

**О. Г. МАЛЬКОВЕЦ, О. С. САВОСТИКОВА**

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ДЛИНЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**

Минск БГМУ 2023

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ СТОМАТОЛОГИИ

**О. Г. Мальковец, О. С. Савостикова**

# **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДЛИНЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2023

УДК 616.314.162-072(075.8)  
ББК 56.6я73  
М21

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве учебно-методического пособия 18.05.2022 г., протокол № 5

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., зав. 2-й каф. терапевтической стоматологии А. В. Бутвиловский; каф. стоматологии детского возраста

**Мальковец, О. Г.**

М21 Методы определения рабочей длины корневых каналов : учебно-методическое пособие / О. Г. Мальковец, О. С. Савостикова. – Минск : БГМУ, 2023. – 23 с.

ISBN 978-985-21-1212-3.

Содержит сведения о методах, инструментах и устройствах, используемых для определения длины корневого канала.

Предназначено для студентов 1–5-го курсов стоматологического факультета, врачей-интернов и клинических ординаторов.

**УДК 616.314.162-072(075.8)**  
**ББК 56.6я73**

**ISBN 978-985-21-1212-3**

© Мальковец О. Г., Савостикова О. С., 2023  
© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2023

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Тема занятия:** «Современные методы эндодонтического лечения».

**Общее время занятий:** 70–90 мин семинара.

Одной из актуальных задач современной стоматологии является повышение качества эндодонтического лечения. Анализ осложнений позволяет переосмыслить каждый из этапов эндодонтического лечения. Определение рабочей длины корневого канала — один из основных этапов, который является ключевым фактором в успешности эндодонтического лечения. Его качественное выполнение обеспечивает свободное и безопасное для периапикальных тканей манипулирование в корневом канале при его очистке и формировании.

**Цель занятия:** обобщить знания об основных принципах и этапах эндодонтического лечения, усвоить терминологию.

**Задачи занятия.** Студент должен изучить:

1. Анатомию апикального отверстия корневого канала.
2. Методы определения рабочей длины корневого канала.
3. Классификацию апекслокаторов и их технические характеристики.
4. Требования к апекслокаторам в стоматологии.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для успешного усвоения темы студент должен повторить:

- анатомию зубов, пульпы и периодонта;
- развитие и сроки прорезывания постоянных зубов;
- физиологические функции пульпы и периодонта.

**Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Инструменты для обработки корневых каналов.
2. Методы механической обработки корневых каналов.
3. Медикаментозная обработка корневых каналов.
4. Критерии оценки эффективности эндодонтического лечения.

**Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Методы определения длины корневого канала.
2. Анатомические особенности строения корневой системы зубов, влияющие на достоверность данных при определении длины каналов.
3. Что такое рабочая длина канала?
4. Как работать с табличными данными длин корневых каналов?
5. С какой целью используют эндодонтическую линейку?
6. Рентгенологический метод определения длины корневого канала.
7. Принцип работы апекслокаторов.
8. Виды апекслокаторов, преимущества и недостатки.
9. Методика определения длины корневого канала с помощью апекслокатора.

## ВВЕДЕНИЕ

В структуре стоматологических заболеваний одно из ведущих мест (35–39 %) занимают осложнения кариеса — пульпиты и апикальные периодонтиты (П. А. Леус, 2014). Осложнения кариеса представляет собой чрезвычайно актуальную проблему медико-социального характера, состоящую как в сложной полиэтиологической природе данных заболеваний, затрудняющей диагностику, так и в отсутствии единого подхода к их комплексной терапии. В практической стоматологии в настоящее время результаты эндодонтического лечения осложненных форм кариеса нельзя признать удовлетворительными (J. J. Segura-Egea, 2013; W. H. Qian, 2015; Т. Н. Манак, 2016; Н. Т. Байнозарова, 2017).

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Эндодонтия** (лат. endodontics) — раздел стоматологии, изучающий строение и функцию эндодонта (комплекса тканей, включающего пульпу и дентин, которые связаны между собой морфологически и функционально), методику и технику манипуляций в полости зуба при травме, патологических изменениях в пульпе, периодонте и по другим различным показаниям. Это наука об анатомии, патологии и методах лечения полости зуба и корневых каналов (эндодонта).

### **Этапы эндодонтического лечения:**

1. Точная клиническая диагностика.
2. Обезболивание.
3. Обеспечение максимальной асептики и безопасной работы.
4. Обеспечение наиболее короткого и достаточного доступа к устьям корневых каналов.
5. Определение точной рабочей длины корневого канала.
6. Инструментальное прохождение, расширение и формирование корневого канала.
7. Дезинфекция и гигиеническая обработка корневого канала.
8. Обтурация (пломбирование) корневых каналов и ее контроль.

Еще в 1965 г. Seltzer и Bender показали, что качество эндодонтического лечения зависит от трех обязательных составляющих: тщательной очистки корневого канала, его дезинфекции и полной обтурации. Основой успешного эндодонтического лечения является правильное определение рабочей длины корневого канала. При пренебрежительном отношении к данному этапу лечения становится невозможным качественное проведение всех последую-

щих этапов, и, как следствие, качество всего эндодонтического лечения значительно снижается.

**Целями обработки корневого канала зуба** являются:

1. Устранение инфекции внутри корневой канальной системы:
  - а) удаление пульпы и ее распада;
  - б) удаление инфицированного дентина.
2. Придание корневому каналу необходимой формы для подготовки к пломбированию.
3. Повышение эффективности действия лекарственных препаратов.

