

Определение критериев качества пломбирования корневых каналов зубов с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии

А.В. СИЛИН*, д.м.н., зав. кафедрой

Л.Ю. ОРЕХОВА**, д.м.н., проф., зав. кафедрой

Т.В. ПОРХУН**, к.м.н., доц.

И.В. ПЯТКОВА*, соискатель

*Кафедра стоматологии общей практики
ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

**Кафедра терапевтической стоматологии
ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

Definition of quality's criteria of root canal's sealing using cone-beam computed tomography

A.V. SILIN, L.Yu. OREKHOVA, T.V. PORKHUN, I.V. PYATKOVA

Резюме: Большое значение в эндодонтической практике имеет успешное пломбирование корневых каналов. В связи с широким внедрением конусно-лучевой компьютерной томографии на приеме врача-стоматолога необходимо уточнить критерии, характерные для качественной obturation, которые были разработаны для двухмерных рентгеновских снимков.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, критерии качества пломбирования каналов, никель-титановые инструменты, спилы.

Abstract: Successful treatment of root canals has a big value in endodontic practice. In response with wide introduce of cone-beam computed tomography in clinical cases, it is necessary to update the criteria of quality obturation, which were created for two-dimensional x-ray images.

Key words: cone-beam computed tomography, quality criteria of root canal obturation, nickel-titanium instruments, saw cut.

Актуальность

Несмотря на появление в стоматологии в последние годы новых методов, аппаратов и инструментов, позволяющих усовершенствовать эндодонтическое лечение, остается актуальным вопрос его качества. С появлением конусно-лучевой компьютерной томографии появилась возможность визуализировать топографию корневых каналов и оценивать качество эндодонтического лечения благода-

ря послойному просмотру изображения в трех проекциях.

Боровский Е. В. (1999) описал следующие критерии успешной obturation корневых каналов: равно-



Рис. 1. Конусно-лучевой компьютерный томограф Galileos Sirona



Рис. 2. Создание «ковровой дорожки» инструментом ProGlider

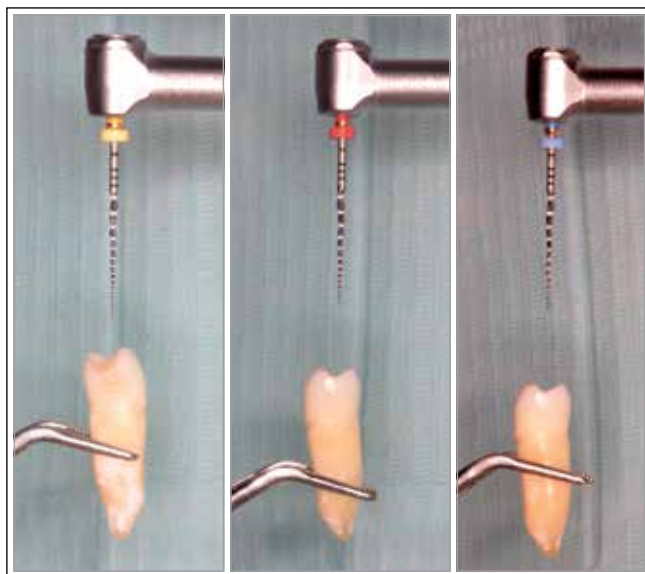


Рис. 3. Машинные инструменты ProTaper Next

мерная плотность материала на всем протяжении корневого канала, герметичность и степень заполнения, сохранение интактности периодонта. Данные критерии были разработаны несколько десятилетий назад и должны быть дополнены в соответствии с появлением новых методов диагностики и контроля качества в эндодонтии. Конусно-лучевая компьютерная томография позволяет значительно увеличить раз-

лучить трехмерное изображение исследуемого зуба и корневых каналов, которые можно в динамическом режиме оценивать во всех плоскостях.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уточнить критерии успешной obturации корневых каналов на конусно-лучевых компьютерных томограммах.



