

Эффективность использования самоадаптирующихся файлов SAF по результатам лабораторных исследований

Л.А. ДМИТРИЕВА, д.м.н., проф., зав.кафедрой

А.В. МИТРОНИН, д.м.н., проф.

Н.А. СОБКИНА, асп.

Н.И. ПОМЕЩИКОВА, асп.

Кафедра терапевтической стоматологии ФПДО
Московский государственный медико-стоматологический
университет им. А.И. Евдокимова

The effectiveness of using self-adjusting files (SAF) through the results of laboratory research

L.A. DMITRIEVA, A.V. MITRONIN, N.A. SOBKINA, N.I. POMESHCHIKOVA

Резюме: Основная задача эндодонтического лечения – очистка и дезинфекция корневого канала зуба. Сегодня на стоматологическом рынке представлено множество инструментов для очистки и механической обработки корневого канала зуба. Сложная анатомия корневого канала зуба может рассматриваться как одна из проблем в инфекционном контроле во время обработки корневых каналов. Кроме того, независимо от выбранного инструмента, после обработки в каналах могут быть оставлены неочищенные участки. Это продиктовало необходимость разработки новых файлов, способных при введении в корневой канал постепенно радиально расширяться и создавать легкое постоянное давление по всему периметру стенок канала, не изменяя его форму. Недавнее исследование микрокомпьютерной томографии показало, что процент площади корневых каналов, обработанных системой САФ, больше процента площади, обработанной с помощью популярных вращающихся файловых систем.

Ключевые слова: самоадаптирующийся файл (САФ), никель-титановый файл, микрокомпьютерная томография, С-образный канал, корневой канал зуба.

Abstract: A primary aim of root canal treatment is to completely clean and shape the root canal system. Various instruments are available for endodontic instrumentation. Although rotary systems do prepare many canals without major procedural errors, they do not address canal types with long-oval or flat cross sections. A newly developed self-adjusting file (SAF) was designed to address the shortcomings of traditional rotary files by adjusting itself to the canal cross section.

Latest research with microcomputer tomography demonstrates that the affected area of a root canal operated through SAF shows that majority of the area was operated with the help of a popular nickel-titanium rotary system.

Key words: self-adjusting file (SAF), nikel-titanium file, microcomputer tomography, C-shaped canal, root canal.

Об эндодонтии написано много книг и научных трактатов. История эндодонтии – это долгий путь от эмпирических знаний до научного подхода XX столетия. Компьютерный XXI век внес в эндодонтию технические новшества, которые уже сегодня стали необходимостью: применение цифрового радиовизиографа, операционного микроскопа, апекс-локатора. Все эти новые достижения еще и еще раз доказывают, что не только эндодонтия, но и стоматология в целом тесно связана с иммунологией, биологией, цитологией, инженерией.

Детальное знание морфологии зубов и окружающих их структур необходимо для успеха в любом направлении стоматологии. Эти знания играют особенно заметную роль в эндодонтии, где неполное понимание параметров сложных систем корневых каналов является постоянно присутствующим фактором риска [1]. Осведомленность стоматолога о размере и форме пульпарной камеры на разных этапах формирования зуба существенно влияет на успешный исход терапевтического

и эндодонтического лечения. К сожалению, препарирование корневых каналов чрезвычайно осложняется большим разнообразием их анатомии и относительной ограниченностью визуализации этой анатомии при помощи рентгенограмм [2].

Для визуализации костных структур используют несколько методов: панорамная рентгенография, прицельная рентгенография, компьютерная томография (КТ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), компьютерная микротомография (микро-КТ).

Основное преимущество прицельной и панорамной рентгенографии заключается в экономичности, простоте и распространенности этого метода при диагностике патологии зубов, челюстей и прилегающих структур. Однако этот метод не позволяет с достаточной точностью судить о структуре и форме стенок корневой полости [3].