## **АНАТОМИЯ КОРНЕЙ И КАНАЛОВ**

Коронковая часть (*cavum coronale*) полости зуба (*cavum dentis*) по своему строению повторяет анатомическую форму коронки зуба, а форма корневых каналов — форму корней зубов. Полость зуба сообщается с периодонтом через основной и дополнительные корневые каналы. Дополнительные каналы открываются в основном в области верхушки корня либо в средней трети корня, а также в области бифуркации (в молярах).

**Корневой канал** — это естественное анатомическое пространство внутри корня зуба.

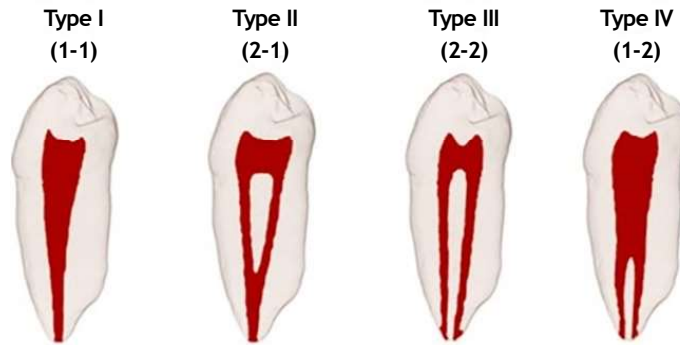
Существует большое разнообразие вариаций количества и формы корней и корневых каналов (Vertucci, 2005). На протяжении нескольких десятилетий эта тема была объектом множества экспериментальных и клинических исследований. Появление таких высокоточных технологий, как конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) и рентгеновская компьютерная микротомография, а также работа с использованием увеличения в клинической практике значительно расширили представление о сложности строения системы корневого канала.

Врач-стоматолог должен быть знаком с возможными вариантами хода каналов в корне зуба. Система корневого канала бывает достаточно сложной, каналы могут разветвляться, открываясь отдельными апикальными отверстиями, либо снова сливаться в один апекс. В ходе различных исследований установлено, что многочисленные каналы внутри корня в совокупности представляют собой сложную систему, состоящую из основного, добавочных каналов, боковых ответвлений и апикальной дельты.

Выяснено, что строение корней и каналов сильно отличается в разных группах населения, в пределах одной группы и даже у отдельно взятого индивида.

## КЛАССИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ КОРНЕВОГО КАНАЛА

Weine и его коллеги в 1969 г. первыми классифицировали строение системы корневого канала в одном корне на три типа в зависимости от направления деления основного канала на его протяжении от пульповой камеры до апикального отверстия. В 1982 г. Wine дополнил свою классификацию еще одним типом строения (рис. 1).



*Рис. 1.* Классификация по Wine:

*тип I* — один канал от пульпарной камеры до апекса; *тип II* — два канала, начинающиеся от пульпарной камеры и сливающиеся в один около апекса; *тип III* — два канала, идущие от пульпарной камеры до апекса раздельно; *тип IV* — один канал, начинающийся от пульпарной камеры, разделяющийся на два

В 1974 г. Vertucci с коллегами проанализировали 200 деминерализованных вторых премоляров верхней челюсти, пульпарная камера которых была прокрашена гематоксилином. Они обнаружили, что система корневого канала имеет более сложное строение по сравнению с описанным в исследованиях Wine и его коллег, и выделили восемь типов строения системы корневого канала, которые позже дополнились девятым (рис. 2).

## АНАТОМИЯ АПИКАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ

В клинике при проведении эндодонтических манипуляций важное значение имеет расположение апикального сужения корневого канала. Апикальное отверстие не всегда располагается по центру верхушки. Оно может открываться на боковой поверхности периферической трети корня на расстоянии до 1,5–2 мм от верхушки. Апикальное сужение совпадает с дентинно-цементным соединением и локализуется внутри канала на расстоянии 0,5–2 мм от верхушки (рис. 3).

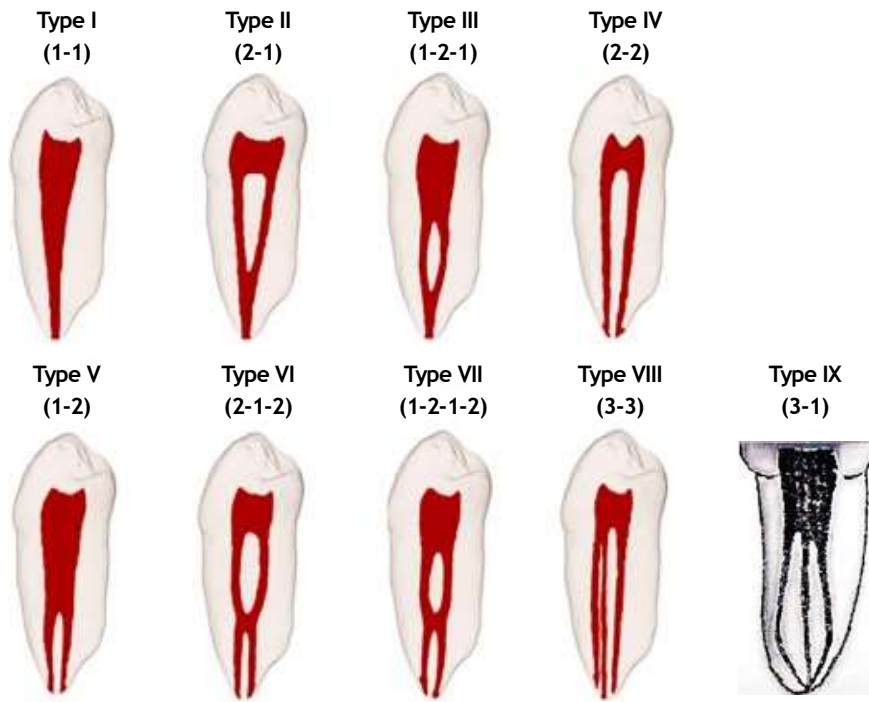


Рис. 2. Классификация Vertucci:

*тип I* — один корневой канал с одним отверстием; *тип II* — два корневых канала, соединяющихся в апикальной трети; *тип III* — один корневой канал, разделяющийся на два канала, которые затем сливаются в один и выходят через одно отверстие; *тип IV* — два отдельных корневых канала; *тип V* — один корневой канал, который разделяется к апексу; *тип VI* — два корневых канала, которые объединяются, а затем опять разъединяются у верхушки; *тип VII* — один корневой канал, который разделяется, объединяется и затем открывается двумя отверстиями; *тип VIII* — три отдельных корневых канала в одном корне; *тип IX* — три корневых канала на всем протяжении, которые затем объединяются в один канал

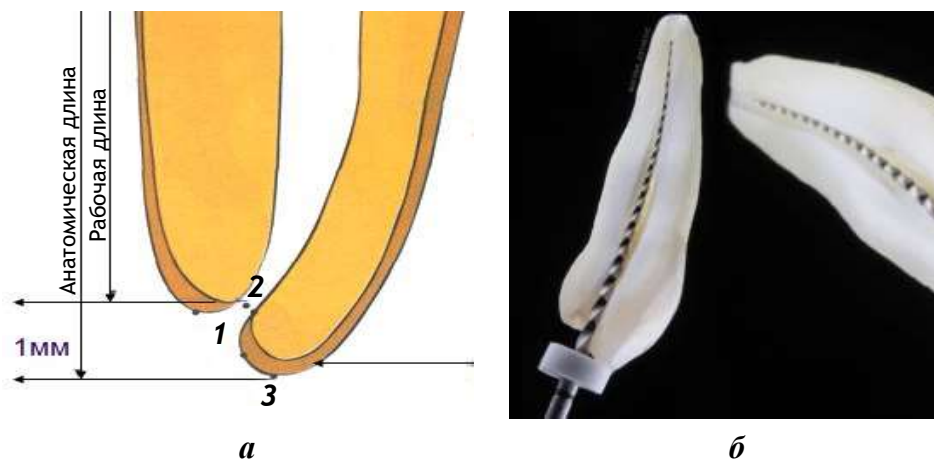


Рис. 3. Анатомия апикального отверстия:

*а* — схема: 1 — анатомическое отверстие; 2 — физиологическое отверстие (на расстоянии 0,5–1,0 мм от анатомических отверстий); 3 — рентгенологическая верхушка корня; *б* — срез зуба с введенным эндоинструментом



## МОРФОЛОГИЯ КОРНЯ ЗУБА

Морфология корня зуба и расположенного в нем корневого канала различны, включая различия между формой корневого канала в коронковой, средней и верхушечной (апикальной) трети (рис. 4). Если рассматривать форму корневого канала в поперечном сечении, то в разных корнях она может приближаться к кругу, овалу, треугольнику, восьмерке, быть линейной или полулунной (рис. 5).

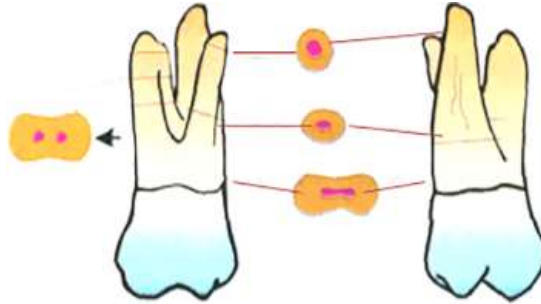


Рис. 4. Различия между формой корневого канала в коронковой, средней и верхушечной (апикальной) трети

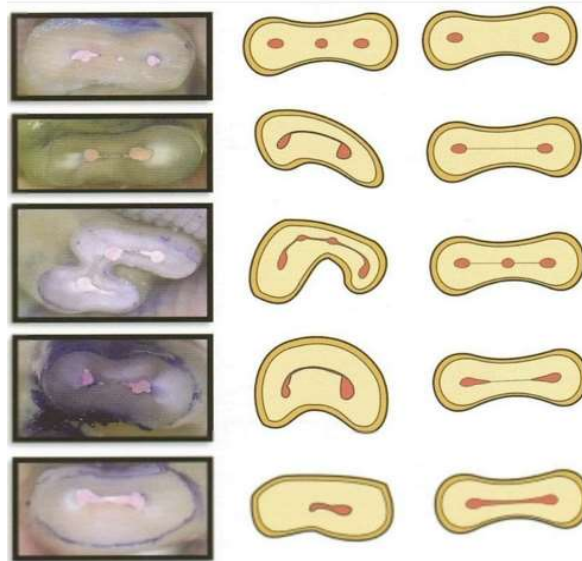


Рис. 5. Морфология корневых каналов

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ДЛИНЫ КОРНЕВОГО КАНАЛА

Определение рабочей длины корневого канала — один из основных этапов эндодонтического лечения. Его качественное выполнение обеспечивает свободное манипулирование в канале при его очистке и формировании,

безопасное для периапикальных тканей. **Рабочая длина** — это расстояние от наиболее выступающей части коронки зуба до физиологического сужения (см. рис. 3, а). Рабочая длина передней группы зубов определяется от режущего края, жевательных зубов — от щечных бугров.