Рис. 4. Припасовка верификатора системы GuttaCore



Рис. 5. Печь ThermaPrep2 для разогрева obtуратора



Рис. 6. Пломбирование канала obtуратором GuttaCore



Рис. 7. Исходное и контрольное КТ премоляра и спил в средней части корневого канала

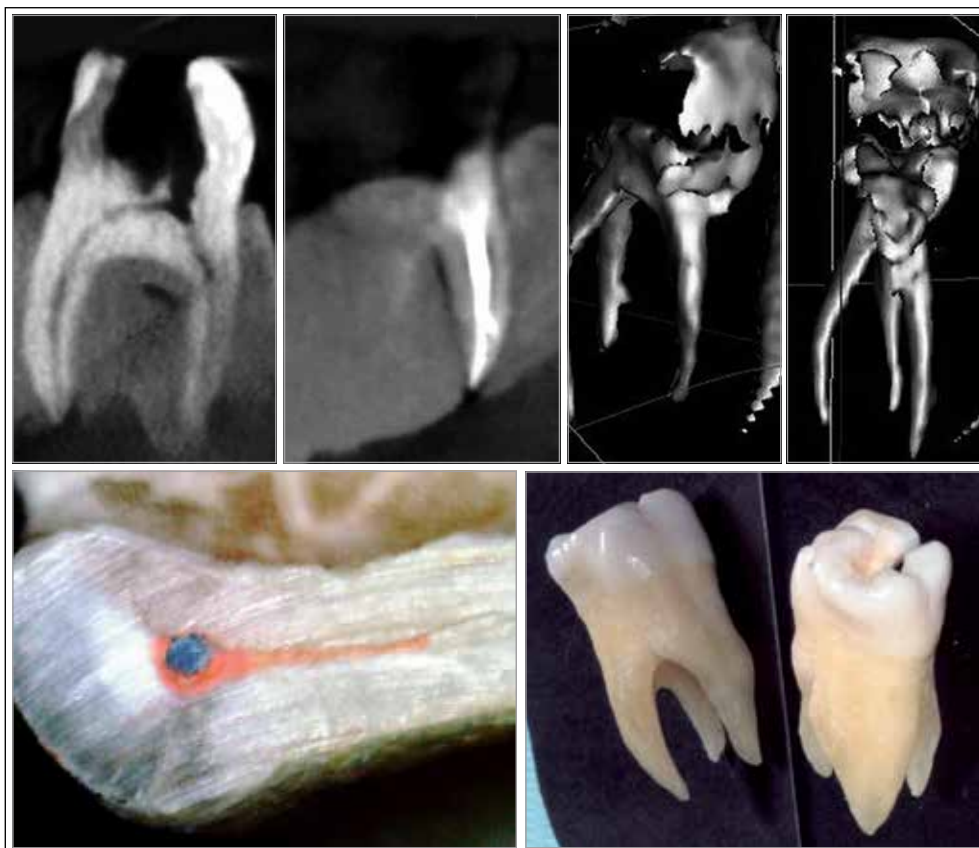


Рис. 8. Моляр с щелевидной формой мезиально-щечного канала, наличием кривизны в мезиально-щечном канале и латеральным каналом в небном корне

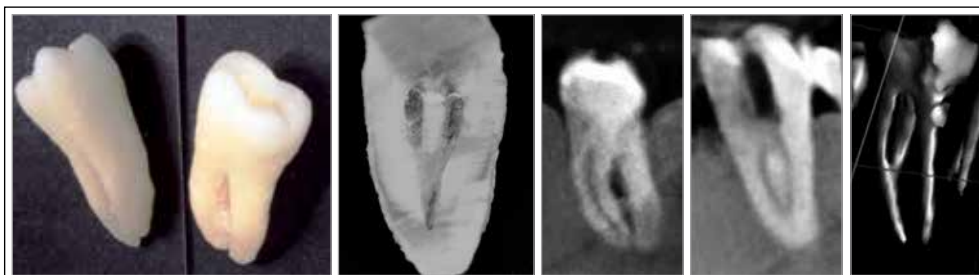


Рис. 9. Сходящиеся в единый апекс медиальные каналы нижнего моляра

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования были взяты 15 удаленных зубов без ранее проведенного эндодонтического лечения: резцов — 1, клыков — 1, премоляров — 6, моляров — 7. Зубы были зафиксированы на модели нижней челюсти с помощью С-силиконовой слепочной массы. Была выполнена исходная конусно-лучевая компьютерная томограмма на томографе Galileos Sirona (рис. 1).

