
лечения, включающие описание этапов эндодонтического лечения, методик  
инструментальной и медикаментозной обработки, пломбирования корневых каналов.  
Пособие предназначено для самостоятельной работы студентов системы высшего  
профессионального образования по специальности 31.05.03– «стоматология».

© Рувинская Г.Р. 2021

© Казанский университет, 2020

## Введение

Эндодонтия является одним из самых сложных разделов терапевтической стоматологии, на фоне роста кариеса у населения России заняла значительное место среди стоматологических услуг у нас в стране. Значительные трудности эндодонтического лечения обусловлены многообразием нозологических форм заболеваний пульпы и апикального периодонта, сложностью и вариабельностью анатомии системы корневых каналов, множеством подходов к инструментальной и медикаментозной обработке корневых каналов и методик постэндодонтического восстановления зуба. Правильное планирование эндодонтического лечения, знание и тщательное соблюдение его основных принципов, своевременное и эффективное восстановление анатомической целостности зуба — факторы, во многом определяющие успех лечения болезней пульпы и апикального периодонта.

Процесс совершенствования эндодонтии в последнее десятилетие в мире идет очень активно. За последние годы появилось большое количество публикаций, посвященных появлению новых систем для механической обработки корневых каналов, средств для их медикаментозной обработки, материалов для пломбирования, подходов к диагностике заболеваний пульпы и периодонта, методов визуализации и т.д. Среди тем, обсуждающихся в современной литературе, ведущее место заняла проблема преподавания эндодонтии в медицинских ВУЗах и приведение его в соответствие со стандартами, принятыми Европейским Обществом Эндодонтии. Студентам стоматологических ВУЗов подчас трудно ориентироваться во всем многообразии предлагаемых методик, препаратов, систем, инструментов, а также сферы применения, что затрудняет их дифференцированный выбор и усвоение материала. Вышеназванные причины определяют необходимость обобщить и систематизировать большое количество информации о принципах и этапах эндодонтического лечения, интегрировать знания об

основных принципах эндодонтического лечения, усвоить эндодонтические концепции и терминологию.

## **СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

Эндодонтия - раздел стоматологии, изучающий строение, функции пульпы и периапикальных тканей, она направлена на изучение физиологического состояния и заболевания пульпы и периодонта, а также их предупреждение.

Современная концепция эндодонтического лечения заключается в устранении инфекции из корневого канала, лечебном воздействии на очаги периапикального поражения для восстановления целостности периодонтального тканевого барьера, предупреждения микробной инвазии. Это достигается последовательным выполнением задач эндодонтического лечения:

1. Очисткой и дезинфекцией корневого канала для удаления тканей пульпы, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.
2. Препарированием корневого канала с механическим иссечением инфицированного дентина.
3. Трехмерной obturацией системы корневого канала и созданием биологического барьера для предотвращения реинфицирования.

Целью эндодонтического лечения является продолжительное сохранение зуба как функциональной единицы жевательного аппарата, восстановление здоровья периапикальных тканей и предупреждение аутоинфекции и сенсбилизации организма.

Эндодонтическое лечение включает в себя следующие этапы:

- 1 этап – Подготовка зуба к эндодонтическому лечению
- 2 этап – Инструментальная и медикаментозная обработка корневых каналов
- 3 этап – Obturация системы корневых каналов
- 4 этап – Постэндодонтическое восстановление (корональная герметизация)

## 1. ПОДГОТОВКА ЗУБА К ЭНДОДОНТИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ

Планирование эндодонтического лечения - важная сторона врачебного мышления. Составными частями планирования является клинический осмотр, диагностика, получение информированного согласия, подготовка необходимого инструментария, выбор способа лечения и обезболивания, исходя из показаний к ним и оптимального прогноза. Этапы могут быть выполнены в одно посещение или в несколько, обычно два. Пульпэктомия живых зубов предпочтительнее проводить в один сеанс, так как при этом исключаются боли, которые могут возникнуть между посещениями. При лечении многокорневых зубов возможно лечение в два посещения.

Подготовка зуба к эндодонтическому лечению включает в себя:

1. Диагностику
2. Обезболивание
3. Обеспечение асептики и безопасности работы - изоляция зуба (наложение коффердама либо раббердама)
4. Создание доступа к корневым каналам

### 1.1. Диагностика

Первым шагом эндодонтического лечения является постановка диагноза, которая проводится с использованием дополнительных методов обследования:

- рентгенологического исследования;
- фризтеста (термопробы)
- электроодонтодиагностики.

*Рентгенологическая диагностика* относится к дополнительным методам, но является обязательной при эндодонтическом лечении. В процессе эндодонтического лечения делают несколько рентгенограмм: диагностическую; для определения рабочей длины зуба; для контроля качества пломбирования корневых каналов; для оценки качества лечения в

отдаленные сроки и т.д. В некоторых случаях возникает необходимость в рентгенологическом контроле припасовки основного штифта.

Перспективным методом рентгенологического исследования на этапе планирования эндодонтического лечения является денальная компьютерная томография, имеющая следующие преимущества:

1. Высокая информативность полученного изображения (количество и форма корневых каналов, анатомическое расположение апикального отверстия, наличие дельтовидных ответвлений, воспалительных изменений в апикальном периодонте, качество пломбирования корневых каналов).

2. Возможность точного измерения анатомических структур.

3. Возможность изучить любой элемент челюстно-лицевой области на любом срезе.

Недостатками данного метода диагностики принято считать более высокую стоимость и незначительное увеличение лучевой нагрузки.

*Определение чувствительности зуба к температурным и электрическим раздражителям* позволяет судить о состоянии пульпы. Однако, как правило, дифференцировать здоровую пульпу от обратимого или необратимого пульпита при помощи только этого теста невозможно, поскольку интактная нервная ткань может обнаруживаться даже в участках выраженного некроза. Тем не менее, с помощью этих тестов обычно определяют жизнеспособность пульпы, поэтому их называют тестами витальности. Наиболее информативным является *фриз тест* (холодовой тест). Для его проведения могут быть использованы кубики льда, хлорэтил, фриген (американский эквивалент фреона). По данным исследования Lutz et al. (1974), аппликация холода на 4 с снижает температуру зуба до 26–30 °С, вызывая болевую реакцию. При этом температура пульпы снижается только на 0,2 °С. Кубики льда имеют температуру около 0 °С, фриген, выпускаемый в виде спрея и наносимый на ватном шарике на пришеечную часть зуба, — до –40 °С. Чувствительность зуба на горячее можно оценить, используя разогретую гуттаперчу (палочки с повышенной температурой плавления, не

штифты) или разогретый воск. Следует отметить, что широко используемая методика определения чувствительности зуба к холодному раздражителю при помощи струи воздуха или воды не является значимо информативной. В любом случае нужно помнить, что наиболее чувствительной областью зуба при реакции на холодовой раздражитель является шейка зуба. В этой области толщина твердых тканей минимальна, и потому вероятность получить объективный ответ пульпы на действие температурного раздражителя выше. Проверка электровозбудимости пульпы, известная как *электроодонтодиагностика* (ЭОД), основана на относительной проводимости твердых тканей зуба. Аппарат воспроизводит серию импульсов регулируемого напряжения, настроенных на сопротивление тканей зуба. С помощью ЭОД можно достоверно определить витальность зуба. Дифференциальная диагностика различных форм пульпитов при помощи ЭОД маловероятна.

Поставленный диагноз в совокупности с учетом общего состояния пациента и материального обеспечения позволяет определить метод эндодонтического лечения.

## **1.2 Обезболивание.**

Необходимо помнить о необходимости безболезненного проведения всех эндодонтических процедур. В настоящее время наблюдается тенденция к отказу от девитализирующих препаратов, поскольку они имеют цитотоксические и мутагенные свойства. Поэтому для обезболивания широко используются местные анестетики. Единственным абсолютным противопоказанием к их использованию при невозможности лечения под общим обезболиванием является аллергия (непереносимость местных анестетиков).

## **1.3 Обеспечение асептики и безопасности работы - изоляция зуба.**

Классическим средством для изоляции рабочего поля в эндодонтии является коффердам, использование которого имеет следующие преимущества:

1. Возможность изоляции зуба от влаги выдыхаемого воздуха и ротовой жидкости.
2. Возможность изоляции зуба от агрессивной микробной среды полости рта, т. е. практическая реализация правил асептики и антисептики.
3. Защита рабочего поля от языка и губ пациента.
4. Защита пациента от неприятного вкуса используемых медикаментов.
5. Защита слизистой оболочки полости рта пациента от действия агрессивных медикаментов.
6. Профилактика случайной аспирации эндодонтических инструментов, т.е. обеспечение безопасности работы как для врача, так и для пациента.