**Методы определения рабочей длины корневого канала:**

1. Математический (расчетная длина зуба и корня).
2. Рентгенологический.
3. Электрометрический.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД**

Для определения рабочей длины математическим методом (расчетная длина зуба и корня) используются специальные таблицы (таблица).

**Таблица размеров длины корней зубов**

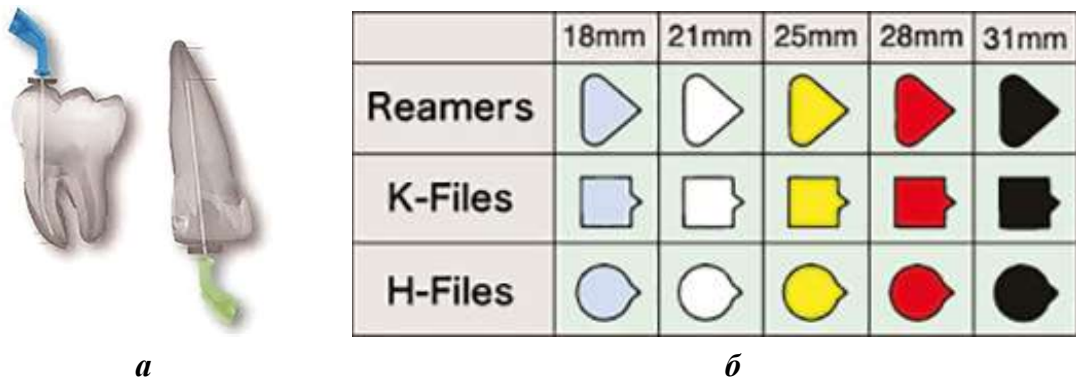
Номер зуба	Верхняя челюсть, мм			Нижняя челюсть, мм		
	Средний	Макс	Мин	Средний	Макс	Мин
1	25	27,5	22,5	21	23	19
2	23	25	21	22	24	20
3	27	29,7	24	26	28,5	23,5
4	21	23	19	22	24	20
5	22	24	20	22	24	20
6	22	24	20	22	24	20
7	21	23	19	21	23	19
8	20	18	16	18	20	16

По таблице находят среднюю длину зуба (корня). При помощи эндодонтической линейки стоппер на измерительном инструменте устанавливают на отметку, соответствующую среднему размеру расчетной длины обрабатываемого зуба (рис. 6, 7).

Стопперы могут быть сделаны из следующих материалов:

- 1) металла;
- 2) силикона;
- 3) пластика (каплевидный, круглой формы).

Стоппер должен быть помещен на файл под прямым углом. В противном случае иногда возникают различия в рабочей длине, что может привести к перфорации, к разрушению апикального упора либо к недостаточной очистке канала и формированию апикального упора с потерей длины.



*a*

*б*



*в*

*Рис. 6.* Силиконовые стоперы:  
*a* — эндoinструмент со стопером; *б* — формы и цвета; *в* — контроль качества стерилизаций



*Рис. 7.* Виды эндодонтических линеек

Для электронного определения рабочей длины предпочтение отдают силиконовому стопперу, так как металлический стоппер может вызвать короткое замыкание.

**Методика работы.** Вводят риммер или файл в канал до упора. Если стоппер достигает режущего края или жевательного бугра, то можно предположить, что верхушка инструмента находится в пределах верхушечного отверстия. Если стоппер не продвинулся до режущего края или бугра более чем на 2 мм, это свидетельствует о частичном прохождении корневого канала. Отклонения в большую или меньшую сторону до 2 мм находятся в пределах допустимого. Это может быть связано с индивидуальными колебаниями размера данного зуба.

Определение рабочей длины зуба при помощи таблиц должно быть подтверждено рентгенологическим или электрометрическим методами.

Критерием достижения физиологической верхушки зуба является упор инструмента в канале при достижении стоппером ориентира на коронковой части зуба.

### РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Рентгенологический метод определения рабочей длины и проходимости корневых каналов является самым распространенным и надежным методом в эндодонтической практике (рис. 8). Условия его проведения: наличие хорошо прослеживаемого канала на диагностической рентгенограмме; хороший доступ к каналу; наличие данных о средней длине канала, а также о возможной его длине у данного пациента (по опыту лечения других зубов); препарирование коронковой части зуба, предотвращающее возможность различной глубины фиксации стоппера за счет скосов коронки и тонких стенок эмали.

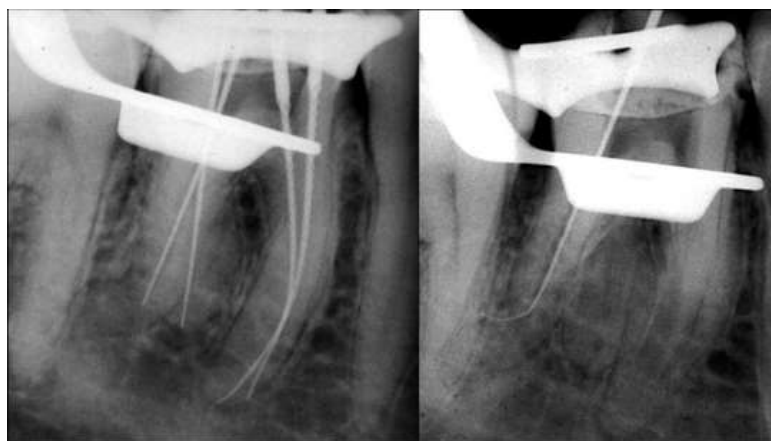


Рис. 8. Рентгенограмма зуба с введенными эндоинструментами

**Методика определения рабочей длины.** Измеряют длину зуба на диагностической рентгенограмме. Из полученной длины вычитают 0,5–1 мм. Устанавливают стопер на диагностическом инструменте на полученной длине. Вводят инструмент в канал и выполняют с ним рентгенографию. На полученной рентгенограмме измеряют расстояние между верхушкой зуба и верхушкой инструмента. Если это расстояние находится в пределах 0,5–1 мм, то рабочая длина измерена правильно; если больше, то суммируют полученную разность и отмеченную изначально длину инструмента, из полученной суммы вычитают 0,5–1 мм. Устанавливают стопер на полученной длине и проводят повторную рентгенографию.