Механическая обработка корневых каналов исследуемых зубов включала в себя создание «ковровой дорожки» никель-титановым инструментом ProGlider (Dentsply), №16, имеющим переменную конусность и выполненным из термически обработанного сплава M-Wire, повышающего устойчивость инструмента

к циклической нагрузке, которая является одной из главных причин отлома инструмента в канале. Он использовался после К-файла №10, с помощью которого определяли направление канала и рабочую длину (рис. 2).

Далее каналы были обработаны машинными инструментами ProTaper Next (Dentsply), которые изготовлены из никель-титанового сплава M-Wire (рис. 3).

Медикаментозная обработка проводилась 3% раствором гипохлорита натрия, который активировался с помощью звуковых колебаний прибором EndoActivator (Dentsply) после каждого инструмента. Корневые каналы пломбировались с использованием обтуратора GuttaCore (Dentsply) (рис. 4).

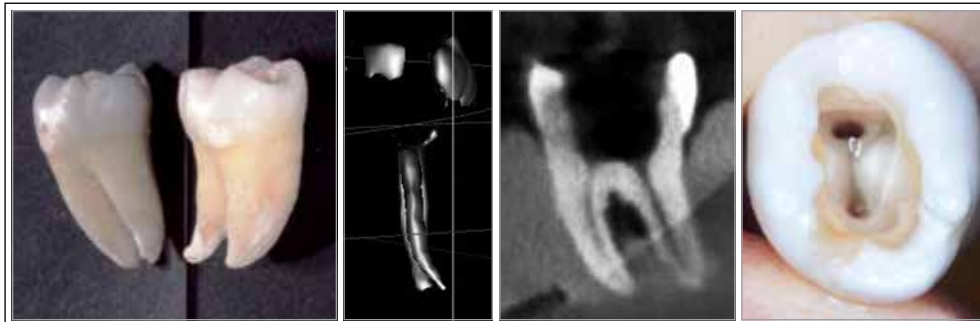


Рис. 10. Изгибы в апикальной части каналов нижнего моляра



Рис. 11. Премоляр. Перешеек в области устья. Изгиб в средней части корня



Рис. 12. Поперечные спилы премоляра, проанализированные на микроскопе

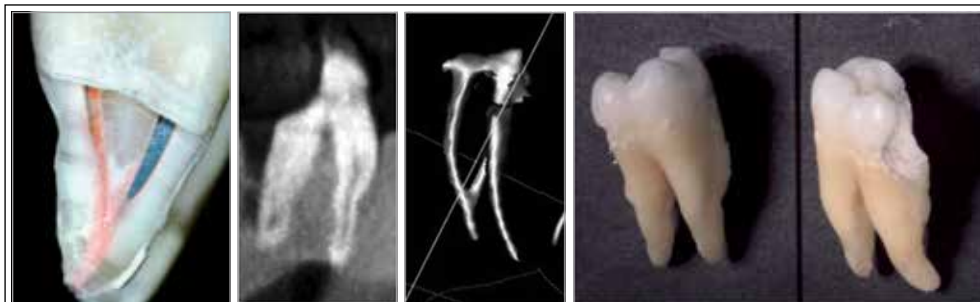


Рис. 13. Сходящиеся в единый апекс каналы в медиальном корне моляра нижней челюсти

После припасовки выполнялся протокол итоговой ирригации канала, который включал смену растворов гипохлорита натрия, 17% раствора ЭДТА для удаления «смазанного» слоя и завершался промыванием раствором гипохлорита натрия с обязательной активацией всех этапов ирригации прибором EndoActivator. Каналы высушивались бумажными штифтами, на гуттаперчивом штифте вносился AN Plus, который является эпоксидным силером, в устьевую и среднюю части канала. Для разогрева обтуратора использовалась печь ThermoPrep2 (Dentsply) (рис. 5).