Под термином «обеспечение видения» в эндодонтии принято понимать адекватное освещение и увеличение на рабочем поле. В настоящее время под обеспечением видения подразумевается использование бинокулярных луп и эндодонтического микроскопа.

#### **1.4 Создание эндодонтического доступа.**

Основным принципом создания эндодонтического доступа является иссечение всех тканей в коронковой части зуба, препятствующих прямолинейному доступу к устьям корневых каналов.

Этапами создания эндодонтического доступа являются:

1. Препарирование кариозной полости (удаление старых негерметичных реставраций).
2. Вскрытие полости зуба.
3. Раскрытие полости зуба с удалением нависающих краев.
4. Поиск устьев каналов.
5. Создание прямолинейного доступа.



Препарирование кариозной полости и вскрытие полости зуба производят шаровидным алмазным бором, располагая его параллельно длинной оси зуба. Формирование доступа начинают от центра коронки и далее смещают бор в направлении наибольшего пульпарного пространства (над устьем самого крупного канала). Для раскрытия полости зуба и удаления дентинных бухт предпочтительны боры EndoAccess и цилиндрические или конусные боры с закругленной неагрессивной верхушкой.

Корневые каналы, как правило, имеют выраженную кривизну. Уменьшение угла корневого канала и удаление дентинных треугольников позволяет создать прямолинейный доступ и таким образом значительно снизить вероятность поломки инструментов в канале. Для уменьшения угла корневого канала могут использоваться такие инструменты, как Protaper SX (Dentsply), Largo, Gates Glidden.

## **2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ И МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОБРАБОТКА КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**

Этот этап состоит из следующих задач:

- прохождение корневого канала (создание «ковровой дорожки»)
- определение длины корневого канала
- ирригация и инструментальная обработка корневого канала

### **2.1 Прохождение корневых каналов и определение рабочей длины**

Для *первого прохождения корневых каналов* необходимо использовать ручные стальные файлы, предпочтительно файлы № 6, 8, 10, 15 (18, 21, 25 мм). Можно использовать инструменты K-file или K-Reamer.

*Определение рабочей длины* - расстояния от наиболее выступающей части зуба (произвольной контрольной точки) до физиологического отверстия (апикальной констрикции) - является отдельным этапом

эндодонтического лечения, поскольку расстояние от апикального сужения до вершины зуба может быть очень вариабельным (рис. 1).

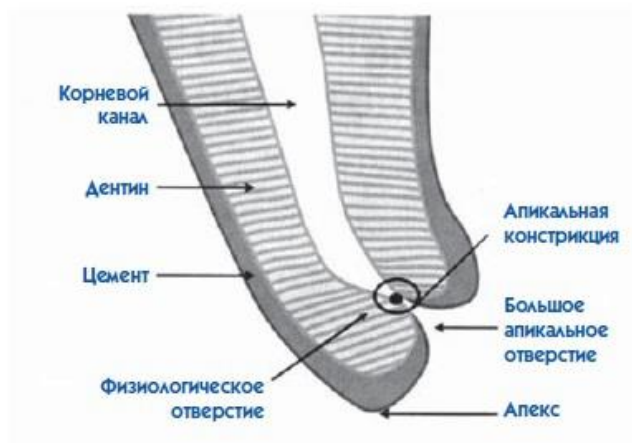


Рис.1 Анатомические особенности строения вершины зуба.

Верификационные методы определения рабочей длины следующие:

- рентгенологический;
- физический (апекслокация). 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 (рис. 2). Апекслокаторы первых поколений работали только в сухом и чистом канале и определяли силу постоянного тока. Начиная с третьего поколения апекслокаторы определяют импеданс с помощью переменных токов разной частоты (начиная от 5 частот апекслокаторов 3 поколения, до двухчастотных апекслокаторов 5 поколения). Импеданс имеет наименьшее значение в области апикальной констрикции и наибольшее в области большого апикального отверстия. Таким образом, все современные апекслокаторы измеряют именно эту точку падения сопротивления. Поэтому ни один апекслокатор не может измерять

длину корневого канала, мы не можем получить метрический результат, даже если апекслокатор имеет миллиметровую шкалу (рис.3).



Рис.2 Схема электрической цепи апекслокатора



Рис.3. Современные апекслокаторы.

– комбинированный.

Алгоритм действий при определении рабочей длины включает 3 шага:  
1) введение инструмента на длину, на 1,5–2 мм меньше расстояния, измеренного по диагностической рентгенограмме; 2) верификацию

физическим методом; 3) верификацию рентгенологическим методом. Рабочая длина считается установленной, если инструмент не доходит до рентгенологической верхушки до 0,5-2 мм и по данным апекслокатора (рис.4).

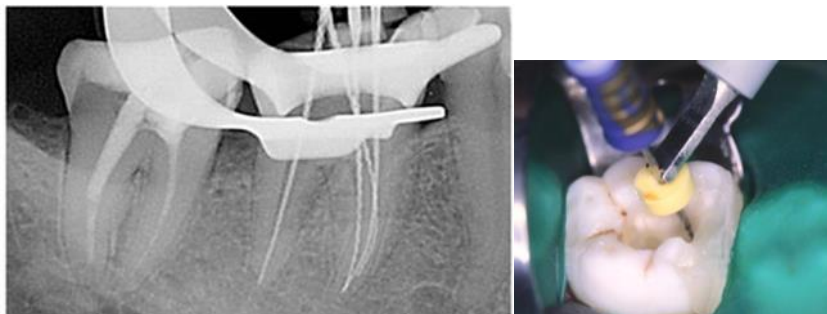


Рис.4. Определение рабочей длины с помощью апекслокатора и рентгенологическим методом.

## **2.2. Ирригация системы корневых каналов**

Препаратами выбора для медикаментозной обработки являются гипохлорит натрия и этилендиаминтетраацетат (раствор ЭДТА).

Гипохлорит натрия (в концентрации не менее 1 %) обладает протеолитическим действием и позволяет растворить остатки пульпы и органическую матрицу дентина, что облегчает механическую обработку корневых каналов. Более того, он обладает бактерицидным действием на широкий спектр грамположительных и грамотрицательных бактерий, грибов и вирусов. Благодаря окислению пигментов, образующихся при некрозе пульпы или кровоизлиянии в нее, гипохлорит натрия оказывает осветляющее действие и эффективно используется в коррекции дисколоритов зубов. Гипохлорит натрия применяется в эндодонтии в концентрации от 0,5 до 5,25 %. Распространены рекомендации по использованию препарата в высокой концентрации для медикаментозной обработки полости зуба и устьевой трети каналов, в концентрации 0,5 % — для обработки апикальной трети каналов, особенно в случае широкого апикального отверстия. Наиболее универсальна концентрация 3 %, что используется большинством

производителей. Чем меньше концентрация гипохлорита натрия, тем быстрее инактивируется раствор и тем чаще необходима повторная инстиляция.

ЭДТА обеспечивает размягчение дентина стенок корневого канала на глубине 20–50 мкм путем хелатирования ионов кальция и тем самым облегчает механическую обработку. Кроме того, ЭДТА позволяет эффективно удалить смазанный слой, открыть дентинные трубочки и таким образом создать условия для проникновения в них эндодерметика. ЭДТА обладает аффинностью к ионам железа, что приводит к разрушению биопленки благодаря образованию хелатных связей. ЭДТА выпускается в форме раствора или геля, забуференного до нейтрального значения pH, в концентрации 17 %.

Лимонная кислота и другие органические кислоты также могут выступать как хелатные агенты в эндодонтии.

Согласно алгоритму ирригации, длительность медикаментозной обработки должна составлять составляет 30–45 мин, что во много раз превосходит время, необходимое для механической обработки. К основным способам сокращения длительности медикаментозной обработки следует отнести:

- частую замену препаратов;
- увеличение объема ирриганта;
- ультразвуковую и звуковую активацию ирриганта.

Ирригация корневых каналов должна проводиться на максимальную глубину в пределах системы корневых каналов и сопровождаться возвратно-поступательными движениями. Для этого используются эндодонтические иглы, имеющие закругленную или тупую верхушку и боковые отверстия (желательно двусторонние) на расстоянии до 3 мм от нее.