При наличии периапикальной резорбции кости вычитают не 0,5–1 мм, а 1,5 мм, при резорбции кости и корня — 2 мм из-за смещения апикального сужения (рис. 9).

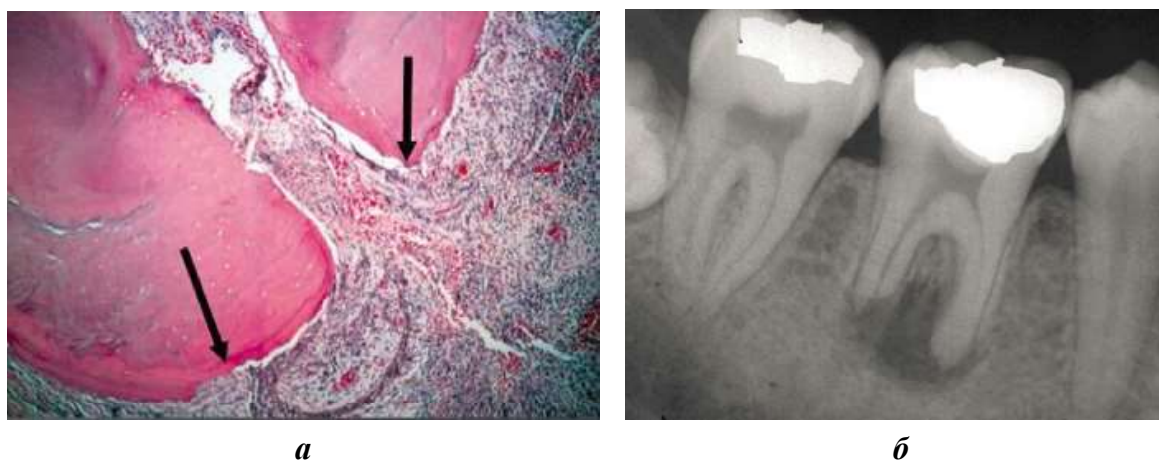


Рис. 9. Апикальная часть корня первого моляра нижней челюсти с резорбцией верхушки корня:

*а* — гистологическая картина; *б* — рентгенограмма

В изогнутых каналах длину необходимо перепроверять во время и после механической обработки. В премолярах и молярах измеряют длину каждого канала.

Рентгенологическое обследование зуба с введенным в каналы инструментом позволяет определить не только длину зуба, но и степень проходимости корневого канала, направление движения инструмента, наличие перфораций, искривление канала, состояние периапикальных тканей.

Критерии оценки: на рентгенограмме верхушка диагностического инструмента расположена на расстоянии 0,5–2 мм от рентгенологической верхушки зуба (в зависимости от состояния периапикальных тканей и корня).

На современном уровне развития стоматологии возможность объемной визуализации зубов нам предоставляет КЛКТ.

Данный метод исследования позволяет получить точное изображение интересующей области зуба, в высокой степени визуализирует ткани различной плотности (как мягкие, так и твердые). Особенно ценным является его применение в эндодонтической практике, так как это позволяет избежать многих ошибок, характерных при использовании внутриротовой рентгенографии. За последние годы обследование при помощи КЛКТ приобретает все большую распространенность, популярность и доступность, постепенно становясь золотым стандартом при диагностике, составлении плана и контроле результатов эндодонтического лечения (рис. 10).

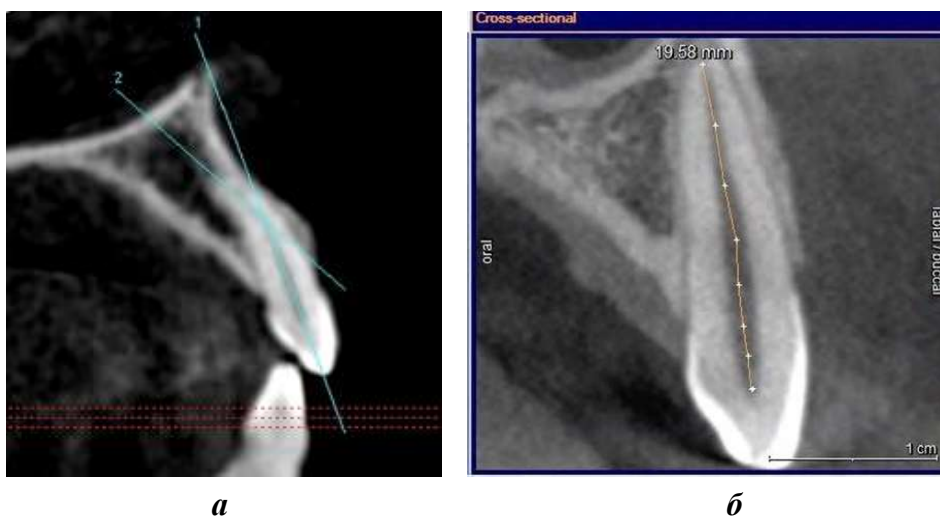


Рис. 10. КЛКТ:

*a* — измерение угла отклонения апикальной трети корня; *б* — определение длины корневого канала

### ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД

Электрометрический метод определения рабочей длины предполагает использование специальных приборов — апекслокаторов (рис. 11).