При пломбировании корневого канала обтуратором GuttaCore после достижения рабочей длины сохранялось давление на носитель в течение нескольких секунд, после чего рукоятку обтуратора обламывали. А гуттаперчу утрамбовывали плагером. Носитель обтуратора GuttaCore выполнен из поперечно-сшитой гуттаперчи, который снаружи покрыт альфа-гуттаперчей, таким образом в канале после пломбирования была только гуттаперча. Пломбирование корневых каналов выполнялось до стриктуры, примерно в 1 мм от рентгенологической верхушки, чтобы не разрушить апикальное сужение (рис. 6).

Далее выполнялось контрольное КТ-исследо-

вание на томографе Galileos Sirona. С помощью программы воссоздана объемная модель строения корневых каналов зубов после трехмерного пломбирования для выявления особенностей анатомии.

Для оценки качества пломбирования корневых каналов на разных участках корней зубов были выполнены продольные и поперечные спилы с помощью диска. Данные спилы были сфотографированы на портативный цифровой микроскоп Levenhuk DTX 500 Mobi с увеличением до 500 крат.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Проведенное исследование позволило выявить качество обработки анатомически сложного участка канала, а именно изгиба между средней и апикальной частями корневого канала премоляра, которое можно оценить по исходной и контрольной томограмме. Выполненный спил в средней части корневого канала показал овальную форму и трехмерное заполнение данного объема с помощью разогретой гуттаперчи на носителе из поперечно-сшитой гуттаперчи (рис. 7).

На этапе диагностики была выявлена выраженная кривизна мезиально-щечного канала моляра верхней челюсти. Форма поперечного сечения мезиально-щечного канала была щелевидной. Заполнение



Рис. 14. Резец с изгибом в апикальной области

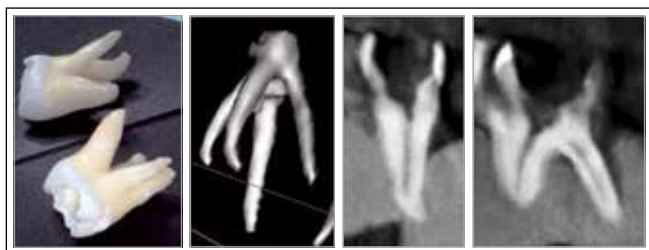


Рис. 15. Первый моляр верхней челюсти с двумя каналами в мезиально-щечном корне



Рис. 16. Моляр нижней челюсти имеет три кривизны в дистальном канале

такого узкого пространства возможно только горячей гуттаперчей после удаления органических масс из корневого канала с помощью 3% раствора гипохлорита натрия, который был активирован прибором EndoActivator, что было продемонстрировано на примере данного моляра. На контрольном КТ выявлен латеральный канал в небном корневом канале между средней и апикальными частями канала (рис. 8).

Моляр нижней челюсти имел в медиальном корне сливающиеся в единую верхушку два корневых канала, что подтверждается продольным спилом зуба через медиальный корень и объемной моделью, выполненной из контрольной томограммы. В медиально-дистальном направлении медиальные каналы имели три кривизны — в устьевой, средней и апикальных частях каналов (рис. 9).

Моляр нижней челюсти имел два корневых канала в медиальном и дистальном корне. Выполненное исходное КЛКТ позволило выявить апикальный изгиб в обоих корнях в соответствии с выходом сосудисто-нервного пучка. Трехмерная модель пломбирования, полученная из контрольного КЛКТ, показало, что апикальная кривизна каналов находится в разных плоскостях — дистально в медиальном канале, язычно в дистальном канале (рис. 10).

В премоляре на исходном КТ выявлены два корневых канала. Имеется искривление в средней части корня. В устье каналы разделены перешейком, в средней части они разъединяются, в апикальной части соединяются в единую верхушку. На контрольной КТ выявлена кривизна в средней части обоих каналов (рис. 11).

