

Диагностическая эффективность дентальной объемной томографии в эндодонтии

Н.С. СЕРОВА, к.м.н., доц. кафедры лучевой диагностики ГОУ ВПО МГМСУ

Diagnostic efficiency of cone beam dental tomography in endodontic treatment

N.S. SEROVA



Н.С. СЕРОВА

Резюме

Методы лучевой диагностики являются важной составляющей в алгоритме обследования пациентов при эндодонтическом лечении. Высокотехнологичные методы, такие как дентальная объемная томография, позволяют более точно планировать данный вид лечения и контролировать эффективность проводимых лечебных мероприятий по сравнению с традиционными рентгенологическими методиками. Внедрение дентальной объемной томографии в стоматологическую практику дает возможность снизить количество осложнений и повысить качество лечения пациентов.

Ключевые слова: дентальная объемная томография, радиовизиография, эндодонтическое лечение.

Abstract

Radiological methods are an important component in algorithm of patient examination in endodontic treatment. Hi-tech methods, such as cone beam dental tomography, allow more precisely to plan the given kind of treatment, and to supervise efficiency of spent medical actions in comparison with traditional radiological techniques. Introduction of cone beam dental computer tomography in dentistry practice gives the chance to lower quantity of complications and to raise quality of treatment.

Key words: cone beam dental computer tomography, radiovisiography, endodontic treatment.

Введение

На сегодняшний день методы лучевой диагностики являются неотъемлемой частью клинικο-диагностического процесса во всех направлениях стоматологии, в том числе эндодонтии, во многом определяя успех проводимого лечения.

Ключевую роль рентгенологические методики играют не только в определении анатомических особенностей и выявлении патологических изменений зубов и челюстей при планировании лечебных мероприятий. Они позволяют осуществлять контроль непосредственно в ходе эндодонтического лечения, своевременно выявить возможные ошибки, корректно оценить состояние зубов в отдаленных периодах, что дает возможность снизить количество осложнений данного вида лечения [1, 2, 5, 6].

Наиболее частыми ошибками эндодонтического лечения зубов

являются некачественная, неоднородная или неполная obturation корневых каналов, выведение пломбировочного материала за верхушку зуба, перфорации коронковой части зуба или его верхушки, облом эндодонтических инструментов в корневом канале. При этом лечение многокорневых зубов сопровождается различными видами ошибок и осложнений в два раза чаще, чем лечение однокорневых зубов [3]. Во многом эти осложнения обусловлены недостаточным применением методов лучевой диагностики в определении точной топологии корневых каналов, их анатомических особенностей, выявлении всех патологических изменений зубов, периодонта, а также некорректным контролем хода эндодонтического лечения.

Широкий выбор современных лучевых методик дает возможность проводить качественную

диагностику состояния зубов и контроль лечебных мероприятий. В то же время, традиционные рентгенологические исследования, наиболее распространенные сегодня в эндодонтической практике (цифровая внутриротовая контактная рентгенография – радиовизиография, ортопантомография), во многих случаях не позволяют получить исчерпывающую диагностическую информацию о состоянии всех отделов зубов и периодонта вследствие получаемого плоскостного изображения на рентгенограммах, искажения анатомических структур [1, 2, 5, 7, 8].

Внедрение высокотехнологичных методов лучевой диагностики (таких как мультиспиральная компьютерная томография, дентальная объемная томография) позволило существенно повысить качество диагностического процесса в эндодонтической

практике, что привело к улучшению качества лечения данной категории пациентов в целом. Преимущество данных методов заключается в возможности получения трехмерных изображений, мультипланарных реконструкций, что позволяет без проекционных искажений оценить все анатомические образования, выявить патологические изменения, корректно провести необходимые измерения (расстояния, углы, значения плотностей различных образований) [2, 4, 6, 7].

Дентальная объемная томография в последнее время получила большую популярность по сравнению с мультиспиральной компьютерной томографией. Это связано с удобством выполнения этой методики, специализированным программным обеспечением, менее выраженными артефактами от металлических конструкций, препятствующими интерпретации диагностического изображения, а также с более низкой лучевой нагрузкой, что имеет первостепенное значение при обследовании пациентов молодого возраста, женщин, а также в проведении динамического рентгенологического контроля у пациентов на разных этапах эндодонтического лечения [2, 5-8].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уточнить диагностическую эффективность дентальной объемной томографии в обследовании пациентов при эндодонтическом лечении.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 50 пациентов в возрасте от 14 до 57 лет (38 женщин и 12 мужчин) на разных этапах эндодонтического лечения.