Рис. 11. Электронный апекслокатор

Принцип их работы основан на том, что периодонт вырабатывает электрический потенциал, отличный от дентина. Электрод, закрепленный на губе пациента, замыкает электрическую дугу, импульс от которой переводится на монитор. Скорость пробега электрического импульса по дуге (от кончика файла до апикального сужения) автоматически высчитывает рабочую длину (рис. 12).



Рис. 12. Применение апекслокаторов

Электрометрический метод с использованием апекслокаторов первого поколения может привести клинициста к ошибочному результату, если не соблюдать правила измерения. Так, если измерительный инструмент соприкасается с металлической конструкцией, или корневой канал чрезмерно увлажнен, или содержит электролиты (например, гипохлорит натрия), может возникнуть короткое замыкание, и рабочая длина будет измерена неправильно. Применение апекслокаторов первого поколения имеет ряд ограничений: в частности, они не применяются при обширных изменениях в периапикальной области.

Апекслокаторы последнего поколения могут работать во влажной среде, при наличии электролитов, поскольку сопротивление мягких тканей полости рта и твердых тканей зуба измеряется двумя различными частотами тока. Пациент не испытывает боли при определении рабочей длины с помощью этих приборов, даже если в канале имеются остатки пульпы или грануляции. Устройства саморегулирующиеся и не требуют калибровки и настройки. Принцип работы апекслокаторов основан на резком повышении

проводимости тока при приближении диагностического файла к самой узкой части корневого канала — таким образом обнаруживается апикальное отверстие. Приборы создают слабую электрическую цепь, и как только эндодонтический инструмент вводят в корневой канал, сила тока на губном электроде увеличивается, а микросхема прибора самостоятельно регулирует силу тока и рассчитывает расстояние до апекса. Кровь, влага, гипохлорит натрия, перекись водорода не искажают показаний апекслокатора, так как являются слишком слабыми проводниками электричества.

Апекслокаторы обеспечивают точное определение апикального сужения (рис. 13).

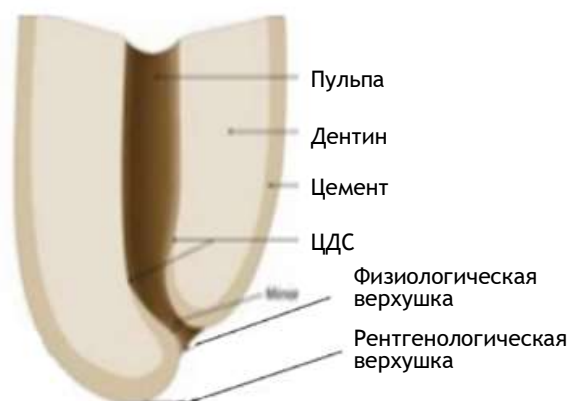


Рис. 13. Определение апикального сужения

**Классификация апекслокаторов.** Апекслокаторы различаются по функциональности и поколению. **По функционалу** они бывают:

1. Простые. Их единственная функция — измерение рабочей длины корневого канала.

2. Сложные. Их можно индивидуально настроить по требованиям стоматолога.

3. Многофункциональные. В комплектацию входит не только апекслокатор, но и эндомотор. Стоматологический эндомотор — это инструмент, используемый при механической обработке корневых каналов, который работает от электричества и имеет различные наконечники.

**Поколения апекслокаторов:**

1. I–II поколения — можно применять только в чистом и сухом канале. Рассчитывают сопротивление, исходя из показателей силы тока и напряжения. Точность — до 60 %.

2. III–IV поколения — можно применять только при наличии физиологического раствора в канале. Гной в канале или его сухость искажают показания. Определяют сопротивление переменных токов различной частоты. Точность — от 85 до 95 %.



3. V поколение — может точно определять длину как во влажном, так и в кровотокающем канале. В сухом канале может дать неточные результаты. Точность — от 83 %.

4. VI поколение. Это совокупность IV и V поколений апекслокаторов, благодаря чему они могут автоматически переключаться между режимами измерений влажного и сухого каналов. Это обеспечивает точность более 98 %.

#### **Основные технические характеристики апекслокаторов:**

1. Поколение устройства. Важным определяющим фактором должно стать поколение устройства, поскольку характеристики I и VI поколений апекслокаторов сильно различаются: от возможности проводить исследование в сухом/влажном канале до точности измерений.

2. Габариты и вес. Вес аппарата и его компактность также имеет большое значение при выборе апекслокатора. Последние поколения моделей имеют небольшие размеры и вес, что значительно облегчает работу врача, так как имеется возможность расположить прибор на пациенте.

3. Питание. Оно может быть двух типов:

1) от батареек;

2) от аккумулятора, который можно заряжать.

4. Вид и размер экрана. У апекслокаторов бывает два вида экрана: черно-белый и цветной. Первый может недостаточно четко транслировать изображения, что делает окончательный результат менее точным. Но черно-белые экраны встречаются редко и только на аппаратах I поколения. Цветные экраны делают диагностику более легкой, благодаря четкости картинки и возможности просмотра файла в режиме реального времени. Стоит отдавать предпочтение приборам с большим экраном. На них можно рассмотреть все особенности, которые недоступны при маленьком разрешении и размере.