После КЛКТ были сделаны поперечные спилы данного премоляра в области устья, средней и апикальной частях. Фото спилов на цифровом микроскопе подтвердили строение каналов: перешеек между двумя каналами в области устья, заполненный силером, два отдельных канала округлой формы в средней части и слияние в области верхушки. В апексе канал имел неправильную вытянутую форму, все поднутрения были заполнены гуттаперчей, виден носитель obturator, выполненный также из гуттаперчи, но отличающийся по цвету. В ходе исследования оценивалось плотное заполнение корневого канала по всей длине, учитывая изгибы в вестибуло-оральном и мезио-дистальном направлении, и также при наличии нескольких искривлений корневого канала. При obturation корневого канала важную роль играет не только гуттаперча, но и силер, который согласно современным требованиям должен иметь адгезию к стенкам канала, обеспечивать достаточную герметизацию основного канала и его ответвлений, быть рентгеноконтрастным и нерастворимым в тканевых жидкостях, быть способным продуцировать иммунный ответ, то есть быть инертным. К таким герметикам относятся силеры на основе эпоксидных смол, к которым относится и AH Plus (рис. 12).

На КЛКТ моляра нижней челюсти выявлены два канала в медиальном корне, которые имеют кривизну в средней и апикальной области. Дистальный канал имеет искривление в апикальной зоне. Трехмерная модель контрольного КТ показывает слияние двух каналов в единую верхушку в медиальном корне, что подтверждается данными микроскопии продольного спила медиального корня. В дистальном корне после

инструментальной обработки канала машинными инструментами сохраняется кривизна в апикальной области в соответствии с выходом сосудисто-нервного пучка нижних моляров дистально (рис. 13).

Корневой канал резца нижней челюсти сужен в медиально-дистальном направлении, имеет щелевидный просвет канала и апикальный изгиб по данным КЛКТ. Трехмерная модель контрольной томограммы показывает, что канал полностью obturирован гуттаперчей, сохранен апикальный изгиб (рис. 14).

На исходном КТ первого моляра верхней челюсти выявлено наличие в медиальном корне двух мезиально-щечных каналов, а также кривизны и сужения

в апикальной области. Трехмерная модель контрольного КТ показала, что мезиально-щечные каналы имеют две самостоятельные верхушки, сужения пройдены, апикальные изгибы запломбированы гомогенно в обоих каналах медиально-щечного корня. Небный канал имеет кривизну в области устья (рис. 15).

Мольар нижней челюсти имеет три выраженные кривизны в дистальном корне, которые обработаны механически медикаментозно с активацией звуковыми колебаниями таким образом, что на контрольном КТ видно полное заполнение гуттаперчей всего объема корневых каналов, в том числе областей искривления каналов моляра (рис. 16).

В премоляре по данным КТ имеется апикальный изгиб канала. На контрольном КЛКТ и на спиле зуба видно гомогенное заполнение корневого канала, в том числе изогнутой апикальной части, канал овальный в поперечном сечении. Обнаружен дополнительный канал в средней части корневого канала, который также obturирован полностью (рис. 17).

Премоляр имеет два корневых канала, которые открываются двумя апексами. Трехмерная модель КТ показала, что направление апикальных изгибов у данных каналов различное, что может иметь значение при обработке корневых каналов (рис. 18).

Исходное КТ показало S-образное строение корневого канала клыка. Воссозданная по контрольному КЛКТ трехмерная модель показала объемное запол-