Пациентам были выполнены рентгенологические методики — радиовизиография ($n = 50$; 100%) и дентальная объемная томография ($n = 38$; 76%) как дополнительное исследование.

Радиовизиография (цифровая внутриротовая контактная рентгенография) выполнялась на радиовизиографе Trophy (Франция) в соответствии с основными правилами внутриротовой рентгенографии периапикальных тканей (со-

гласно правилам изометрической проекции и касательной). Для повышения качества исследования использовались центраторы (держатели датчика). Протокол анализа изображения включал цветное окрашивание, построение денситограмм, амплитудный рельеф, негативное изображение. Радиовизиография проводилась на этапе планирования эндодонтического лечения для определения состояния всех отделов зуба, выявления кариозных очагов, оценки расположения корневых каналов, их количества и хода, а также состояния периодонтальной щели и костной структуры в области периодонта. В последующем радиовизиография выполнялась для оценки количества каналов и их проходимости (с введенными металлическими корневыми иглами), после заполнения каналов пломбировочным материалом для определения качества и степени obturации. Кроме этого, методика была выполнена пациентам в отдаленных периодах после эндодонтического лечения для динамического контроля состояния костно-деструктивных очагов хронического апикального периодонтита (гранулематозных и гранулирующих патоморфологических формах) и определения темпов регенерации костной ткани.

Дентальная объемная томография выполнялась на аппарате I-CAT (США) с коническим лучом рентгеновского излучения в режимах высокого разрешения. Исследование осуществлялось при позиционировании пациентов сидя, центрация выполнялась по соответствующим световым меткам. При исследовании пациентов высота поля зрения (FOV) составляла от 6 до 13 см. Область сканирования включала одновременно верхнюю и нижнюю челюсти или одну челюсть (в зависимости от диагностической задачи и области исследования). Режимы съемки: $kV = 120$; $mAs = 18,5$; $see = 0,20$; воксел = $0,3$ мм. Во всех случаях проводилась постпроцессорная обработка изображений с построением панорамных и других мультипланарных реконструкций в специализированной программе I-CAT Vision.

Критерии оценки диагностических изображений при денталь-

ной объемной томографии были следующие: состояние всех отделов зубов с визуализацией всех поверхностей коронковой и шеечной областей, с построением мультипланарных реконструкций для лучшей оценки всех корней и каналов, определением их локализации, формы, индивидуальных особенностей, на этапах контроля эндодонтического лечения — с оценкой качества пломбирования каналов; состояние периодонтальных щелей (измерение ширины, оценка равномерности, выявление расширений, определение сохранности кортикальной пластинки лунки зуба); состояние костной структуры периодонтальной области. При необходимости проводилась оценка состояния верхнечелюстных пазух.

Анализ диагностической эффективности методов лучевой диагностики (радиовизиографии и дентальной объемной томографии) при эндодонтическом лечении проводился с определением их точности (Ac), чувствительности (Se) и специфичности (Sp), прогностичности положительного результата (PVP), прогностичности отрицательного результата (PVN), которые рассчитывали по следующим формулам:

$$Ac = PS + NH / PS + NS + PH + NH;$$

$$Se = PS / PS + NS;$$

$$Sp = NH / PH + NH;$$

$$PVP = PS / PS + PH;$$

$$PVN = NH / NS + NH,$$

где

PS — количество истинно положительных результатов;

NH — количество истинно отрицательных результатов;

PH — количество ложноположительных результатов;

NS — количество ложноотрицательных результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ показал, что на первом (диагностическом) этапе эндодонтического лечения радиовизиография позволила составить лишь ориентировочное представление о состоянии зубов и периодонта. Кариес зубов, в том числе вторич-

ный под пломбами и искусственными коронками, был выявлен у 39 пациентов (78%). Трудности оценки патологических изменений тканей зуба были связаны с ограничением визуализации всех его поверхностей. Также не представлялось возможным определить состояние зуба под искусственными металлическими коронками. Плоскостное изображение, получаемое с помощью радиовизиографии, не позволило корректно оценить ход корней и корневых каналов, определить их расположение. Кроме этого, визуализация периодонтальной области в ряде случаев была ограничена вследствие наложения анатомических структур. Очаги деструкции костной структуры, соответствующие хроническому гранулирующему периодонтиту, были выявлены в 12 случаях (24%), хроническому гранулематозному периодонтиту – в 25 случаях (50%).