Недостаток традиционной рентгенографии заключается в наложении прилегающих анатомических образований, что затрудняет визуализацию структур корневой системы зуба [4].

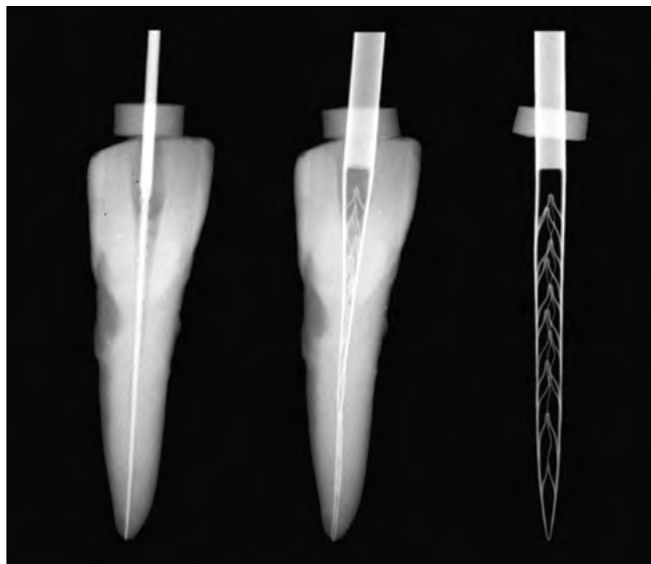


Рис. 1

КТ является способом неинвазивной современной диагностики человеческого организма, основанным на применении рентгеновского излучения. Благодаря трехмерности изображения томограмма с исключительной точностью показывает строение костной ткани и положение зубов и их зачатков. Томография минимизирует проблему наложения костных структур [5].

КЛКТ характеризуется относительно низкой лучевой нагрузкой по сравнению с традиционной КТ, особенно при малой зоне исследования [6]. Преимущество КЛКТ по сравнению с традиционной рентгеновской томографией (КТ) заключается в возможности получения объемного изображения, что облегчает постановку диагноза и планирование лечения.

Микро-КТ – неразрушающий метод послойного исследования внутренней структуры объекта с разрешением до десятков нанометров. Полученные послойные рентгеновские изображения реконструируются в набор виртуальных сечений, из которых создается полная трехмерная модель, и определяются морфометрические параметры. Микротомографические сканеры предназначены для получения изображений целых образцов без разрушения тканей, причем с ультравысоким разрешением. Некоторые сканеры способны работать с образцами, имеющими диаметр до 40 мм, и могут давать изображения с разрешением менее 10 мкм.

В последнее время трехмерная рентгеновская микротомография стала доступна для исследователей благодаря появлению ряда коммерческих систем, предназначенных для изучения мелких животных и образцов. Подобно тому, как традиционная КТ была использована для создания подробного анатомического атласа всего организма человека, рентгеновская микротомография оказалась ценным и эффективным инструментом визуализации человеческих зубов [7].

Микрофокусная рентгеновская трубка просвечивает объект, регистрация его теневых проекций выполняется рентгеновской камерой. В процессе сканирования объект вращается вокруг своей оси, за счет чего накапливается пакет из сотен виртуальных сечений. Образец располагался по центру «кюветы» из пластмассы низкой плотности, делающей сечение рентгеновского луча, падающего на датчик, практически неизменным. Геометрическое увеличение примерно в 2,3 раза и эффективный размер пикселя, составляющий 34,72 мкм,

позволили получать изображения деталей поверхности образца размером 15 мкм.

При помощи специализированного программного обеспечения возможно построить любое сечение объекта или, объединив сечения вместе, получить объемную компьютерную модель образца. Недостатком метода микрокомпьютерной томограммы является невозможность его применения непосредственно в клинике, из-за высокой дозы облучения. В перспективе будут разработаны приборы, которые смогут применяться в эндодонтии и будут иметь такое же высокое разрешение, как у микро-КТ.