### **2.3. Инструментальная обработка корневых каналов**

На сегодняшний день различают следующие основные методы инструментальной обработки корневых каналов:

1. Стандатизированная техника
2. Step-back техника
3. Crown-Down техника
4. Balanced-forced tehniqye preparation (техника сбалансированной силы)

**Стандатизированная техника.** Эта техника предусматривает расширение канала К-файлами и включает несколько этапов:

Первый этап — прохождение корневого канала и определение рабочей длины.

Корневой канал проходят до физиологического верхушечного отверстия К-риммером №8-10-15 (рис. 5). Рабочая длина фиксируется на всех инструментах стопорными дисками.

Второй этап — расширение корневого канала на рабочую длину.

Сначала производится обработка канала на рабочую длину К-файлом того же размера, что и инструмент, которым корневой канал был пройден (в нашем случае — №10 по ISO). К-файл вводится в корневой канал вращательными движениями («подзаводка наручных часов»), а затем канал расширяют пилящими движениями.

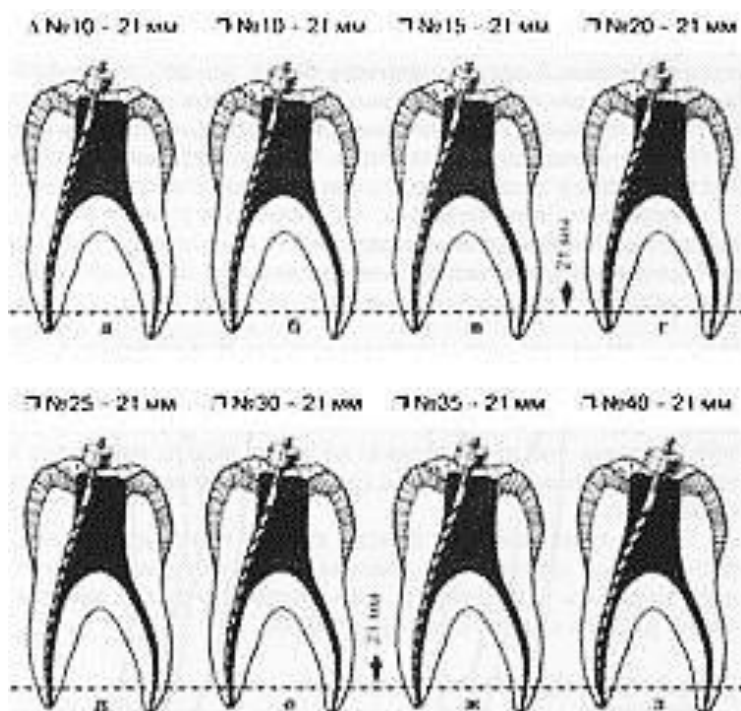


Рис.5. Стандартизированная техника инструментальной обработки корневого канала (начальный размер канала - №10 по ISO, рабочая длина – 21 мм). Схема.

После этого К-файл извлекается из канала и вводится К-файл следующего размера (№15). Затем канал обрабатывают на рабочую длину К-файлами увеличивающихся размеров: №20, №25 и т.д. Таким образом канал расширяют до заранее намеченного размера (в нашем случае — до №40 по ISO), но не меньше, чем до №25.

Применение этой методики показано при обработке прямых корневых каналов с круглым поперечным сечением. Для инструментальной обработки сильно искривленных каналов и каналов сложной конфигурации данный метод не пригоден.

### ***Step-back техника***

Техника «Step-back» (шаг назад или апикально-коронарная) предполагает расширение канала от верхушечного отверстия до устья с помощью инструментов возрастающего диаметра (Рис. 6). Этапы следующие:

1. Определяют рабочую длину.
2. В канал вводят К-file минимального размера, который входит на всю рабочую длину, работают в канале до тех пор, пока инструмент не проходит по каналу свободно. Затем такую же процедуру проводят инструментом следующего размера. После достижения свободного движения в канале этого файла проводят контрольное прохождение предыдущим файлом, чтобы предотвратить блокировку верхушечного отверстия дентинными опилками. Таким образом, расширяют канал на всю рабочую длину минимум до файла №25 (его называют Master Apical File).

3. Далее канал расширяют инструментом №30 с рабочей длиной на 1мм короче, чем у Master File. После завершения работы этим файлом проводят удаление дентинных опилок и сглаживание стенок канала инструментом №25.

4. После файла №30 используют файл №35 с рабочей длиной на 2мм меньше, чем длина Master File, затем файл №40 – на 3мм меньше и т.д. После использования каждого инструмента проводят удаление дентинных опилок Master File на всю рабочую длину.

5. Устье канала обрабатывают при помощи Gates Glidden.

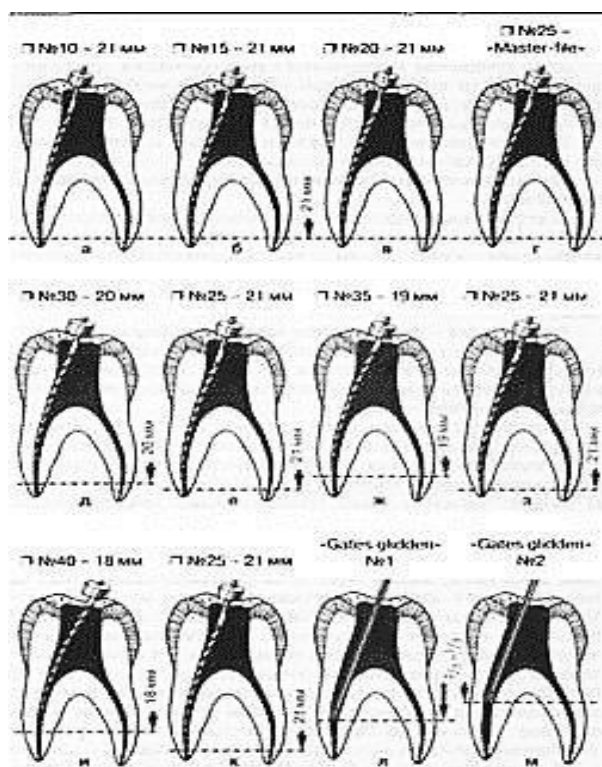


Рис.6. «STEP BACK» техника инструментальной обработки корневого канала (начальный размер канала - №10 по ISO, рабочая длина – 21 мм). Схема.

Недостатками техники «Step-back» является возможность проталкивания инфицированных дентинных опилок за верхушечное отверстие или образование дентинной «пробки»; нарушение позиции апикального сужения за счёт неконтролируемого изменения рабочей длины зуба во время обработки и выпрямления искривлённых каналов; возможность перфорации стенки корня.

### ***Crown-Down техника***

Техника «Crown-Down» (шаг вперёд или от коронки вниз) основана на последовательной работе инструментами от большего к меньшему (Рис.7), и является наиболее рекомендуемой в современной эндодонтии.



1. Устье канала обрабатывают при помощи Gates Glidden.
2. К-file №35 вводят в канал до упора, фиксируют его длину (оптимальной считается обработка этим инструментом на 15мм длины канала). Осуществляют обработку канала до свободного движения файла. Эту же часть канала можно обрабатывать и машинными инструментами.
3. Затем вводят в канал инструмент №30 до упора, фиксируют рабочую длину, разрабатывают канал до свободного движения инструмента, затем К-file №25 и т.д. Перед достижением предполагаемой рабочей длины (за 3мм) проводят её точное определение.
4. После прохождения канала на всю рабочую длину операция проводится повторно, но, начиная с инструмента не №30, а №40, при этом верхушечная часть будет расширена до большего размера.
5. Далее процедура повторяется вновь с файла К-file №50 и так до тех пор, пока апикальная часть не будет расширена до 25 размера.

Методика «Crown-Down» имеет следующие преимущества: снижает риск проталкивания инфицированного дентина за верхушку корня, создаёт хорошие условия для ирригации канала, контролирует обработку верхушечной части путём первоначального создания хорошего доступа к ней; уменьшает опасность выведения эндодонтического инструмента за апекс (Рис.7).