При динамическом рентгенологическом исследовании в ходе эндодонтического лечения радиовизиография позволила в девяти случаях (18%) своевременно выявить повреждения дна полости зуба или перфорацию твердых тканей корней. Данное осложнение выявлялось на этапе оценки проходимости каналов с помощью металлических корневых игл ($n = 2$; 4%), а также в ходе пломбирования каналов и заполнения образовавшихся дефектов рентгенконтрастным материалом ($n = 7$; 14%). В то же время, в ряде случаев определить точное взаиморасположение корневых игл и каналов было затруднительно вследствие проекционных искажений и суперпозиции теней, характерных для данной методики. У 15 пациентов (30%) радиовизиография позволила выявить дефекты заполнения корневых каналов пломбировочных материалов, в том числе неполное его заполнение в дистальных отделах ($n = 6$; 12%), недостаточное прилегание материала к стенкам канала ($n = 5$; 10%), неоднородность заполнения канала ($n = 4$; 8%), выведение пломбировочного материала за верхушку зуба ($n = 4$; 8%).

Данные, полученные после выполнения дентальной объемной томографии, у всех пациентов по-

зволили существенно дополнить и расширить результаты радиовизиографии. При анализе состояния зубов и периодонта метод дал возможность точно оценить состояние коронковых частей зубов, шеек, достоверно определить расположение кариозных очагов, их размеры, а также оценить взаимоотношение с полостью зуба. Кариес зубов при компьютерной томографии был выявлен у 43 пациентов (86%). С помощью построения мультипланарных реконструкций были выявлены изменения, не визуализируемые на плоскостном изображении при радиовизиографии, а металлические искусственные коронки и пломбы не являлись препятствием для оценки состояния зубов (рис. 1). Измерение плотностных характеристик тканей зуба при дентальной объемной томографии позволил более точно выявить патологические участки сниженной минерализации, характерные для кариотического процесса (рис. 2).

Метод позволил достоверно определить число, величину, форму корней зубов и выявить все их анатомические особенности, оценить состояние корневых каналов (определить их количество, ширину просвета, наличие дентиклей и выраженность облитерации). Кроме этого, дентальная объемная томография дала возможность визуализировать периодонтальные щели на всем протяжении, проследить сохранность кортикальной пластинки альвеолы, выявить костно-деструктивные изменения в области периодонта. Рентгенологические признаки хронического апикального периодонтита с неровными контурами деструкции костной ткани были выявлены с помощью данного метода у 15 пациентов (30%), хронического апикального периодонтита с ровными контурами деструкции костной ткани – у 29 пациентов (58%), апикального периодонтита без деструкции костной ткани – у 3 (6%). Кисты зубов были диагностированы в 6 случаях (12%). Во всех случаях была определена точная локализация очагов деструкции костной ткани, установлены их размеры. Достоинством дентальной объемной томографии, кроме этого,

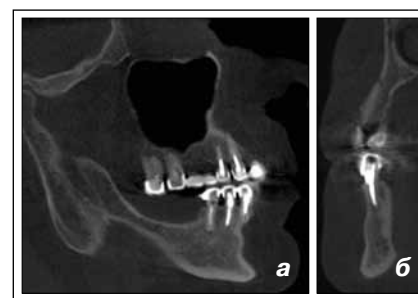


Рис. 1. Дентальные объемные томограммы. Область исследования – зубы 4.4 и 4.5. Выполнены мультипланарные реконструкции в косой плоскости зубов 4.4 и 4.5 (а) и в сагиттальной плоскости зуба 4.5 (б). Состояние после эндодонтического лечения зубов 4.4, 4.5. Определяются рентгенологические признаки вторичного кариеса под коронкой зуба 4.5. В периапикальной области корней 4.4 и 4.5 определяются очаги деструкции костной ткани с четкими ровными контурами, размерами до 2,8 мм, соответствующие хроническому апикальному периодонтиту зубов 4.4, 4.5

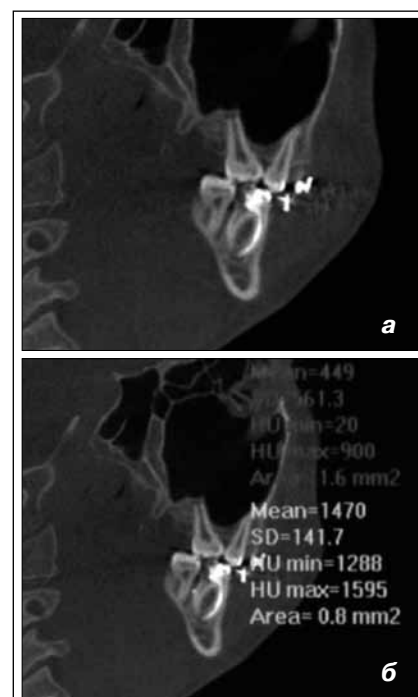


Рис. 2. Дентальные объемные томограммы. Область исследования – зуб 4.6. Выполнена тангенциальная реконструкция в плоскости зуба 4.6 с оптимальной визуализацией кариеса коронки (а) и проведено измерение плотностных характеристик тканей зуба с выявлением зоны сниженной минерализации (до 449 HU), соответствующей кариозному поражению (б)



Рис. 3. Дентальные объемные томограммы, мультипланарные реконструкции (а-в). Область исследования – зубы 1.7 и 1.8.