5. Условия работы. В зависимости от состояния канала апекслокаторы могут выдавать неточные результаты. Если требуется аппарат для работы во влажной или кровотокающей среде, то стоит выбрать прибор V или VI поколений.

6. Автоматическое отключение. Эта функция позволяет врачам не беспокоиться о мелочах, а полностью сосредоточиться на пациенте. Апекслокаторы с автоматическим отключением при выходе из канала более безопасны и комфортны в работе, а также они экономят заряд батареи.

7. Мультичастотная система апекслокации помогает измерять длину канала с большей точностью, чем приборы с определением силы постоянного тока.

8. ZOOM-функция обеспечивает максимально точные результаты при эндодонтическом лечении.

9. Звуковая индикация — важная деталь в любом апекслокаторе. С помощью нее врач отслеживает момент приближения и достижения верхушки канала не глядя на экран.

10. Управление. Апекслокаторы можно разделить на кнопочные и сенсорные. Для работы удобны оба варианта, но именно сенсорный предпочтителен для многих врачей, поскольку он более привычен.

**Требования к апекслокаторам в стоматологии.** Для безопасности пациента и четкой работы прибора важно соблюдать следующие требования:

1. Все детали апекслокатора должны быть прочно соединены.
2. Аппарат запрещен для использования при лечении зубов с металлическими пломбами.
3. Во избежание короткого замыкания важно следить за тем, чтобы на электроды не попадала слюна.
4. Необходимо поддерживать определенный уровень влажности в канале.
5. Не рекомендуется использовать апекслокатор у пациентов с установленным кардиостимулятором.
6. Запрещено использование гаджетов и мобильных телефонов в непосредственной близости от аппарата.

Также важным требованием является наличие гарантии и хорошая репутация фирмы-производителя медицинского оборудования.

**Комбинация апекслокаторов и эндодонтических наконечников.** В настоящее время на рынке стоматологических материалов существует достаточное количество современных моделей эндомоторов с апекслокаторами (рис. 14).



Рис. 14. Эндомотор с апекслокатором

Модели с апекслокаторами имеют преимущество, потому что такие устройства способны с максимальной точностью определить размеры апикального сужения вне зависимости от среды (процесс отлично происходит даже во влажной среде). Благодаря такому свойству работа стоматолога становится намного комфортнее. Наличие встроенного апекслокатора

существенно экономит пространство, оптимизируя эргономику рабочего места, и снижает время, затрачиваемое на проведение эндодонтического лечения. Беспроводная технология связи мотора с блоком управления увеличивает вариативность использования.

В эндомоторах с апекслокатором могут быть различные режимы работы. Наибольшей популярностью пользуются эндомоторы с апекслокатором, имеющие четыре рабочих режима:

- 1) апекслокатор регулирует вращение эндомотора;
- 2) работает только апекслокатор, эндомотор не работает;
- 3) работает только эндомотор, апекслокатор не работает;
- 4) апекслокатор и эндомотор работают независимо друг от друга.

## ОШИБКИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ РАБОЧЕЙ ДЛИНЫ КОРНЕВОГО КАНАЛА

Ошибки в определении рабочей длины корневого канала с помощью апекслокатора могут быть связаны с контактом электродов с металлическими конструкциями в полости рта, наличием перфорации, сломанного инструмента, при открытом апексе или апикальной резорбции, наличием большого количества жидкости в полости зуба, а также при заряде аккумулятора менее 50 %. Ошибки в правильном определении рабочей длины могут стать причиной, например, перфорации апикальной констрикции, что, как правило, приведет к выведению пломбировочного материала. Каждый врач-стоматолог должен иметь в виду, что послеоперационная боль — чаще всего следствие ятрогенных ошибок, в числе которых перфорация апикальной констрикции занимает одно из первых мест. Это приводит к нарушению процессов восстановления в периапикальной области, а также к неблагоприятному отдаленному исходу лечения (рис. 15).

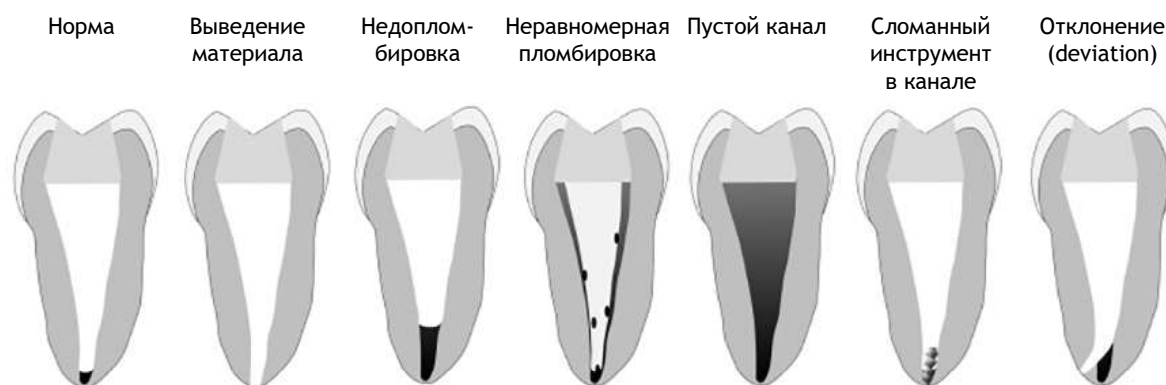


Рис. 15. Осложнения ошибочного определения рабочей длины корневого канала

Исследование длины корневого канала апекслокатором в сочетании с рентгенологическим исследованием является наиболее полным. Нельзя доверять полностью только одному методу определения рабочей длины корневого канала. Желательно сочетать несколько методов сразу.