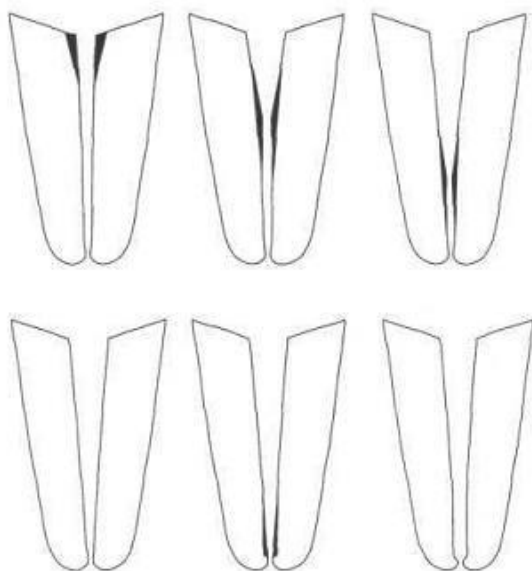


Рис.7. На рисунке представлен принцип препарирования корневого канала методом Crown Down.

***Balanced-forced technique preparation*** (техника сбалансированной силы)

Техника сбалансированной силы может быть использована при инструментальной обработке как прямых, так и искривленных каналов с помощью инструментов с неактивной верхушкой.

1. Файл вводят в канал до упора и поворачивают по часовой стрелке на 90—120°.

2. Надавливая пальцем на файл в апикальном направлении, чтобы зафиксировать его на данной глубине, файл поворачивают на 270-360° против часовой стрелки (в обратном направлении). При этом используется смазочный гель для профилактики заклинивания файла в канале.

3. Инструменты меняются от меньшего размера к большему.

4. Важно, чтобы давление на файл было таким, чтобы он проворачивался на том же уровне (не извлекался). Затем файл с дентином выводят из канала, очищают, а канал промывают (рис.8).

5. Таким образом, проводят обработку канала на всю длину. После такой обработки создается ровная поверхность канала с конусом, соответствующим конусу инструмента.

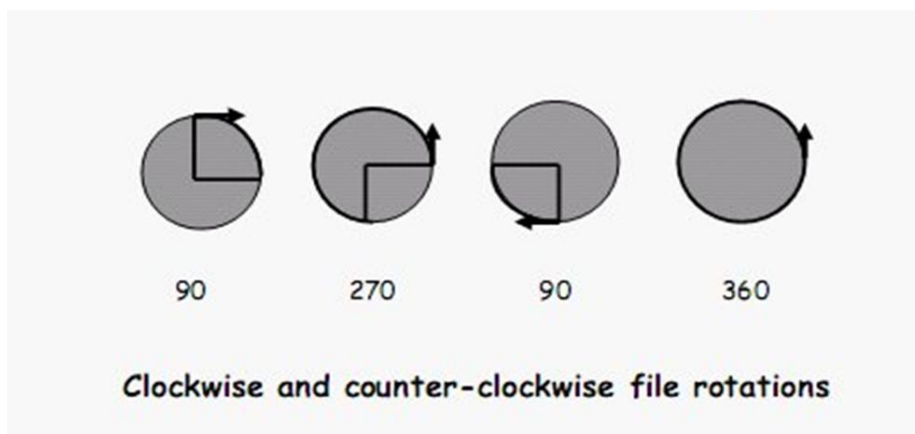


Рис.8. На рис. представлена Balanced-forced tehniqye preparation (техника сбалансированной силы). Схема.

Появление машинных никель-титановых инструментов открыло новые возможности данных методов. Так, инструментальная обработка каналов машинными никель-титановыми инструментами практически всегда выполняется техникой Crown Down. А на основе техники сбалансированной силы появились никель-титановые инструменты с реципрокным движением файла.

### **2.3.1. Инструментальная обработка корневых каналов машинными никель-титановыми инструментами.**

В начале 90-х годов после проведения множества экспериментальных исследований (Hulsmaann M, et al., 1993; Esposit et al., 1995; Glosson et al., 1995; Thompson 1995; Bishop et all, 1995; Dummer 1997, 1998; Bryant et al., 1998) дававших исключительно положительные результаты, для стоматологической практики были предложены вращающиеся никель-титановые инструменты. Благодаря своей высокой гибкости они значительно облегчают один из самых трудных этапов эндодонтического лечения — инструментальную обработку и очистку искривленных корневых каналов. В 1993г. пионерами внедрения никель-титановых инструментов в эндодонтии были John McSpadden и Ben Johnson. В 1996 году вращающиеся инструменты с различной конусностью были одобрены Всемирной стоматологической

ассоциацией и стали стандартными при выполнении эндодонтических процедур.

Однако, чтобы обеспечить эффективность и безопасность вращения никель-титановых файлов в канале, необходимо создать определенные условия этого вращения.

Для эффективной обработки канала, а также для предотвращения поломки инструмента в процессе работы, необходимо знать и учитывать, что каждый никель-титановый инструмент обладает определенными прочностными характеристиками, важнейшими из которых являются предельное значение *крутящего момента (торка)* и оптимальная *скорость вращения*. Момент вращения или усилие вращения измеряется в ньютонах/см (Япония) или г/см (Германия) ( $1 \text{ н/см} = 100 \text{ г/см}$ ), или условными единицами от 1-100. В зависимости от типа файла, максимальный крутящий момент лежит в пределах от от 0,3 Н/см до 5 Н/см (от 30 до 500 г/см), а скорость вращения – в пределах 150-800 об/мин. Более точные данные об этих параметрах обычно приводятся в сопроводительной документации либо фирмы-изготовителя инструмента, либо фирмы-изготовителя эндомоторов.

Такие условия вращения призваны обеспечить специальные эндонаконечники и эндомоторы. Они должны обеспечивать постоянную оптимальную скорость вращения файлов при достаточной силе вращающего момента и прекращать это вращение в случае превышения момента, то есть усилия, оказываемого инструментом на стенки канала.

Все существующие наконечники и моторы для механической обработки корневых каналов делят на три группы в зависимости от придания файлу движения:

- полновращательные,
- возвратно-вращательные (реципрокные),
- возвратно-поступательные.

До появления профайлов и протейперов с целью уменьшения опасности фрактур эндодонтических инструментов было предложено

машинное реципрокное и возвратно-поступательное вращение в пределах ограниченного сектора 90°. Таким способом (регулярным реверсом) уменьшается нагрузка на изогнутый инструмент при вращении и возникает возможность продольных (вперед/назад) движений.

В случае использования специальных эндомоторов врачу нет необходимости запоминать численные значения этих параметров – слежение за моментом и поддержание рекомендованных оборотов берет на себя электроника самого эндомотора.

*X-Smart* (“*Dentsply/Maillefer*”). Рассмотрим возможности современного эндомотора на примере X-Smart, производства компании Dentsply (Рис.9).

X-Smart имеет собственный электро-мотор с понижающим встроенным редуктором и электронный блок управления. Работа с блоком управления достаточно проста. На экране дисплея (Рис. 10) указывается скорость, предельный момент, автореверс, автостоп, номер программы. СКОРОСТЬ (speed) - позволяет регулировать частоту вращения от 250 до 800 оборотов в минуту, а если частота вращения превышает верхний предел или падает ниже нижнего предела, звучит предупреждающий сигнал. ТОРК (torque, крутящий момент) - отображает текущее значение предела момента вращения, диапазон которого находится от 0,6 до 5,2 Н·см.



**Рис.9.** Эндодонтический мотор X-Smart.

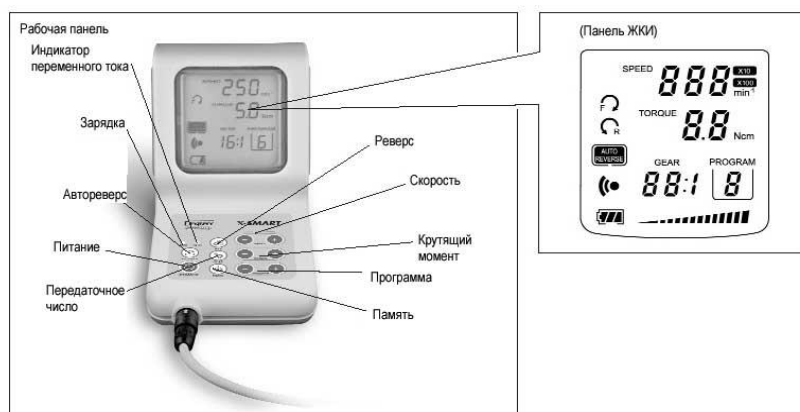


Рис.10. Электронный блок управления X-Smart.

