

Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике переломов корней зубов

А.А. ДОЛГАЛЕВ*, д.м.н., доцент кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

Н.К. НЕЧАЕВА**, к.м.н., хирург стоматолог-имплантолог

Н.Г. АРАКЕЛЯН*, студент стомат. ф-та

А.Х. ДЗУГОЕВА*, студент стомат. ф-та

*ГБОУ ВПО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава РФ

**Клиника «Диана -Плюс», Санкт-Петербург

Possibilities of cone-beam computed tomography in the diagnosis of longitudinal fractures of the roots of teeth

A.A. DOLGALEV, N.K. NECHAEVA, N.G. ARAKELJAN, A. Kh. DZUGOEVA

Резюме

Недиагностированный вовремя вертикальный перелом корня зуба может привести к пародонтиту и резорбции костной ткани. С другой стороны, если диагностируется перелом корня, тогда как на самом деле его нет, то больному удалят зуб на основании ошибки при диагностике. Поэтому точность диагностики при продольных переломах корня зуба сложно переоценить. Считается, что изображения, полученные с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), позволяют достаточно точно определить перелом корня зуба, который не подвергался до этого эндодонтическому лечению. Если же исследуют зуб с наличием в канале материала высокой плотности, к примеру, штифта, или трещина расположена в мезиодистальной области, то возможности КЛКТ и прицельной рентгенограммы становятся более равными.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, корневого канал зуба, продольный перелом зуба.

Abstract

A vertical fracture of the tooth root, which is not diagnosed in time, may lead to periodontitis. On the other hand, if the root fracture is diagnosed, whereas in fact it is not, then the patient will remove the tooth on the basis of an error in the diagnosis. Therefore, it is difficult to overestimate the accuracy of diagnosis of longitudinal fractures of the tooth root. It is believed that the images obtained by cone-beam computed tomography (CBCT) can accurately determine the fracture of the root of the tooth, which has not been subjected to endodontic treatment. If the tooth is examined with the presence of a high-density material in the channel, for example, a pin, or a crack is located in the mesiodistal region, then the possibilities of KLKT and sighting radiography become more equal.

Key words: cone-beam computed tomography, root canal of tooth, longitudinal fracture of tooth.

ВВЕДЕНИЕ

Продольный и поперечный (вертикальный и горизонтальный) перелом корня зуба характеризуется наличием полного или неполного линейного дефекта, направленного вдоль оси корня в сторону апекса или поперек оси зуба. Продольный (вертикальный) перелом зуба затрагивает коронку и корень и обычно проходит через корневого канал.

Постановка диагноза «вертикальная или горизонтальная трещина корня зуба» вызывает трудности. Сложность диагностики объясняется тем, что при фрактурах корня жалобы, клиническая и рентгенологическая картина сходны с таковыми при заболеваниях пародонта. В большинстве случаев симптомы продольного и поперечного перелома корня зуба возникают через один-два года после ее образования и не являются специфическими, так как наблюдаются

при многих других постэндодонтических состояниях [3–5, 10].

До появления компьютерной томографии определяющим методом являлось рентгенологическое исследование с введением файлов в корневого канал. При этом клиницисты пользовались двухмерным рентгенологическим изображением.

Изображение, полученное на обычном радиографе, представляет собой двухмерную (2D) интерпретацию трехмерного (3D) объекта. Характеристики трехмерного объекта, такие как сложная дентальная анатомия и строение окружающих тканей, могут быть трудно различимы в качестве «теней» 2D-снимка, что может привести к некачественному эндодонтическому лечению. При анализе 2D-снимка все изображения могут вольно рассматриваться, внося аспект субъективности, при этом достаточно высока вероятность ошибки

рентген-лаборанта. По данным литературы, при эндодонтическом лечении осложненных форм кариеса в 15–47% случаев возникает рецидив заболевания, если на этапах обследования использовалась только прицельная рентгенография. Любые неточности в получении изображения, начиная от неправильной ангуляции и заканчивая неверной конфигурацией зуба по отношению к сенсору, могут приводить к ошибкам при интерпретации снимков.

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) используется в стоматологии начиная с 1981 года. КЛКТ создает изображение в 3D-пикселях, называемых вокселями. Так как воксели являются изотропичными, объект тщательно измеряется в различных направлениях. Это позволяет визуализировать геометрически неискаженное изображение челюстно-лицевой области, которое возможно просматривать при разных углах. Вдобавок, для обеспечения высокого разрешения изображения, КЛКТ доступно для просмотра с разных точек (FOV) для применения в различных ситуациях.