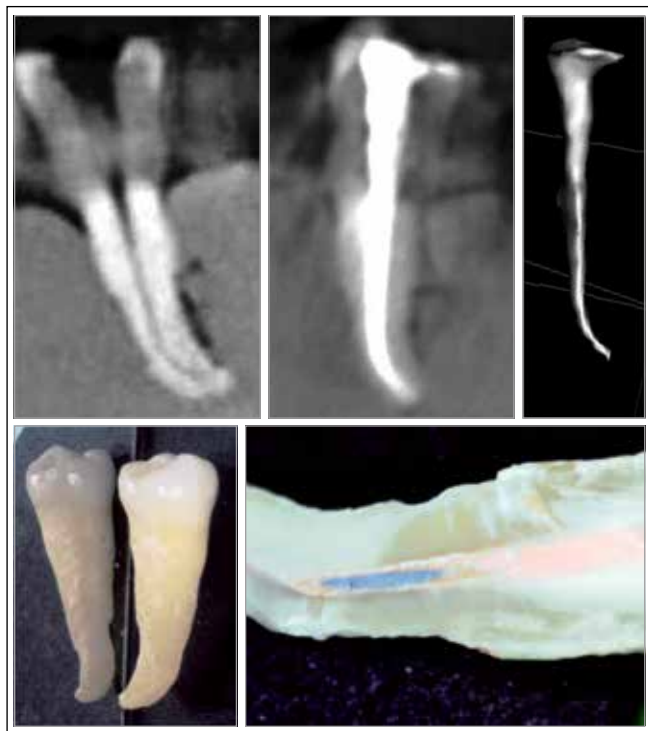


Рис. 17. Премоляр с апикальным изгибом и латеральным каналом в средней части корня

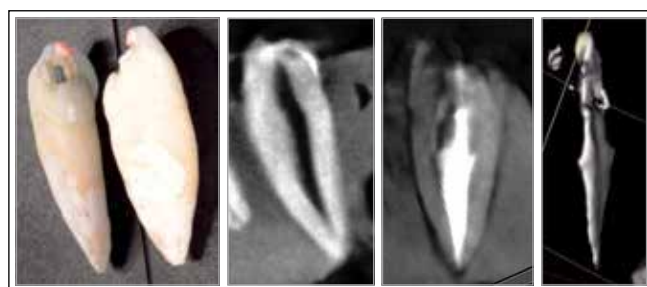


Рис. 19. Объемное заполнение корневого канала клыка показывает более широкую часть в средней части канала, чем в устье



Рис. 18. Премоляр с двумя корневыми каналами



Рис. 20. Сужение и изгиб между средней и апикальными частями канала премоляра

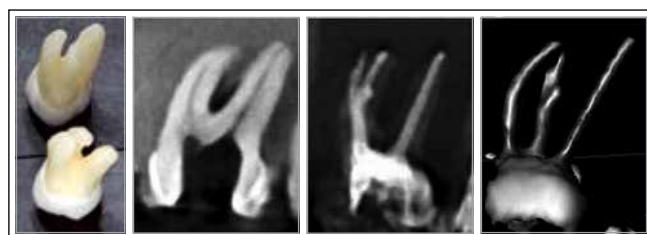


Рис. 21. Объемное заполнение каналов моляра верхней челюсти указало на изгиб мезиально-щечного канала и наличие латерального канала в небном корне

нение полости гуттаперчей и то, что наиболее широкой частью канала является средняя часть, а не устье, что может осложнять механическую обработку канала, так как должно быть в достаточной мере расширено устье, ирригацию и obturацию, поскольку только горячей гуттаперчей возможно заполнить весь объем неправильной формы. В данном случае по причине большой длины канала и S-образной его формы применение вертикальной техники пломбирования по принципу System B было бы невозможным в клинике, так как плаггер не имеет достаточной длины и в изогнутом канале не может быть введен на достаточную длину. Методом выбора способа пломбирования в таких каналах является использование obtуратора GuttaCore, который оптимально заполняет пространство канала вне зависимости от таких факторов, как длина канала, его строение и изгибы, в том числе в апикальной области (рис. 19).

Исходное КЛКТ показало наличие кривизны и сужения между средней и апикальной частями канала премоляра, что представляло существенную сложность при механической обработке канала. Контрольное КТ показало успешную обработку и трехмерную obturацию канала, который в сечении имел овальную форму (рис. 20).

На исходном КТ выявлена кривизна мезиально-щечного канала в средне-апикальной области, которая успешно обработана и obturирована, что подтверждает контрольное КТ. На нем также найден латеральный канал в небном канале в средней его части, который был заполнен горячей гуттаперчей (рис. 21).