Из вышесказанного следует, что определение рабочей длины корневого канала — это важный этап эндодонтического лечения и, следовательно, проведение данной манипуляции нуждается в определенном методическом обеспечении.

## **САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

### **1. Методы диагностики, обеспечивающие эффективность эндодонтического лечения:**

- а) рентгенологические исследования;
- б) цифровые исследования;
- в) оптические исследования;
- г) физиологические исследования.

### **2. Дополнительные средства для обеспечения эффективности эндодонтического лечения:**

- а) рентгенологическое исследование;
- б) эндодонтическая линейка;
- в) апекслокатор;
- г) фотополимеризатор.

### **3. Для определения длины корневого канала используются следующие методы:**

- а) рентгенография;
- б) термодиагностика;
- в) электроодонтодиагностика;
- г) ультразвуковой.

### **4. Для поиска устьев корневых каналов можно использовать следующие инструменты:**

- а) экскаватор;
- б) пародонтальный зонд;
- в) эндодонтический зонд.

### **5. Рабочая длина корневого канала определяется:**

- а) по субъективным ощущениям врача;
- б) в соответствии с ощущениями пациента;
- в) с помощью рентгенологического исследования с эндодонтическим инструментом;
- г) с помощью электроодонтодиагностики.

**6. Апекслокатор работает по принципу:**

- а) измерение сопротивления переменному току в дифференциальных частях корневого канала;
- б) измерение сопротивления постоянному току в разных частях корневого канала.

**7. Как правильно использовать апекслокатор:**

- а) один электрод прикрепляется к губе пациента, а второй к файлу;
- б) один электрод прикрепляется к большому пальцу пациента, а второй к файлу.

**8. Методы определения рабочей длины корневого канала:**

- а) табличный (математический);
- б) ультразвуковой;
- в) электрометрический (апекслокатор).

**9. Рабочая длина корневого канала:**

- а) на 1 мм длиннее рентгенологической длины зуба;
- б) точно соответствует анатомической длине зуба;
- в) на 1 мм короче рентгенологической длины зуба.

**10. Чтобы зафиксировать рабочую длину инструмента и не допустить выхода инструмента за пределы апикального отверстия, используют:**

- а) стоперы (ограничители);
- б) заглушки.

**Ответы:** 1 — а, б, в; 2 — а, б, в; 3 — а; 4 — в; 5 — в; 6 — а; 7 — а; 8 — а, в; 9 — в; 10 — а.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердженхолц, Г. Эндодонтология / Г. Бердженхолц, П. Хорстед-Биндслев, К. Рейт ; пер. с англ. ; под ред. С. А. Кутяева. Москва : Таркомм, 2013. С. 166–169.
2. Ковецкая, Е. Е. Методы определения рабочей длины корневого канала / Е. Е. Ковецкая // Современная стоматология. 2006. № 3. С. 35–39.
3. Луцкая, И. К. Препарирование устьев корневых каналов — важный этап качественного эндодонтического лечения / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин // Эндодонтия Today. 2018. № 3. С. 576–3.
4. Манак, Т. Н. Алгоритм анализа снимков конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении эндодонтического лечения / Т. Н. Манак, О. С. Савостикова, А. Н. Разоренов // Стоматолог. 2015. № 2. С. 69–74.
5. Шаковец, Н. В. Клиническая и рентгенологическая оценка результатов витальной пульпотомии во временных молярах у детей / Н. В. Шаковец, О. С. Романова // Стоматологический журнал. 2017. № 2. С. 124–128.
6. Юдина, Н. А. Современные стандарты эндодонтического лечения. Часть 1. Диагностика, планирование лечения и эндодонтическое препарирование / Н. А. Юдина // Современная стоматология. 2012. № 1 (54). С. 5–9.
7. *Changes in root canal length determined during mechanical preparation stages and their relationship with the accuracy of root ZX II* / B. Vasconcelos [et al.] // J. Endod. 2016. № 42 (11). P. 1683–1686.
8. *Comparative study of four endodontic file systems to assess changes in working length during root canal instrumentation and the effect of canal curvature on working length change* / M. Tien [et al.] // J. Endod. 2020. N 46 (1). P. 110–115.
9. *The precision of electronic apex locators in working length determination: a systematic review and meta-analysis of the literature* / I. Tsesis [et al.] // J. Endod. 2015. N 43 (11). P. 1818–1823.
10. *The use of micro-computed tomography to determine the accuracy of 2 electronic apex locators and anatomic variations affecting their precision* / L. Piasecki [et al.] // J. Endod. 2016. N 42 (8). P. 1263–1267.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы .....	3
Введение .....	4
Основные понятия .....	4
Анатомия корней и каналов .....	5
Классификации системы корневого канала.....	6
Анатомия апикального отверстия.....	6
Морфология корня зуба.....	8
Определение рабочей длины корневого канала .....	8
Математический метод.....	9
Рентгенологический метод.....	11
Электрометрический метод .....	13
Ошибки в определении рабочей длины корневого канала .....	18
Самоконтроль усвоения темы.....	19
Список использованной литературы.....	21

Учебное издание

**Мальковец** Ольга Григорьевна  
**Савостикова** Ольга Сергеевна

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДЛИНЫ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Т. В. Крушинина  
Редактор Ю. В. Киселёва

Подписано в печать 26.01.23. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 0,96. Тираж 30 экз. Заказ 62.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.