По мнению Дебора де Мартин и Силва, «в ряде работ доказано, что КЛКТ позволяет определять перелом корня с высокой точностью, но в случае, когда канал зуба не заполнен пломбировочным материалом. Если в канале присутствует материал высокой плотности, например, штифт или культевая вкладка, то эти объекты появятся на изображении КЛКТ, что затруднит диагностику» [4].

Ученые попытались найти способы повысить точность диагностического исследования для зубов с металлическим штифтом внутри. В других работах для этого применяли программы на основе алгоритмических фильтров, таких как «нормальный», «острый», «твердый». Тем не менее, методика для данной задачи оказалась бесполезной. Предметы высокой плотности, такие как металлические штифты, появляются на снимках КТ в виде рентгенонепроницаемых или частично непроницаемых полос. Иногда эти полосы накладываются на корень зуба, это может выглядеть как трещина, которой на самом деле нет. И наоборот – полосы могут закрывать трещину, и ее невозможно будет идентифицировать. Программы могут убирать такие артефакты со снимков не всегда, а иногда – только частично [3].

Еще один способ получения точного изображения с помощью КЛКТ – изменить размер трехмерной частицы – вокселя. Установлено, что при размере вокселя, равном 0,25 мм, точность диагностических результатов выше, по сравнению с исследованием, где размер вокселя – 0,35 мм. Причем вне зависимости от наличия металлических предметов внутри объекта. Авторы считают, что для определения вертикального перелома корня лучше уменьшить размер вокселя, несмотря на то что при этом доза облучения становится выше. Известно, что чем меньше параметры вокселя, тем больше излучение. Но в случае, если врач предполагает у больного продольный перелом корня, следует учитывать последствия неверной диагностики и выбрать съемку в более высоком разрешении. Чтобы

избежать слишком высокой дозы облучения, можно уменьшить размеры снимка [1, 2, 6].

Применение КЛКТ в настоящее время имеет множество областей в стоматологии: это определение глубины кариозного поражения, оценка качества эндодонтического лечения, планирование имплантации, хирургическая оценка патологии, оценка ВНЧС, оценка состояния челюстных костей при травме, челюстно-лицевая реконструкция и хирургия полости рта. Вдобавок КЛКТ используется для выявления точной локализации инородного тела в мягких тканях. Сегодня КЛКТ становится основным диагностическим инструментом в работе врача-стоматолога [7–9].

RKRN в эндодонтии постепенно становится неотъемлемым стандартом в составлении плана лечения и проведения лечения. Метод показан в следующих ситуациях:

- оценка топографии и анатомии корневых каналов;
- диагностика и дифференцированная диагностика осложненных форм кариеса;
- облитерация корневых каналов;
- оценка качества предыдущего эндодонтического лечения;
- травма корня;
- оценка очагов резорбции апикальных и периапикальных тканей.

Одним из лидеров мировых 3D-технологий по праву считается компания Vatech и ее новый аппарат **PaX-i3D FOV 10x8.5 (12x9)** (рис. 1). Преимуществом аппарата PaX-i3D FOV 10x8.5 (12x9) является невысокий уровень облучения пациентов. Эта тактика предопределяет безопасность наших больных и способствует повышению качества лечения. Низкая лучевая нагрузка



Рис. 1. Аппарат PaX i3DFOV 10x8.5 (12x9) (производство Южная Корея)

ка достигнута путем создания высокочувствительных датчиков и незначительного времени сканирования.

Так как ранний симптом периапикальной патологии – это прерывистость твердой пластинки и расширение периодонтальной щели, оптимальное разрешение при получении КЛКТ-изображения, применяемое в эндодонтии, не должно превышать 200 нм – средняя ширина периодонтального пространства. Датчик аппарата PaX-i3DFOV 10X8.5 обеспечивает разрешение 0,12 мм что оптимально для эндодонтических целей (рис. 2).