Топография корневых каналов полностью совпадала на исходном и контрольном КТ, а также на спилах удаленных зубов, в 73% случаев и результаты пломбирования полностью соответствовали имеющимся критериям успешной obturации, а именно — равномерная плотность материала на всем протяжении, герметичность и степень заполнения, сохранение интактности периодонта.

Однако в 27% случаев были выявлены существенные находки.

Было обнаружено наличие дополнительных каналов — в 27% случаев, перешейков — в 6,7%, искривление каналов — в 80%. Угол искривления в апикальной части канала составлял 90 градусов и меньше в 13% случаев, это значительно затрудняет обработку и пломбирование таких каналов. Искривление каналов апикально было в 47% случаев, в средней части канала в 7%, между апикальной и средней частями — в 13%. В 20% случаев каналы сливались в единый апекс. S-образную форму каналов зубы имели также в 20% случаев.

Произведенные спилы зубов и дальнейший анализ на цифровом микроскопе позволил уточнить форму каналов на различных участках, а также качество obturации. В 6% случаев форма каналов менялась от двух каналов с зоной перешейка, далее они разъединялись и сливались в единый апекс. Обработка и obturация подобных каналов крайне сложна, но проведенные через все отрезки спилы позволяют говорить о качественном пломбировании с помощью obtуратора.

Спилы выявили некруглую форму каналов — овальную, щелевидную. Во всех случаях все участки поднутрения таких каналов были заполнены гуттаперчей.

Апикальная часть корневого канала в 87% располагалась под углом к магистральному каналу, это связано с выходом сосудисто-нервного пучка.

Проведенное исследование позволило дополнить в качестве критериев успешной obturации заполнение дополнительных корневых каналов, перешейков между каналами, всех участков «неправильной» формы в случаях овальных, щелевидных и S-образных каналов, а также апикальной дельты.

Выводы

1. Были выявлены дополнительные критерии оценки по КТ, которые не входили в число описанных критериев в имеющихся публикациях. Пломбирование корневого канала выполняется до стриктуры, чтобы не разрушить апикальное сужение. Выявленные по КТ перешейки, апикальные дельты, дополнительных корневых каналов, каналы «неправильной» формы с поднутрениями, щелевидной, овальной и S-образной формой должны быть заполнены материалом (силером или гуттаперчей), что возможно при использовании GuttaCore.

2. 3D-КТ позволяет на этапе диагностики определить особенности инструментальной обработки.

3. Обязательно плотное заполнение корневого канала по всей длине, учитывая изгибы в нескольких плоскостях. Качество пломбирования корневых каналов латеральных резцов и моляров оценивается в сагиттальной плоскости, это связано с тем, что апикальная часть канала располагается под углом к магистральному в связи с выходом сосудисто-нервного пучка, имеется изгиб дистально. Качество пломбирования мезиально-щечных каналов верхних моляров и медиальных каналов нижних моляров оценивается по корональному срезу, что связано с изгибами каналов в вестибуло-оральном направлении.

4. Имеются особенности строения корневых каналов до инструментальной обработки, которые на КЛКТ не визуализируются и являются находками на контрольном КТ.

5. Важная роль отводится силеру, который должен быть инертным, но достаточно текучим, чтобы наравне с горячей гуттаперчей проникать в ответвления, иметь хорошую адгезию, но не вызывать иммунный ответ. К таким силерам относятся герметики на основе эпоксидных смол. Вопрос качественной obturации является комплексным. Успех складывается из всех компонентов длинной цепи этапов в эндодонтии.

6. Технические аспекты диагностики, особенностей обработки и obturации корневых каналов позволяют повысить уровень качества лечения каналов с 40%, по данным Боровского Е. В., до 95% (1999). Оставшиеся 5% неуспеха в эндодонтической практике обуславливаются возможными осложнениями и измененной резистентностью организма.

Поступила 17.11.2016

Координаты для связи с авторами:

195067, г. Санкт-Петербург,

Пискаревский пр-т, д. 47

ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова

Минздрава России

Кафедра стоматологии общей практики

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батюков Н. М., Чибисова М. А., Курганова И. М. Изучение структурных особенностей зубов на основе дентальной компьютерной томографии и выбор оптимальных методов эндодонтического лечения // Клиническая эндодонтия. 2007. Т. 1. №1–2. С. 54–64.