На контактной поверхности коронок зубов 1.7 и 1.8 выявляются рентгенологические признаки вторичного кариеса под пломбами. Периодонтальные щели не расширены, однако нижняя стенка правой верхнечелюстной пазухи прослеживается не на всем протяжении, определяется разрежение костной структуры в периодонтальной области зубов 1.6-1.8. Полость пазухи на 2/3 заполнена мягкотканым содержимым (рентгенологические признаки одонтогенного правостороннего верхнечелюстного синусита)

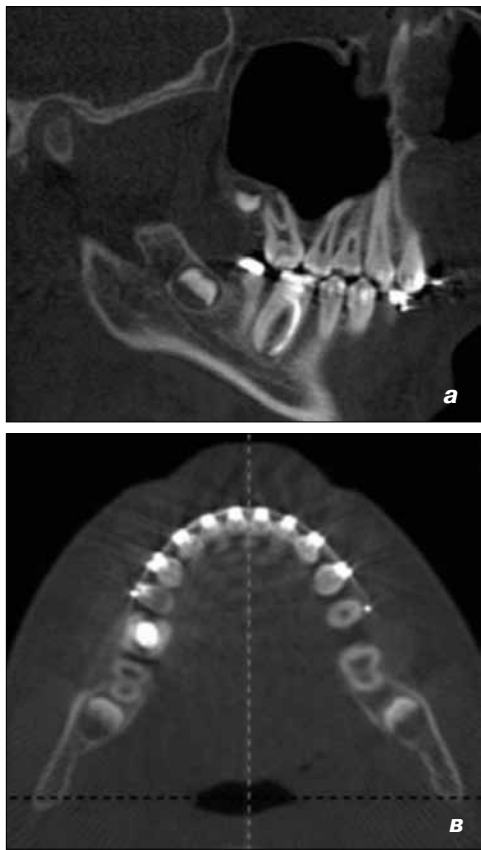


Рис. 4. Дентальные объемные томограммы. Область исследования – зуб 4.6. Выполнены мультипланарные реконструкции в косых (а, б), аксиальной (в) и сагиттальной (г) плоскостях

Состояние после эндодонтического лечения зуба 4.6. Отмечаются рентгенологические признаки вторичного кариозного процесса, передний вестибулярный корневой канал запломбирован неравномерно с неплотным прилеганием пломбировочного материала в дистальных отделах. Передний оральный и дистальный корневые каналы не запломбированы. В периапикальной области корней определяется очаг деструкции костной ткани округлой формы с четкими ровными контурами, размерами до 4,8 мм в диаметре, соответствующий хроническому апикальному периодонтиту зуба 4.6

была возможность оценки состояния верхнечелюстных пазух при диагностике патологических изменений зубов верхней челюсти, что имело большое значение в определении тактики лечения пациентов. Признаки одонтогенного верхнечелюстного синусита отмечались у 11 пациентов (22%) (рис. 3).

Кроме того, дентальная объемная томография превзошла радиовизиографию в оценке качества пломбирования корневых каналов и выявления возможных осложнений эндодонтического лечения. Наиболее часто у пациентов выявлялась неоднородная и неплотная obturation корневых каналов пломбировочным материалом ($n = 17$; 34%) (рис. 4). В семи случаях (14%) эти изменения сопровождались недопломбированием дистальных отделов канала, в восьми (16%) – недостаточным прилеганием пломбировочного материала к стенкам канала. Выведение материала за верхушку зуба отмечалось у пяти пациентов (10%). Более точная оценка качества эндодонтического лечения с помощью дентальной объемной томографии была обусловлена возможностями программного обеспечения, способностью построений мультипланарных реконструкций, позволяющих визуализировать любые структуры зубов и периодонта без проекционных искажений и с высоким качеством разрешения.

Таким образом, показатели диагностической эффективности дентальной объемной томографии при эндодонтическом лечении – чувствительности (Se), специфичности (Sp), точности (Ac), прогностичности положительного результата (PVP), прогностичности отрицательного результата (PVN) – составили 98,6%, 96,4%, 97,1%, 97,9%, 96,7%, соответственно. Аналогичные показатели диагностической эффективности радиовизиографии составили 87,7%, 85,9%, 86,8%, 88,1%, 86,4%, соответственно.