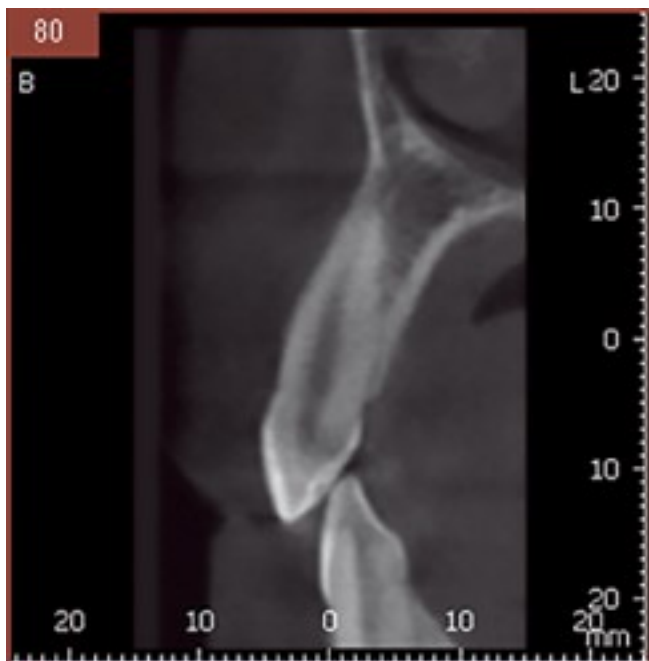


Рис. 2. Сакитальный срез в зоне зуба 2.3

Программное обеспечение EzDent-I и Ez3Dent-I качественно интерпретирует любые клинические ситуации. За одно сканирование, оборот конического луча в 360 проекциях, дает возможность получить два изображения – панорамное и 3D-реконструкцию объекта исследования. Поле зрения при этом выверено до 10x8,5, что уверенно соотносится со стандартами изучения зубочелюстной системы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение возможностей КЛКТ при диагностике переломов корней зубов.

МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу настоящего исследования был положен клинический анализ результатов обследования пациентов с различной эндодонтической патологией, обратившихся в «Северо-Кавказский медицинский учебно-методический центр» г. Ставрополя. Нами проведен анализ более 100 результатов КЛКТ, при этом данные, полученные с помощью компьютерной томографии, сравнивались с результатами 2D-снимков (прицельных визиограмм или ОПТГ). Так как основным клиническим направлением СКМ УМЦ является дентальная имплантология, то сравнение результатов

обследования проводилось у тех пациентов, которым при планировании операции дентальной имплантации в условиях дефицита тканей альвеолярного отростка проводилась ОПТГ и КЛКТ, а на этапах санации проводились эндодонтические мероприятия, что требовало проведения прицельных рентгенограмм. Во всех случаях все виды рентгенологических обследований проводились исключительно по показаниям. Обследования проводилось на аппарате PaX-i3DFOV 10X8.5 с обработкой данных в программах EzDent-I и EZ3D-I.

В рамках нашего исследования мы выбрали следующие показатели:

- определение продольных (вертикальных) переломов корня;
- определение поперечных (горизонтальных) переломов корня.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клинический случай № 1

В клинику обратился пациент К., 24 лет, с жалобами на периодическое появление свища со скудным гнойным отделяемым на десне в области правого центрального резца. При осмотре: зубы 1.1 и 2.1 под металлокерамическими коронками, подвижность зубов не определяется, коронки состоятельны, в проекции средней трети корня зуба 1.1 визуализируется свищевое отверстие (рис. 3). На сакитальном срезе через зуб 1.1 определяется нарушение целостности корня зуба в проекции средней трети корня, нарушение целостности вестибулярной пластинки лунки зуба, разрежение твердых тканей, снижение оптической плотности тканей зуба до 0 HU в зоне дефекта (рис. 4). Диагноз: хронический периодонтит зуба 1.1. Горизонтальный (поперечный) перелом зуба 1.1.



Рис. 3. Клиническая картина состояния зубов 1.1, 1.2, края коронок состоятельны, в проекции средней трети корня зуба 1.1 визуализируется свищевое отверстие

Клинический случай № 2

В клинику обратился пациентка Т., 47 лет, с жалобами на умеренные боли при накусывании в области верхней челюсти слева, периодическую расцементировку коронки. При осмотре: зуб 2.4 под металлокерамической коронкой, коронка свободно извлекается из полости рта вместе с культевой вкладкой. На саги-

тальном срезе через зуб 2.4 определяется нарушение целостности корня зуба в вертикальном направлении, разрежение костной ткани с ровными контурами в апикальной части зуба (рис. 5). Диагноз: хронический периодонтит зуба 2.4. Вертикальный (продольный) перелом зуба 2.4.