Batjukov N. M., Chibisova M. A., Kurganova I. M. Izuchenie strukturnykh osobennostey zubov na osnove dental'noy komputernoy tomografii i vybor optimalnykh metodov endodonticheskogo lechenia // Klinicheskaya endodontia. 2007. T. 1. №1–2. S. 54–64.

2. Боровский Е. В. Клиническая эндодонтия. — М., 1999. — 176с.

Borovskij E. V. Klinicheskaya endodontia. — М., 1999. — 176 s.

3. Гутман Дж. Л., Думша Т. С., Ловдэл П. Э. Решение проблем в эндодонтии. — М.: Медпресс-информ, 2008. — С. 67–125, 249–291.

Gutman J. L., Dumsha T. S., Lovdel P. E. Reshenie problem v endodontii. — М.: Medexpress-inform, 2008. — S. 67–125, 249–291.

4. Дубова М. А., Шпак Т. А., Корнетова И. В. Современные технологии в эндодонтии. — СПб., 2005. — С. 36–40, 62–64.

Dubova M. A., Shpak T. A., Kornetova I. V. Sovremennye tehnologii v endodontii. — SPb., 2005. — S. 36–40, 62–64.

5. Макеева И. М., Жохова Н. С., Акимова И. В., Туркина А. Ю. Современные методы механической и медикаментозной обработки корневых каналов. — М.: Медпресс-информ, 2006. — 32с.

Makeeva I. M., Zhohova N. S., Akimova I. V., Turkina A. Yu. Sovremennaya metody mehanicheskoy i medikamentoznoy obrabotki kornevykh kanalov. — М.: Medexpress-inform, 2006. — 32s.

6. Порхун Т. В., Лавров И. К. Сложные варианты строения корневых каналов // Эндодонтия today. 2003. Т. 3. № 1–2. С. 32–37.

Porkhun T. V., Lavrov I. K. Slozhnye variant stroenia kornevykh kanalov // Endodontia today. 2003. T. 3. №1–2. S. 32–37.

7. Рогацкий Д. В., Гинали Н. В. Искусство рентгенографии зубов. — М., 2007. — С. 49–64.

Rogatskin D. V., Ginali N. V. Iskusstvo rentgenografii zubov. — М., 2007. — S. 49–64.

8. Хюльсманн М., Шефер Э., Бартель К. Проблемы эндодонтии. Проблемы оценки выздоровления, успеха и неудачи // Dental IQ. 2008. 20 вып. С. 88–105.

Hulsmann M., Shefer E., Bartel K. Problemy endodontii. Problemy ocenki vyzdorovleniya, uspeha i neudachi // Dental IQ. 2008. 20 vyp. S. 88–105.

9. Шеплев Б. В. Реабилитация зубов со сложным анатомическим строением // Клиническая эндодонтия. 2008. Т. II. №1–2. С. 14–27.

Sheplev B. V. Reabilitacia zubov so slozhnym anatomicheskim stroeniem // Klinicheskaya endodontia. 2008. T. II. №1–2. S. 14–27.

10. Tronstad L. Clinical Endodontics. 2-nd ed. — Stuttgart: Thieme, 2002. — P. 215–230.

MEDICNRG™
Precise Endo Technology

ЛУЧШИЕ ПОМОЩНИКИ В ВАШЕЙ ЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

ApexNRG
RIDER

совместимость
с эндонаконечниками



ApexNRGXFR™

автоматическая точность,
эргономика использования



эндостенды
и стенды для боров



держатель
с подсветкой для
стоматологических
инструментов
LUMI-Est

контейнеры
для стерилизации
файлов



ApexNRGBLUE™
визуальный контроль на мониторе
(технология Bluetooth)



STOMPROM.RU

Уполномоченный представитель
в России — ООО «СтомПром»

8 (800) 200-61-31

www.stomprom.ru, sale@stomprom.ru