Применение микро-КТ в стоматологии

Биологическая и механическая цель эндодонтического лечения – это наиболее эффективно обработанный и оптимально сформированный корневой канал. Уничтожение бактерий и одновременное формирование корневого канала является необходимым условием для качественного трехмерного пломбирования корневой системы и обеспечения успешного результата лечения.

В 1988 году появление никель-титановых инструментов стало началом новой эры в механическом препарировании корневых каналов зубов. Никель-титановые инструменты отличаются высокой гибкостью, эффективно удаляют дентин, позволяют быстро и соответствующим образом сформировать корневой канал [8].

Несомненно, вращающиеся никель-титановые инструменты стали огромным скачком вперед для современной эндодонтии. Они позволяют механически обрабатывать даже каналы с зонами резкого искривления. Рентгеновские снимки таких клинических случаев вызывают удовлетворение у специалистов, однако третье измерение корневого канала зачастую остается за кадром. Роторная техника препарирования обладает некоторыми недостатками, в частности, изменением анатомической формы канала и риском поломки инструмента [9].

Для того чтобы преодолеть присущие никель-титановым файлам недостатки, была необходима новая концепция очистки и механической обработки корневого полости; в ответ на это требование и появился самоадаптирующийся файл (САФ).

САФ разработан в виде полого, компрессируемого цилиндра с тонкими стенками диаметром 1,5 или 2,0 мм. Инструмент работает на продольном (возвратно-поступательном) вибрационном наконечнике со скоростью 3000-5000 вибраций в минуту с амплитудой 0,4 мм. Вибрирующие движения в сочетании с плотным контактом файла по всему периметру и всей длине со стенками канала способствуют удалению равномерного слоя дентина толщиной 60-75 мкм за счет «шлифования» стенок корневого канала [9] (рис. 1).

Поскольку файл сам адаптируется к поперечному сечению конкретного канала, канал округлой формы сохраняет круглое поперечное сечение, в то время как овальный канал остается овальным каналом увеличенных размеров.

Представляет интерес изучить результаты процедуры очистки и механической обработки корневых каналов зубов вращающимися никель-титановыми инструментами и САФ путем изучения удаленных по показаниям зубов в микрокомпьютерном томографе.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение изменения микроструктуры твердых тканей зубов в микрокомпьютерном томографе до и после