К особенностям данного устройства относится наличие 2-х отсекающих функций, таких как: АВТОРЕВЕРС – вращение инструмента в обратную сторону при превышении предельного момента (после снятия нагрузки прибор возвращается в режим вращения по часовой стрелке) и АВТОСТОП – остановка вращения инструмента в случае превышения предельного момента. Какую из этих функций выбрать, решает врач в зависимости от используемой системы. АВТО РЕВЕРС ВЫКЛЮЧЕН – имеется возможность выключить данную функцию, при этом вращение файла в обратном направлении будет выключено.

X-Smart имеет особенность – возможность запоминания и вызова 9 часто используемых режимов нажатием одной кнопки.

При клинической работе мы можем использовать инструменты из разных систем и для того, чтобы быстро вызвать нужные программы достаточно нажать клавиши PROGRAM (программа), которые программируются заранее и в дальнейшем запоминаются.

Если вы хотите изменить текущую программу (частоту вращения, предел вращающего момента, степень редукции, режим авторевверса), необходимо нажать кнопку ПАМЯТЬ, и эти изменения будут сохранены. РЕВЕРС - с помощью этой клавиши можно изменить направление вращения файла, причем направление может быть изменено даже при его вращении.

РЕДУКЦИЯ - можно выбрать степень редукции скорости (1:1, 4:1, 10:1, 16:1 и 20:1). Если выбрано правильное значение редукции в соответствии с используемым наконечником, то могут быть установлены адекватные значения скорости и предела вращающего момента. Однако, степень редукции нельзя изменить при вращении файла.

На сегодняшний день на стоматологическом рынке существует более 30 различных систем никель-титановых инструментов, совершающих вращательные движения. Все эти инструменты имеют винтовую нарезку с одним и более режущим завитком. Некоторые производители предлагают инструменты с пониженной агрессивностью за счет уплощенных режущих граней. Несмотря на различный внешний вид, существуют два основных дизайна: инструменты с острыми режущими гранями и инструменты с пониженной агрессивностью за счет плоских режущих граней.

Радиальные площадки делают препарирование корневого канала более длительным, но и более безопасным, тогда как инструменты без площадок срезают дентин намного быстрее, но могут привести к ошибкам в препарировании.

*Первое поколение* ротационных никель-титановых эндодонтических инструментов было изготовлено с помощью нарезки проволоки из никель-титана, с безопасным кончиком, плоскими радиальными кромками, прямым углом режущей грани и повышенной конусностью (до 6%). К ним относятся ProFile, GT Rotary File.

Инструменты первых поколений зарекомендовали себя хорошо в стоматологической практике тем, что имеют безопасный кончик по отношению к стенке корневого канала, и это предотвращает создание ступеньки и перфорации, как боковой стенки, так и апикального отверстия. Но их режущая способность невелика, они создают обильный смазанный слой на внутренней поверхности стенки, который тяжело удалить, и поэтому затрудняет дезинфекцию дентинных канальцев корня зуба. Большим недостатком обоих поколений также является сложность оценки

работоспособности инструмента, что часто не позволяет оптически заметить усталость металла и мелкие деформации, которые при нагрузке в канале приводят к отлому инструмента.

*Второе поколение* никель-титановых инструментов было так же изготовлено с помощью нарезки, но отличались более агрессивными режущими способностями, благодаря режущим лезвиям типа К, переменной конусности и полуагрессивному кончику. К ним относятся FlexMaster, K3, HERO 642, HeroShaper, Mtwo, ProTaper, Race, и.т.д. Для каждой из них характерен ряд особенностей (форма поперечного сечения, вид конусности и спирали, расстояние между лезвиями, величина режущего угла), определяющие особенности их работы в канале.

*Третье поколение* инструментов из никель-титана было изготовлено способом закручивания проволоки в нагретом состоянии с последующим охлаждением. Инструменты третьего поколения (Twisted File, BioRace и т.д.) обладают более высокими режущими способностями по отношению к предыдущим поколениям, неагрессивным кончиком. Так же при нагрузке инструмент начинает раскручиваться, а не ломаться, что легко заметить оптически, и сигналом для окончания работоспособности является закручивание проволоки против спирали.

*Четвёртое поколение.* Еще одним прогрессивным движением при препарировании канала является реципрокация, которую можно определить, как любое повторяющееся возвратно-поступательное движение или движение вверх-вниз. Данная технология была впервые представлена в конце 1950-х французским дантистом Blanc. На сегодняшний день M4 (SybronEndo), Endo Express (Essential Dental Systems), и Endo-Eze (Ultradent) — это примеры систем, где угол вращения инструмента по часовой стрелке равен углу вращения инструмента против часовой стрелки. По сравнению с системами полного вращения реципрокный инструмент, поворачивающийся на одинаковые углы по и против часовой стрелки, требует больше давления внутрь корневого канала для продвижения вперед, не режет также



эффективно как и вращающийся инструмент того же размера и более ограничен в извлечении опилок и продуктов распада из канала.

На основании этих ранних опытов технология реципрокации неуклонно развивалась, что привело к созданию 4 поколения инструментов для препарирования корневых каналов. Данное поколение инструментов и технология реципрокации воплотились в одном инструменте SAF (самоадаптирующийся файл). Данный инструмент имеет форму сжимающейся полой трубки; подразумевается, что инструмент оказывает равномерное давление на дентинные стенки независимо от поперечного сечения канала. Инструмент SAF механически вращается с помощью наконечника, который совершает как короткие 0,4 мм вертикальные движения так и вибрационные движения с постоянной ирригацией. Еще одна перспективная техника одного инструмента называется One Shape (Micro Mega). Также популярной концепцией использования одного инструмента является система WaveOne (Dentsply) и Reciproc (VDW).

*Пятое поколение.* Пятое поколение инструментов для препарирования каналов отличается тем, что центр тяжести и/или центр вращения смещены. При вращении инструментов, имеющих подобную форму, возникает механическая волна движения, которая перемещается по всей длине инструмента. Подобно прогрессирующей конусности любого инструмента ProTaper, смещённый центр тяжести ещё больше минимизирует трение между инструментом и дентином. Также, подобный дизайн улучшает извлечение опилок из канала и улучшает гибкость активной части инструмента. Торговые названия инструментов, работающих на основании этой технологии — Revo-S, One Shape (Micro Mega) и ProTaper Next (Dentsply Tulsa Dental Specialties/Dentsply Maillefer). Сегодня наиболее безопасные, эффективные и простые системы инструментов используют проверенные временем характеристики инструментов прошлых поколений совместно с последними технологическими достижениями. Ниже приведено краткое техническое описание системы ProTaperUniversal и ProTaper Next.

## PROTAPER («Dentsply, Maillefer»).



Рис.11. Система Protaper Universal (Dentsply Maillefer).

Система Protaper Universal (Рис.11) состоит из шести файлов - трех формирующих (S1, S2, Sx) и трех финишных (F1, F2 и F3).

Sx (19 мм), используется для придания оптимальной формы коротким корневым каналам, а также для обеспечения доступа в глубину длинных каналов.

Формирующие файлы S1 и S2 (соответственно фиолетовые и белые кольца на ручках) имеют прогрессивно увеличивающуюся конусность по всей длине их режущих лезвий, при этом каждый инструмент препарирует лишь определенные зоны канала: S1 - коронковую треть канала, а S2 - среднюю треть.

Три финишных файла, называемые F1, F2 и F3, имеют желтые, красные и синие кольца на ручках, что соответствует диаметрам DO в 0,20, 0,25 и 0,30 мм соответственно.

Файлы Протейпер на протяжении 14 мм режущих поверхностей имеют постоянно изменяющийся угол спирали и шага, что позволяет лезвиям эффективно извлекать отработанный материал из канала, предотвращая блокировку файла в корневом канале.

Протокол механической обработки корневого канала с помощью ProTaper Universal:

1. Начальное прохождение канала с помощью K-file № 10 или 15.
2. Препарирование S1 на 2/3 длины канала. Ирригация корневого канала.

3. Определение рабочей длины
4. Препарирование S1 на всю рабочую длину. Ирригация корневого канала.
5. Препарирование S2 на всю рабочую длину. Ирригация корневого канала.
6. Препарирование F2 или F3 на длину с учетом калибровки диаметра апикального отверстия.