Клинический случай № 3

В клинику обратился пациентка А., 32 лет, с жалобами на умеренные боли при накусывании в области нижней челюсти справа. При осмотре: зуб 4.4 под металлокерамической коронкой, перкуссия слабо положительная. На сагиттальном срезе через зуб 4.4 определяется нарушение целостности корня зуба в средней трети, разрежение костной ткани с ровными контурами в средней трети корня зуба 4.4 (рис. 6). Диагноз: хронический периодонтит зуба 4.4. Трещина корня (продольный) перелом зуба 4.4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе КЛКТ-снимков на наличие переломов корня могут указывать следующие рентгенологические параметры:

- Нарушение целостности твердых тканей зуба по протяжению в вертикальном направлении.
- Нарушение целостности твердых тканей зуба по протяжению в горизонтальном направлении.
- Нарушение целостности вестибулярной стенки лунки зуба в зоне линии перелома.
- Разрежение костной ткани в средней или верхней трети корня зуба при горизонтальном переломе.
- Разрежение костной ткани в апикальной трети корня зуба при горизонтальном переломе.
- Снижение оптической плотности в зоне дефекта.

ВЫВОДЫ

Диагностика переломов корня зуба с использованием томографических срезов обеспечивает значительно лучшую эффективность, чем диагностика данных повреждений на прицельных рентгенограммах.

Прецизионность КЛКТ во многом зависит от геометрических размеров перелома, влияния артефактов, спровоцированных присутствием в корне эндоматериалом, а также от параметров пространственного разрешения КЛКТ-аппарата.

Программное обеспечение EzDent-I и Ez3D-I качественно интерпретирует любые клинические ситуации в эндодонтической практике.

Разработка методик использования КЛКТ в эндодонтии является актуальной проблемой и требует дополнительных исследований.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Программное обеспечение EzDent-I и Ez3D-I рекомендовано для диагностики вертикальных (продольных) и горизонтальных (поперечных) переломов корней зубов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