Рис. 2



Рис. 3

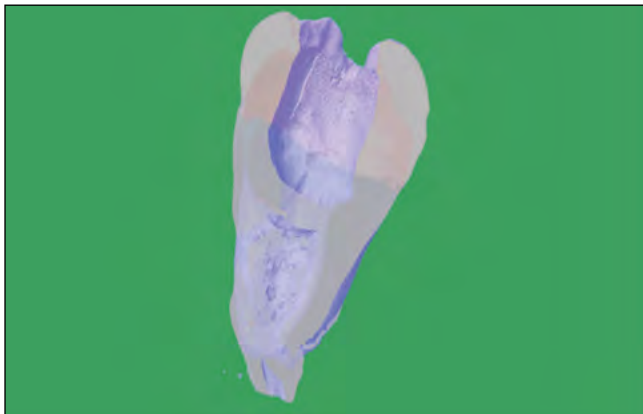


Рис. 4

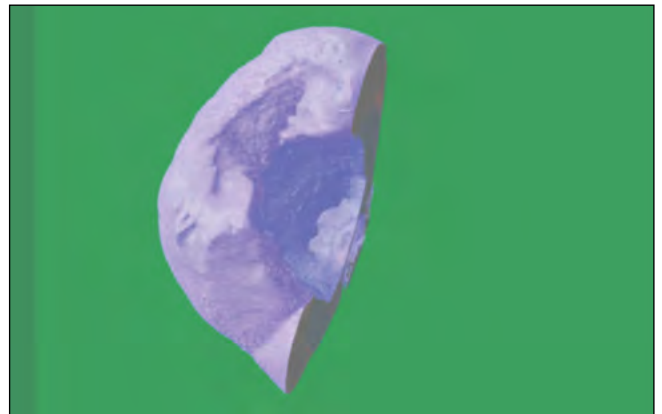


Рис. 5

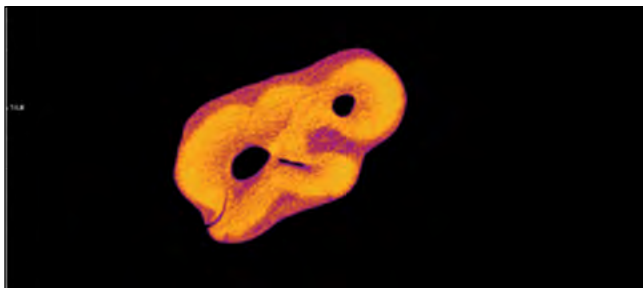


Рис. 6

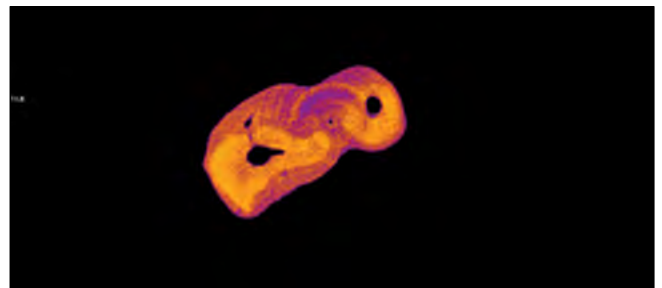


Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

стоматологической обработки самоадаптирующимся файлом SAF (ReDent NOVA, Израиль) и ротационным никель-титановым файлом ProTaper (Dentsply, США).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании использовались 50 удаленных по показаниям человеческих зубов, моляры и премоляры верхней и нижней челюсти. Каждый зуб, предназначенный для исследования, подвергался отбору и очистке. Затем зуб помещался в рентгеновский микротомограф SkyScan 1174 (SkyScan, Бельгия) (рис. 2), имеющий следующие характеристики: вольфрамовый катод, мощ-

ность рентгеновской трубки — 40 Вт, пространственное разрешение 6 мкм.

Микрофокусная рентгеновская трубка просвечивает объект, регистрация его теневых проекций выполняется рентгеновской камерой (рис. 3). В процессе сканирования объект вращается вокруг своей оси, за счет чего накапливается пакет из сотен виртуальных сечений. Образец располагался по центру «кюветы» из пластмассы низкой плотности, делающей сечение рентгеновского луча, падающего на датчик, практически неизменным. Геометрическое увеличение примерно в 2,3 раза и эффективный размер пикселя, составляющий 34,72 мкм, позволили

получать изображения деталей поверхности образца размером 15 мкм. Съемка каждого зуба велась при повороте образца на 360° с шагом 0,5° и усреднением двух кадров на каждое изображение; выдержка составляла 1100 мс.

При помощи специализированного программного обеспечения возможно построить любое сечение объекта или, объединив сечения вместе в программе STVox, получить объемную компьютерную модель образца (рис. 4, 5). Полученные для каждого зуба 720 изображений были использованы для объемной реконструкции при помощи патентованного программного обеспечения. Морфометрические параметры исследуемых объектов получены с применением программы STAn.

Заключение

После изучения трехмерной формы и структуры канала удаленного зуба методом микро-КТ выявлено, что ротационные никель-титановые файлы сравнительно уступают системе САФ в эффективности препарирования стенок каналов корней зубов со сложной анатомией, C-shape каналов (рис. 6-9).