### PROTAPER Next («Dentsply, Maillefer»).

В системе ProTaper Next представлено 5 инструментов различной длины для препарирования корневых каналов, имеющих порядковую маркировку X1, X2, X3, X4, и X5. От 1 до 5 они имеют цветовую кодировку — жёлтый, красный, синий, двойная чёрная и двойная жёлтая полосы на рукоятке, что соответствует размерам 17/04, 25/06, 30/07, 40/06, и 50/06, соответственно. Перечисленная конусность не является фиксированной по всей рабочей части инструмента ProTaper Next. Инструменты ProTaper Next X1 и X2 имеют как повышающуюся, так и понижающуюся конусность на протяжении одного и того же инструмента, тогда как инструменты ProTaper Next X3, X4, и X5 имеют фиксированную конусность на протяжении первых 3 мм длины, а затем понижающуюся конусность на всей оставшейся активной части.

Инструменты ProTaper Next представляют собой комбинацию 3 существенных конструктивных особенностей, таких как увеличивающаяся конусность на одном и том же инструменте, технология M-wire и сечение, смещённое от центра. Инструменты ProTaper Next используются при скорости вращения 300 об./мин. и торке от 2.0-5.2 Н·см

#### **2.3.2. Общие принципы препарирования вращающимися никель-титановыми инструментами**

1. Создать прямолинейный доступ к устьям корневых каналов.

2. Определить рабочую длину.

3. Постоянно контролировать торк и скорость вращения. Необходимо пользоваться только специальными эндодонтическими моторами и наконечниками, соблюдая рекомендованные производителем инструментов значения скорости и торка.

4. Для продвижения инструмента по каналу использовать легкое апикальное давление. Чтобы почувствовать это на практике, можно слегка согнуть кончик файла о ровную твердую поверхность – данное усилие вполне достаточно для продвижения файла.

5. Рабочее время одного цикла. Длительность цикла непрерывного использования инструмента в канале не должна превышать 10 секунд. Недопустимо приводить в движение уже застрявший в канале файл, так как это легко может вызвать его поломку.

6. Проводить оптический контроль (с помощью бинокулярной лупы) деформирования инструментов до и после использования.

7. Перед применением никель-титановых инструментов любого типа надо пройти канал ручным К-файлом или К-римером №10 или №15 на всю рабочую длину, создавая “ковровую дорожку”

8. Проводить частые и интенсивные промывания.

9. Сначала обучение (на фантомах и удаленных зубах), затем клиническое использование.

### **3. ОБТУРАЦИЯ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**

Под качественным пломбированием подразумевается трехмерная герметизация всей разветвленной системы корневого канала, играющая роль надежного барьера между полостью зуба и тканями периодонта, что включает в себя необходимость:

– устранения сообщения между корневым каналом и коронковой частью полости зуба;

– изоляцию микроорганизмов, оставшихся в основном и добавочных корневых каналах;

– предупреждение попадания в канал тканевой жидкости из периапикальных тканей;

- пломбирование канала биологически инертным материалом, при этом быть уверенным, что находящийся в канале материал не рассосется.

До недавнего времени основным методом пломбирования корневых каналов в России являлся метод заполнения одной пастой. При этом очень популярны были пасты на основе окиси цинка и эвгенола, а также препараты, содержащие в своем составе резорцин и формальдегид. Техника пломбирования корневого канала пастой достаточно проста и не требует значительных временных и материальных затрат. Однако пломбирование каналов одной пастой имеет ряд существенных недостатков:

1. Ни одна паста не обеспечивает герметизм корневого канала.
2. Паста заполняет лишь магистральный канал, а многочисленные разветвления системы корневого канала остаются открытыми.
3. Велика вероятность вывода пасты за верхушку корня, так как нет адекватного контроля заполнения материалом корневого канала.
4. Все пасты дают усадку и рассасываются при контакте с тканевой жидкостью.
5. Большинство паст обладает раздражающим действием на периодонт.

Учитывая все вышесказанное, Международная Ассоциация Стоматологов не рекомендует к применению методику obturation корневого канала одной пастой.

### **3.1. Современные материалы для пломбирования корневых каналов**

В современной эндодонтии для пломбирования корневых каналов используются филлер (в настоящее время предпочтение отдается гуттаперче) с силером.

Гуттаперча обладает следующими преимуществами: инертна, устойчива в пространстве, не вызывает аллергию, не окрашивает дентин, рентгеноконтрастна, может уплотняться, размягчается при нагревании, размягчается органическими растворителями, удаляется из корневых каналов при необходимости.

Силер выполняет следующие функции: заполняет микропространства и дентинные каналы, сглаживает неровности стенки, обеспечивает скольжение гуттаперчевых штифтов. Современные силеры классифицируются:

1. Цинк-оксид-эвгенолсодержащие силеры: цинк-оксидэвгеноловая паста, PulpCanalSealer, Эвгедент, Тиэдент, Эодент, Endofil, в том числе, содержащие параформальдегид - Endomethasone.
2. Силеры, содержащие гидроксид кальция: Apexit, Sealapex, Acroseal.
3. Полимеры на основе эпоксидной смолы - AN26, AN Plus, MMSeal, 2Seal, Эндодент, Интрадонт,
4. Стеклоиономеры: Ketacendo, Endion, Endo – Jet.

В настоящее время наибольшее распространение получили силеры на основе органических эпоксидных смол. К их преимуществам относятся биосовместимость, хороший герметизм, низкая вязкость и удобное рабочее время. Недостатками этой группы силеров являются чувствительность к влаге (перед пломбированием канал должен быть идеально высушен), чувствительность к следам окислителей в канале, постпломбировочные боли при выплесках (необходима динамическая верификация рабочей длины).

### **3.2 Методы пломбирования корневых каналов**

Методы пломбирования системы корневых каналов могут быть классифицированы следующим образом:

1. Обтурация холодной гуттаперчей:
  - а) методика одного штифта;
  - б) латеральная компакция (конденсация) гуттаперчи;
  - в) химически пластифицированной холодной гуттаперчей с применением специальных растворителей.
2. Обтурация разогретой гуттаперчей:
  - а) вертикальная конденсация гуттаперчи
  - б) термомеханическая конденсация (термокомпакция с использованием гутта-конденсора; с применением ультразвуковой пластификации гуттаперчи)
3. Обтурация термопластифицированной гуттаперчей:
  - а) термоинъекция шприцем (Obtura 2, HotShot, применение системы Ультрафил);
  - б) твердо-стержневое внесение (с применением системы «Thermafil»; «Soft-Core», «Guttacore»).
4. Комбинированные методы (Element Obturation Unit, Beefill 2in1, Calamus Dual)

### **3.2.1 Методики обтурации корневых каналов холодной гуттаперчей**

#### ***Метод одного штифта.***

Метод заключается в обтурации корневого канала одним штифтом с силером. Применяется обычно при круглом сечении каналов. Штифт должен соответствовать размеру последнего файла, обработывавшего канал на всю его рабочую длину (последнего апикального файла). Рабочая длина отмечается на гуттаперчевом штифте путем сжимания браншами пинцета. После соответствующей обработки канала, подразумевающей придание ему конусности 2, 4 или 6 на его стенки с помощью бумажного штифта (каналонаполнителя, файла), наносится силер. После этого в канал вводится заранее подобранный штифт, имеющий соответствующую конусность и

размер кончика. Штифт должен плотно прилегать к стенкам канала. Некоторые авторы рекомендуют укорачивать кончик штифта на 0.5 мм. С помощью разогретого инструмента штифт обрезается на уровне устья и проводится его конденсация в вертикальном направлении

Данная методика может являться хорошей альтернативой для врачей, предпочитающих пломбировать каналы монопастой, однако при этом обеспечивается лишь заполнение просвета магистрального канала (обтурируется только макроканал), а не трехмерная obturation всей системы корневого канала.

### ***Методика латеральной компакции (конденсации) холодной гуттаперчи.***

Эта методика подразумевает под собой пломбирование гуттаперчевыми штифтами с плотным боковым прижатием (компакцией) каждого из штифтов к стенкам канала. Долгое время эта методика являлась «золотым стандартом», с которым сравнивались все остальные техники obturation канала.

Этапы пломбирования:

1. Выбор соответствующего размера спредера: его длина должна быть на 1—2 мм короче рабочей длины канала, диаметр — равен или на 1 номер больше размера последнего апикального файла.
2. Определение размера первичного штифта (masterpoint). Размер штифта должен соответствовать размеру последнего инструмента, с помощью которого обрабатывался канал на всю длину.
3. Промывание и высушивание канала (с использованием бумажных штифтов).
4. Внесение цемента (силера) в канал одним из способов — с помощью каналонаполнителя, спредера, корневой иглы бумажного штифта, на файле или римере, вращая их против часовой стрелки, или с применением ультразвука.