Выводы:

1. Методы лучевой диагностики являются важной составляющей эндодонтического лечения

на всех его этапах и позволяют эффективно планировать, а также контролировать эффективность проводимых манипуляций, что позволяет повысить качество проводимого лечения в целом.

2. Наиболее эффективным методом лучевой диагностики при данном виде лечения является дентальная объемная томография, показатели диагностической эффективности которой существенно превосходят показатели традиционной радиовизиографии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аржанцев А. П. Об эффективности рентгенологических методик при исследовании зубов и периапикальных костных тканей / Материалы XXI Всероссийской конференции «Актуальные проблемы стоматологии». — М., 2009. — С. 89-91.

2. Батюков Н. М., Чибисова М. А., Прокопович А. В. Планирование эндодонтического лечения осложнений кариеса зубов на

основе данных дентальной компьютерной томографии / Сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Образование, наука и практика в стоматологии». — М., 2010. — С. 20-22.

3. Вещева Ю. Г. Анализ ошибок и осложнений эндодонтического лечения (медико-правовые аспекты) / Сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Образование, наука и практика в стоматологии». — М., 2010. — С. 29-31.

4. Кисельникова Л. П., Алпатова В. Г. Определение уровня минерализации твердых тканей зуба на основании данных компьютерной томографии // Материалы XXII Всероссийской научно-практической конференции «Стоматология XXI века». — М., 2009. — С. 328-330.

5. Трутень В. П., Лежнев Д. А., Аббясова О. В. Новые цифровые технологии в исследовании зубов и челюстей // Межрегиональная

научно-практическая конференция «Лучевая диагностика в стоматологии и в челюстно-лицевой хирургии». — М., 2008. — С.74-76.

6. Чибисова М. А. Трехмерный дентальный компьютерный томограф Galileos в амбулаторной стоматологической практике MED1 // Медицинский алфавит. 2008. №3. С. 5-8.

7. Hashimoto K. S., Kawashima S., Kameoka S. and all. Comparison of image validity between cone beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography // Dentomaxillofacial Radiology. 2007. №36. P. 465-471.

8. Sakabe J., Kuroki Y. Reproducibility and accuracy of measuring unerupted teeth using limited cone beam X-ray CT // Dentomaxillofacial radiology. 2009. P. 2-6.

Поступила 09.09.2010

Координаты для связи с автором:
serova79@yandex.ru

Трудности ортоградного перелечивания зубов. Двухдневный эндодонтический курс профессора Машту (университет «Париж—7», Франция)

18-19 мая 2010 года в Москве, в конференц-центре «Поиск-Конференс», состоялась вторая столичная встреча российских (и не только) стоматологов с известным французским специалистом в области эндодонтии, изобретателем эндодонтических инструментов, авторитетом мирового уровня, профессором университета «Париж—7» Пьером Машту. Компания «Эндофорум» совместно с компанией S.T.I. dent и при участии компании Carl Zeiss организовали двухдневный обучающий курс для стоматологов-профессионалов «Трудности ортоградного перелечивания зубов». Курс получился очень интересным, запоминающимся, высокотехнологичным. Безусловно, в этом главная заслуга французского педагога,

профессора Пьера Машту (Pierre Machtou). На занятиях обсуждались самые животрепещущие проблемы современной быстроразвивающейся эндодонтии, в том числе: какова должна быть стратегия при выборе методик, используемых во время терапевтического перелечивания зубов; как избежать, предотвратить или устранить ошибки во время эндодонтических манипуляций. В ходе курса участники также познакомились с новинками — материалами и инструментами, которые эффективно использовать в практической работе.

Интересно, что стоматологом профессор Машту стал благодаря направляющим усилиям своего отца, также стоматолога. Но «свои университеты» он не окон-

чил, по-прежнему продолжает проходить их увлеченно. В течение многих десятилетий он учился и в Европе, и в Америке; постоянно самообразовывается по интернету, по научным журналам и руководствам. Профессор Машту — ответственный редактор журнала Endodontic Practice, автор 70 статей и девяти книжных глав. Клиническая направленность его популярных в мире образовательных лекций «Противоречия в эндодонтии» (Controversies in Endodontics) — плод большой аналитической работы, оценки экспериментальных, лабораторных и клинических исследований серьезных международных исследовательских групп.

Хочется отдать должное и всем, кто сделал этот семинар успешным, а атмосферу в учеб-