Выводы

Клиницист не в состоянии достоверно предсказать, каким окажется результат эндодонтического лечения в конкретных анатомических условиях. Это связано с двумя известными проблемами: одной макро-, другой микроскопической. С макроскопической точки зрения, к примеру, небные корни моляров верхней челюсти нередко изогнуты в щечном направлении, что не видно на клинических рентгеновских снимках. С микроскопической точки зрения, расхождения, выявленные путем компьютерной микрофотографии при разрешении 36 мк, вряд ли заметны невооруженному глазу. Тем не менее, они достаточно велики относительно размера бактериальных особей, которые могут в них проникнуть [11].

Инструмент САФ работает в непрерывном токе ирриганта, что обеспечивает постоянное промывание канала свежим раствором. Эффективная смена порций гипохлорита натрия в апикальной части канала исключительно необходима в ходе эндодонтического лечения для его полноценного благотворного действия в этой критически важной зоне [12].

Как и любой другой механический файл, САФ создает смазанный слой на стенках канала. Финальное промывание канала хелатным веществом, таким как ЭДТА или цитрусовая/лимонная кислота, недавно стало широко распространенным способом удаления смазанного слоя. Тем не менее, исследования с помощью микро-КТ указывают на то, что внесение таких веществ на шприце через иглу или в виде пасты оставляет желать лучшего [13]. Новые никель-титановые вращающиеся файлы совершают настоящую революцию в препарировании корневых каналов. Они специально разработаны для обеспечения хорошей гибкости, эффективности и значительно большей безопасности. Уникальные особенности дизайна различных файлов позволяют клиницистам раз за разом создавать формы с необходимой конусностью в анатомически трудных или изогнутых каналах [14].

Главная задача врача-стоматолога на сегодняшний день – понять преимущества того или иного эндодонтического инструмента и сделать правильный выбор. Noli nocere.

Поступила 17.07.2013

Координаты
для связи с авторами:
127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1
МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Кафедра терапевтической
стоматологии ФГДО

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Peters O. Current challenges & concepts in the preparation of root canal systems: a review // J Endodon. 2004. №30. P. 559-567.
2. Spangberg L. The wonderful world of rotary root canal instruments // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 2001. №92. P. 497.
3. Shmitter M., Gabbert O., Hassel A. et al. Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006. №102. P. 220-224.
4. Kurita H., Ohtsuka A. A study of the relationship between the position of the condylar head // 2001. №30. P. 162-163.
5. Rosenberg H. M. Temporomandibular articulation tomography // 1986. №62. P. 198-204.
6. Loubele M., Bogaerts R. et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT // 2008. №71. P. 461-468.
7. Peters O. Current challenges & Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. J Endodon 2004; 30: 559-67. См. пункт 1 списка литературы
8. Peters O. A., Schonenberger K. et al. ProTaper rotary root canal preparation: effects of root canal anatomy on final shape analyzed by micro CT // Int.Endod.J. 2003. №36. P. 86-92.
9. Parashos P, Messer H. H. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences // J Endod. 2006. №32 (11). P. 1031-1043.
10. Hof R., Perevalov V. The self adjusting file (SAF). Part 2 // J endod
11. Peters O.A., Peters C.I., Schonenberger K et al. "ProTaper rotary root canal preparation: effects of root canal anatomy on final shape analyzed by micro CT" Int. Endod.J 2003;36:86-92. См. пункт 8 списка литературы
12. Loizides A. L., Kakavetsos V. D. A comparative study of the effect of two nickel-titanium preparation techniques // J Endod. 2007. №33. P. 1455-1459.
13. Hulsman M., Rummelin C., Schafers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces // Endod J. 2004. №30. P. 100-102.
14. Раддл К. Дж. Никель титановые вращающиеся системы: Обзор существующих инструментов и геометрий // Стоматология Сегодня. 2000. №19 (10). С. 86-95.
Raddl K. Dzh. Nikel' titanovye vrashhajushchiesja sistemy: Obzor sushchestvujushchih instrumentov i geometrij // Stomatologija Segodnja. 2000. №19 (10). S. 86-95.

www.dentoday.ru