5. Введение в канал основного штифта, смазанного силером, на его рабочую длину; его притирание к стенке спредером. Плотность obturации канала зависит от глубины проникновения и формы спредера.

6. Многоштифтовая obturация и латеральная компакция.

Методика проведения латеральной компакции (Рис.12). В канал вводят спредер, который остается в нем в течение нескольких секунд (за это время гуттаперчевый штифт деформируется и адаптируется к стенкам канала), а затем производят ротационно-вертикальные движения по и против часовой стрелки в целях освобождения места для дополнительного штифта. Затем спредер удаляется, и между главным штифтом и стенкой канала вводят дополнительный штифт, смазанный силером, повторяют работу спредером, вводят следующий дополнительный штифт и т. д. Размер дополнительного штифта обычно соответствует размеру спредера, которым производилась компакция непосредственно перед его введением. В качестве дополнительных часто целесообразно использовать нестандартные штифты, хотя их выбор зависит в основном от формы и степени конусности канала. Obturация считается полной, если спредер не может войти в канал. Выступающие толстые концы штифтов срезают нагретым инструментом до уровня устья канала. Процедура завершается вертикальной конденсацией большим плаггером или штопфером в устье канала.

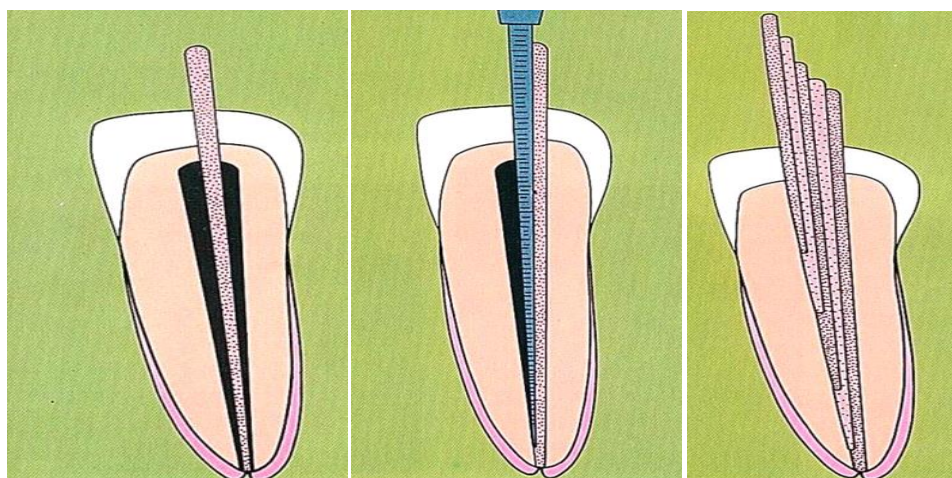


Рис.12. Методика латеральной компакции (конденсации) холодной гуттаперчи

*Многолетнее использование методики латеральной компакции (конденсации) гуттаперчи показало ее высокую клиническую*

*эффективность, простоту применения и надежность, отсутствие проблем при необходимости распломбировки (перелечивании).* Многие исследователи указывают на высокую плотность заполнения корневого канала при проведении латеральной конденсации. Однако другие авторы демонстрируют, что при проведении латеральной конденсации существует риск продольного перелома корня из-за прилагаемых усилий, особенно когда корень ослаблен (например, при чрезмерном расширении каналов в тонких корнях). Кроме того, при этой методике не удастся добиться однородности материала и заполнения гуттаперчей боковых и апикальных ответвлений канала, что может приводить к развитию осложнений со стороны тканей периодонта – развитию (или поддержанию) воспалительной реакции, деструкции костной ткани. Недостатком метода латеральной компакции гуттаперчи также является то, что главный штифт может качественно obturировать только круглое апикальное отверстие, что встречается далеко не всегда. Даже при круглом сечении верхушечного отверстия obtурация может быть неполной из-за наличия дополнительных выходов канала. Недостатком является также относительно большой непроизводительный расход гуттаперчи за счет срезанных концов штифтов, и при широких корневых каналах методика занимает продолжительное время.

### **3.2.2. Методики obtурации корневых каналов разогретой гуттаперчей.**

#### ***Методика вертикальной конденсации гуттаперчи.***

Технику вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи впервые предложил в 1967 г. Schilder. При этой методике гуттаперчевый штифт (мастер-штифт) подбирается индивидуально по диаметру и конусности. Он устанавливается в канале таким образом, чтобы его кончик не доходил до апикального сужения на 0.5–1 мм.

Техника вертикальной конденсации состоит из следующих этапов:

1. Разогретым инструментом удаляется избыток гуттаперчи в области устья корневого канала.
2. С помощью плаггера разогретая гуттаперча конденсируется в канале.
3. Разогретый спредер меньшего размера погружается на 3–4 мм в среднюю часть гуттаперчевого штифта и после его остывания удаляется избыток гуттаперчи со стенок.
4. Плаггер меньшего размера конденсирует размягченную гуттаперчу в апикальном направлении.
5. Разогретый спредер самого маленького размера погружается в гуттаперчу, удаляя следующую порцию материала.
6. Самый маленький плаггер конденсирует апикальную порцию гуттаперчи, obtурируя все дополнительные каналы в этой области.
7. Затем в канал вводятся сегменты гуттаперчевого штифта длиной примерно 3 мм, которые размягчаются термически и уплотняются, постепенно заполняя корневой канал.

Преимуществами данного метода являются действительно трехмерное пломбирование корневого канала (то есть, заполнение всех дополнительных каналов и ответвлений максимальным количеством гуттаперчи и минимальным количеством силера) и гомогенность корневой пломбы, однако является технически сложной.

#### ***Твердостержневое внесение гуттаперчи («гуттаперча на носителе»):***

Твердостержневое внесение гуттаперчи при помощи системы «гуттаперчи на носителе» (стальном, никель-титановом, пластмассовом, гуттаперчевом) в настоящее время является востребованной и эргономичной методикой пломбирования корневых каналов зубов. Система была разработана американскими учеными-стоматологами и впервые описана в 1978 году W.B.Jonson. Выпускается многими компаниям, наиболее известными являются системы «Thermafil», «Guttacore».

#### ***Обтурация канала с применением системы Thermafil:***

Современный метод предполагает наличие «Термосистемы», в состав которой входят:

1. Эндодонтический obturator «Термафил» – пластиковый стержень с ручкой, покрытый тонким слоем  $\alpha$ -гуттаперчи. Вдоль стержня идет продольный секторальный вырез, куда при распломбировании канала может быть введен файл. Стержень имеет силиконовый стопорный диск и деления для установки рабочей длины. Ручка имеет цветовую и цифровую кодировку.

2. Верификатор – ручной эндодонтический инструмент, изготовленный из никель-титанового сплава, рабочая часть которого напоминает профайл (04). Предназначен для определения параметров канала при подборе obturatorа перед пломбированием.

3. Печь для разогрева эндоobturatorа (Рис.13) – программируемый источник тепла, предназначенный для равномерного нагрева obturatorов с помощью галогеновой лампы с повышенным инфракрасным компонентом спектра.

4. Эндогерметик – термостабильные полимерные материалы: «АН Plus», «Topseal» (Dentsply) (не должны применяться быстротвердеющие силеры!)



Рис.13. Печь «ThermoPrep» (Dentsply) осуществляет нагрев в камере до того момента, когда obturator готов к использованию

Этапы методики следующие:

1. В корневой канал припасовывается верификатор — металлическая заготовка, которая повторяет по форме носитель с гуттаперчей. Она должна беспрепятственно входить в корневой канал на рабочую длину.
2. На стенки корневого канала наносится силер.
3. В специальную печь помещается штифт, покрытый гуттаперчей, и разогревается до текучей консистенции гуттаперчи.
4. В корневой канал вводится штифт на рабочую длину.
5. При помощи бора отсекается штифт на уровне 1 мм от устья. Во время удаления излишков сохраняется давление в апикальном направлении, чтобы не сместился штифт (рис.14).