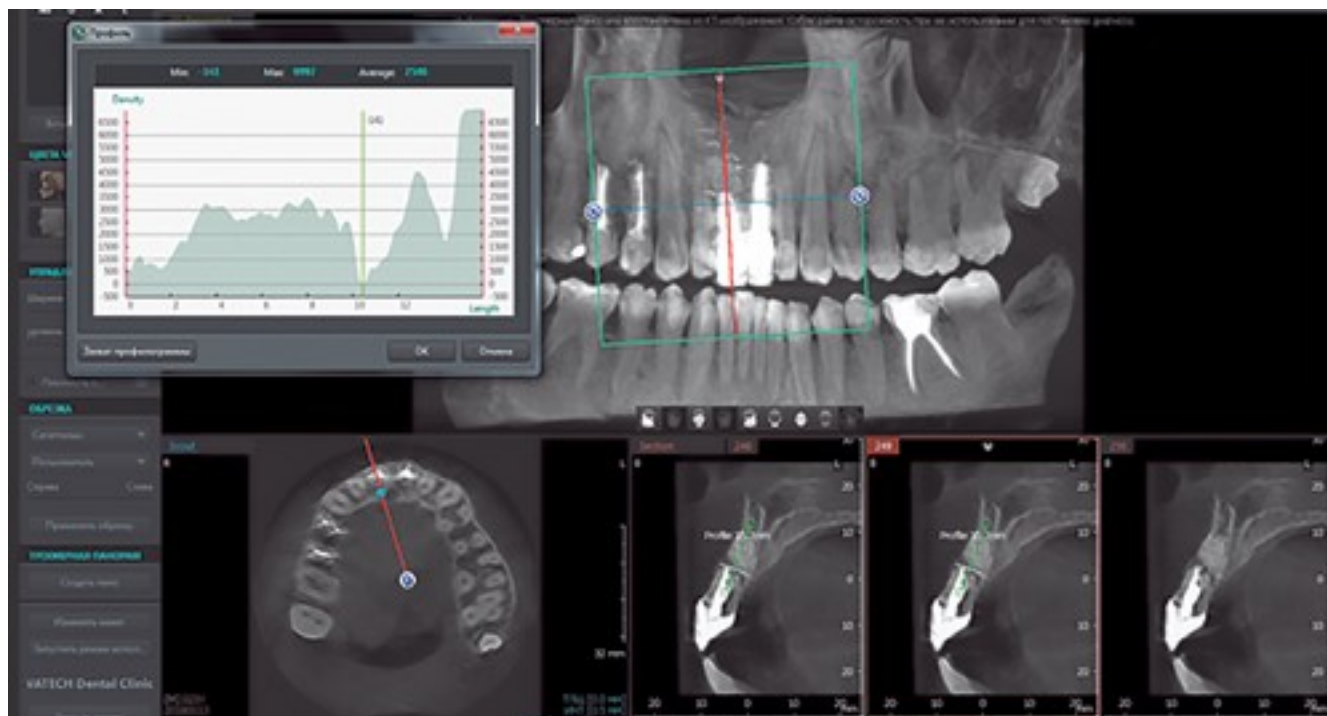


Рис. 4. КЛКТ пациента К., 24 лет

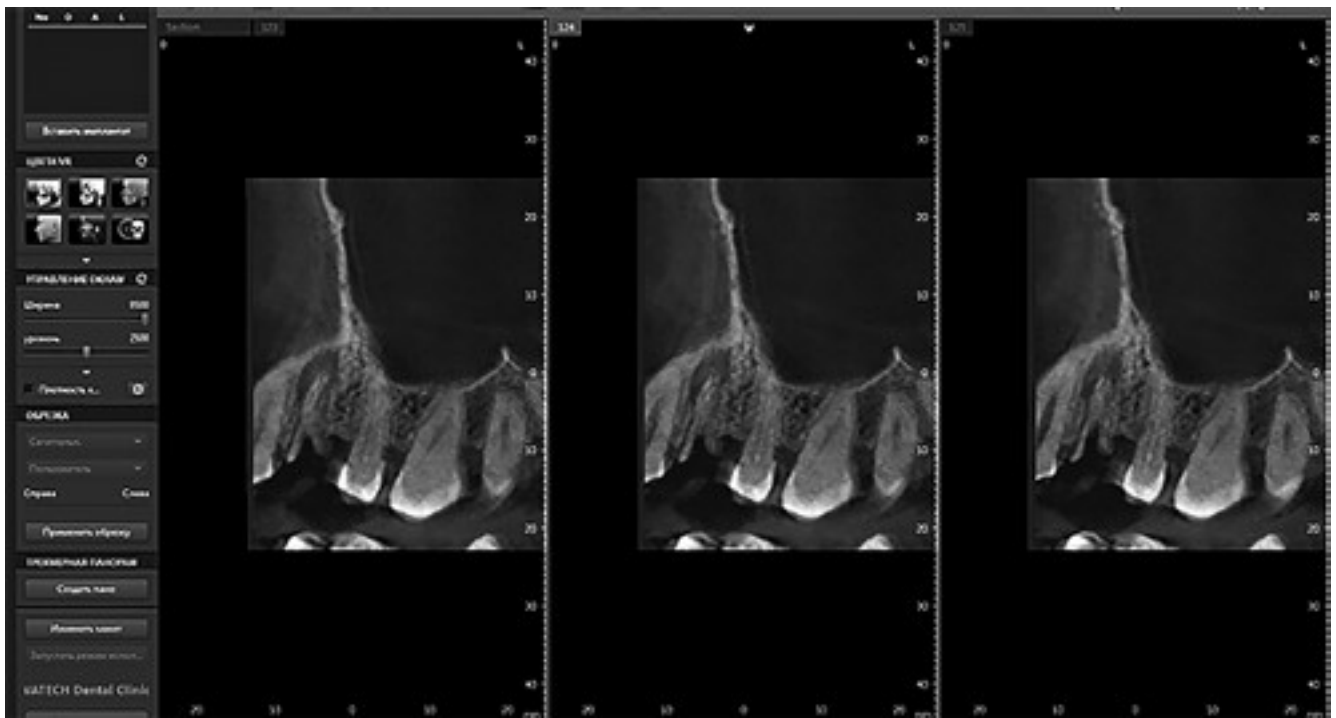


Рис. 5. КЛКТ пациентки Т., 47 лет



Рис. 6. КЛКТ пациентки А., 32 лет

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгалева А. А., Нечаева Н. К., Иванчева Е. Н., Нагорянский В. Ю. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии (Часть I). Анализ топографии корневых каналов // Эндодонтия. 2017. № 1. С. 68–71.
2. Долгалева А. А., Нечаева Н. К., Иванчева Е. Н. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии (Часть II). Диа-

гностика и оценка одонтогенных очагов деструкции челюстной кости // Эндодонтия. 2017. № 2. С. 69–73.

Dolgaleva A. A., Nechaeva N. K., Ivancheva E. N. Primenenie konusno-luchевой komp'yuternoj tomografii v endodontii (Chast' II). Diagnostika i ocenka odontogennyh ochagov destrukcii cheljustnoj kosti // Endodontija. 2017. № 2. S. 69–73.

Полный список литературы находится в редакции
Поступила 28.05.2018

Координаты для связи с авторами:
355017, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310