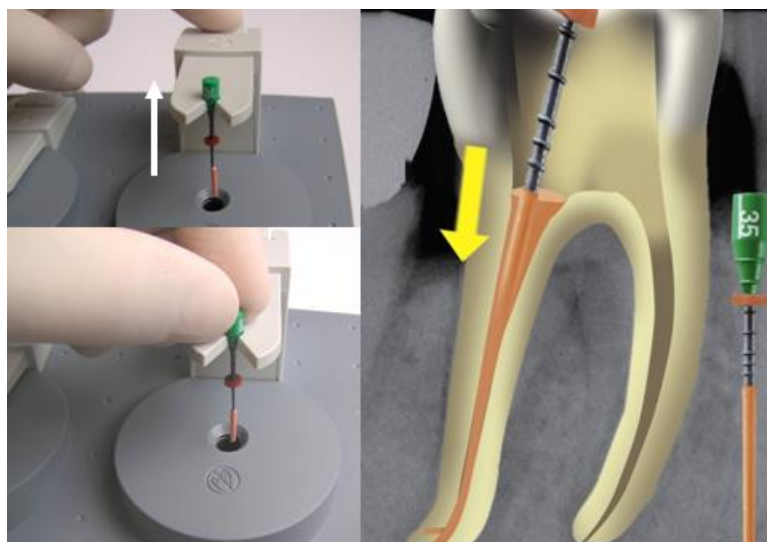


Рис.14. Обтурация канала с применением системы ThermoFil.

### **Комбинированные методы**

Многие авторы указывают на преимущества комбинированного применения методик вертикальной конденсации и инъекционного введения гуттаперчи. Различные модификации и комбинации этих методов предоставляют врачу широкие возможности при пломбировании сформированных корневых каналов. Сегодня существуют системы, позволяющие объединить преимущества обеих методик с использованием всего одного устройства (BeeFill (WDV), Calamus Dual (DENTSPLY), Elements Obturation Unit (SybronEndo), E&QPlus (MetaBiomed)).

#### **4.0. ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ (КОРОНАЛЬНАЯ ГЕРМЕТИЗАЦИЯ) И КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТА ЛЕЧЕНИЯ.**

Восстановление эндодонтически леченного зуба может проводиться путем реставрации или восстановления ортопедическими конструкциями. Качественная реставрация обеспечивает сохранность корневой пломбы, корональную герметизацию и таким образом определяет результат лечения.

Критерии успешного лечения следующие:

- исчезновение боли и подвижности зуба (или уменьшение этих симптомов);
- отсутствие гиперемии и отека мягких тканей;
- закрытие свищевого хода;
- удовлетворительное состояние реставрации;
- полноценное функционирование зуба.

Рентгенологический контроль после эндодонтического лечения зуба проводится раз в 6 мес. на протяжении 3–4 лет.

Приемлемые рентгенологические критерии следующие:

- плотное, трехмерное obturирование корневого канала до верхушки корня или не доходя до нее 1 мм
- нормальная толщина периодонтальной щели (до 1 мм);
- наличие репаративных процессов в периапикальной области;
- целостная компактная пластинка альвеолы зуба;
- отсутствие резорбции.

Сомнительными рентгенологическими критериями являются следующие:

- расширение периодонтальной щели (до 2 мм);
- отсутствие или недостаточное восстановление костной ткани;
- нарушение целостности компактной пластинки;
- признаки прогрессирующей резорбции;
- пустоты в корневой пломбе, особенно в апикальной трети;

– значительное выведение пломбировочного материала за верхушку.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Эндодонтическое лечение - процесс комплексный.

Каждый клинический случай - уникален, но конечная цель едина у всех врачей - сохранить функцию, воссоздать эстетическую анатомию зуба, избежать нежелательных осложнений. Этого не всегда легко достичь, так как успех определяется множеством факторов, в основе которых – знание базовых принципов эндодонтического лечения и тщательное их соблюдение. Методы диагностических процедур подразумевают тщательную, насколько это максимально возможно, оценку зуба, слизистой оболочки, подробно собранный анамнез, анатомию корневых каналов, состояние периапикальной области в целом до начала лечения. При постановке точного диагноза важную роль играют, прежде всего, знания этиологии и понимание процессов патофизиологии заболеваний пульпы и пародонта. Только постоянное повышение уровня знаний по эндодонтии, совершенствование мануальных навыков, использование полноценной диагностики, методов увеличения, современных приборов, даст возможность повысить качество эндодонтического лечения, снизить эпидемию эндодонтических осложнений и потерю зубов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гудман, Дж. Л. Решение проблем в эндодонтии. Практика, диагностика и лечение / Дж. Л. Гудман, Т. С. Думша, П. Э. Ловдэл. М. :МЕДпресс-информ, 2008. 591 с.
2. Коэн С. Эндодонтия: пер. с англ., издание 8-е / С.Коэн, Р. Бернс // СПб: «STBook», 2007. – С. 511-557.
3. Митронин А. В. Лабораторная оценка влияния качества обработки корневых каналов от гидроксида кальция на адгезию корневых силеров / А. В. Митронин, Ф. С. Русанов, М. М. Герасимова // Эндодонтия Today. - 2013. - № 1. - С. 21-24.
4. Николаев А.И. Практическая терапевтическая стоматология / А.И. Николаев. Л.М. Цепов // М.: «МЕДпресс-информ», 2007. – С. 656-794.
5. Петрикас А. Ж. Пульпэктомия. Учебное пособие для стоматологов и студентов. — 2-е изд. — М.: АльфаПресс, 2006 — 300 с. [spbgmuravlova.ru/terstom/12.pdf](http://spbgmuravlova.ru/terstom/12.pdf)
6. Показатели качества эндодонтического лечения: отчет о согласованном мнении Европейского эндодонтического общества // Клиническая эндодонтия. - 2008. -Т.2, - №1-2. – С.3-12.
7. Рекомендации по эндодонтическому лечению. Общее положение. Совет Стоматологической ассоциации России. Клиническая стоматология: - 2005. – N 2. – С. 26-30.
8. Тронстад, Л. Клиническая эндодонтия / Л. Тронстад. М. :МЕДпресс-информ, 2009. 286 с.
9. De Moor R. J. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta-percha obturation techniques / R. J. De Moor, G. M. Hommez // J. Int. Endod. 2002. N 35. P. 275–282.
10. Gansler W. Эндодонтия. Часть 2. Пломбирование корневых каналов с использованием нагретой гуттаперчи и технологии термоплатичной вертикальной конденсации / W. Gansler // Новое в стоматологии. - 2006. - N 7. - С. 28-48.



11. Nauman C. H. Биосовместимость стоматологических материалов, используемых в современном эндодонтическом лечении: обзор. Часть 2. Материалы для пломбирования корневого канала / C. H. Nauman, R. M. Love Departments of Oral Rehabilitation, and Stomatology, School of Dentistry, University of Otago, Dunedin, New Zealand (Перевод: Селягина А.С., Уханов М.М.) // International Endodontic Journal, Volume 36, Issue 3, March 2003. P. 147-160.
12. Ruddle CJ: The ProTaper endodontic system: geometries, features, and guidelines for use, Dent Today 20:10, pp. 60-67, 2001.
13. Yared G: Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations, Int Endod J 41:4, pp. 339-344, 2008.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Современная концепция эндодонтического лечения .....	4
1. ПОДГОТОВКА ЗУБА К ЭНДОДОНТИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ.....	5
1.1 Диагностика.....	5
1.2 Обезболивание.....	7
1.3 Обеспечение асептики и безопасности работы - изоляция зуба.....	7
1.4 Создание эндодонтического доступа.....	8
2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ И МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОБРАБОТКА КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ.....	9
2.1 Прохождение корневых каналов и определение рабочей длины ...	9
2.2. Ирригация системы корневых каналов.....	12
2.3. Инструментальная обработка корневых каналов.....	13
2.3.1. Инструментальная обработка корневых каналов машинными никель-титановыми инструментами.....	19
2.3.2. Общие принципы препарирования вращающимися никель- титановыми инструментами.....	27
3. ОБТУРАЦИЯ СИСТЕМЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ.....	28
3.1. Современные материалы для пломбирования корневых каналов...29	
3.2 Методы пломбирования корневых каналов.....	30
3.2.1 Методики obturации корневых каналов холодной гуттаперчей.....	31
3.2.2 Методики obturации корневых каналов разогретой гуттаперчей.....	34
4.0 ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ.....	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
Список использованной литературы.....	40

Оглавление.....	42
-----------------	----