

مقایسه دقت تشخیصی توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی با رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال مستقیم (CCD) در ارزیابی شکستگی های افقی ریشه دندانهای تک ریشه ای (مطالعه آزمایشگاهی)

آرش دباغی^۱، نسیم شمس^۲، مریم خانی^{۳*}

چکیده

زمینه و هدف: شکستگی های ریشه بین ۷-۵٪ درصد صدمات در سیستم دندانهای دائمی را شامل می گردد که اگر بدون تشخیص بماند، نکرور پالپ رخ داده که منجر به از دست رفتن دندان می شود. تشخیص بر اساس مشاهده خط یا خطوط رادیولوسنت در نمای رادیوگرافی و موبیلیتی قطعه کرونال دندان صورت می گیرد. در این مطالعه، دقت تشخیصی توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) با رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال مستقیم (CCD) مقایسه شد.

روش بررسی: این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۹۰ دندان تک ریشه تازه کشیده شده، انجام شد. در دندان های گروه آزمایش (۴۵ عدد) با اعمال نیروی مکانیکی توسط چکش شکستگی افقی ایجاد شد و دو قطعه شکسته با استفاده از چسب قطره ای به یکدیگر چسبانده و با دو روش CCD و CBCT تصویر برداری شدند. تصاویر توسط دو رادیولوژیست فک و صورت که از مطالعه بی اطلاع بودند، ارزیابی شدند. نتایج توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی در دو روش، از آزمون کای دو (K2)، مک نمار و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

یافته ها: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی در روش CBCT به ترتیب ۸۷/۸٪، ۹۵/۶٪، ۹۳٪، ۹۲٪ و در CCD به ترتیب ۸۶/۷٪، ۶۶/۷٪، ۸۰٪، ۸۵٪ بدست آمد. دقت تشخیصی CBCT ۹۳٪ و CCD ۶۰٪ بود.

نتیجه گیری: نتایج بدست آمده برای CBCT در هر دو مشاهده گر و استاندارد طلایی از لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود نداشت، اما برای CCD در یکی از مشاهده گر ها اختلاف معناداری وجود داشت.

واژگان کلیدی: شکستگی افقی ریشه دندان، توموگرافی کامپیوتری اشعه مخروطی، رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال مستقیم.

۱-دانشیار گروه رادیولوژی.

۲-استادیار گروه رادیولوژی.

۳-استادیار گروه رادیولوژی.

۱-گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲-گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، خراسان جنوبی، ایران.

نویسنده مسئول:

مریم خانی؛ گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، خراسان جنوبی، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۰۲۶۲۶۰۰۱

Email: Alihabibikia@yahoo.com

مقدمه

در تصاویر CBCT اطلاعات حجمی به صورت تصاویر بازسازی شده ثانویه در ۳ پلن اورتوگنال (اگزیکال، سائیتال، کرونال) با ضخامتی طبق پیش فرض، برای کلینیسین ارائه می شود. سیستمهای CBCT، رزولوشن پیکسلی زیر حد یک میلی متر (۰/۴_۰/۱۲۵ میلی متر) در تصاویر پروجکشن پایه ایجاد می کنند، که رزولوشن فضایی مناسب برای تشخیص، طرح درمان و ارزیابی بعد از درمان در شکستگیهای ریشه را فراهم می کند(۵).

در مطالعات مختلف دقت تشخیصی برای رادیوگرافی پری اپیکال از ۶۳-۷۰٪ و برای CBCT از ۷۳-۹۳٪ متفاوت بوده است. از این رو گرچه برتری CBCT قابل پیش بینی است ولی با توجه به تفاوت فاحش دوز جذبی بیماران در دو تکنیک و نیز تفاوت ساختاری دستگاههای مختلف، در این مطالعه میزان دقت تشخیصی CBCT (بعنوان روش تصویر برداری با دوز حداکثر) را با رادیوگرافی CCD (بعنوان روش تصویر برداری با حداقل دوز) با هم مقایسه گردید.

روش بررسی

در این مطالعه ۹۰ دندان تک ریشه تازه کشیده شده، انتخاب شد(۶). ۴۵ دندان در گروه کنترل و ۴۵ دندان در گروه آزمایش قرار گرفتند. در دندان های گروه آزمایش بعد از ثابت کردن دندانها، با اعمال نیروی مکانیکی توسط چکش شکستگی افقی ایجاد گشته و دو قطعه شکسته با استفاده از چسب قطره ای رازی به یکدیگر چسبانده شدند (۱۱). سپس کلیه دندان ها به نوبت در فک گوسفند قرار گرفته و از آنها تصویر برداری صورت گرفت.

تصاویر پری اپیکال با استفاده از سنسور CCD (Kodak,RVG,5100) و فیلم نگهدار (XCP) برای ایجاد حالت موازی و با دستگاه رادیوگرافی xgenus dc de Gotzen.Italy در شرایط 8mA,70 Kvp و ۰/۰۸، در فاصله ۴۰ سانتی متری بین فوکال اسپات و سنسور تهیه شدند. ضخامت فیلتراسیون کلی دستگاه ۲ میلی متر آلومینیوم بوده و برای ثابت نگه داشتن نمونه ها، اطراف فک گوسفند خمیر پوتی قرار داده و جهت بازسازی

شکستگی های ریشه، شکستگی های هسته که عاج، سمتموم و پالپ را درگیر می کنند و بین ۷-۰/۵ درصد صدمات در سیستم دندانهای دائمی را شامل می گردد (۱). این شکستگی ها بیشتر در ناحیه سنترال انسیزور ماگزایلا، در افراد مذکر دیده می شوند. عموماً تشخیص در زمان کوتاهی بعد از صدمه امکان پذیر است، اما گاهی شناسایی آنها تا ملاقات دندانپزشکی به تاخیر می افتد. اگر شکستگی ریشه بدون تشخیص باقی بماند، دندان حیات خود را از دست داده و نکروز پالپ در ۲۵٪ موارد رخ می دهد که منجر به از دست رفتن دندان می شود(۲).

تشخیص بر اساس نمای رادیوگرافی (یک خط یا خطوط رادیولوسنت) و موبیلیتی قطعه کرونال دندان صورت می گیرد. اگر اشعه از خط شکستگی عبور کند، شکستگی ریشه تشخیص داده می شود، بنا براین ۲ یا ۳ رادیوگرافی در زوایای مختلف مورد نیاز است(۳).

در سالهای اخیر، رادیوگرافی دیجیتال دندان به عنوان یک جایگزین برای رادیوگرافی بر اساس فیلم در دسترس است. مزایای این سیستم ها، دوز کاهش یافته رادیاسیون در مقایسه با فیلم معمولی و کسب اطلاعات به صورت دیجیتال، ذخیره و انتقال سریع تصاویر و احتمال دستکاری تصاویر است. بنابراین سیستمهای دیجیتال از جمله Charge-coupled device (CCD) برای تولید تصاویر دیجیتال بکار می رود(۴). در سیستم CCD یک تراشه بعنوان سنسور برای رادیاسیون استفاده می شود، که سنسور توسط یک کابل به کامپیوتر متصل گشته و تصویر بعد از اکسپوزر سریعاً روی مانیتور دیده می شود(۵).

یکی از محدودیتهای اصلی رادیوگرافی داخل دهانی دو بعدی دیجیتال یا کانوشنال، اورلپ ساختارهای آناتومیک و عدم وجود اطلاعات ۳ بعدی است. این محدودیتها به میزان گسترده ای توسط پیشرفت و توسعه اسکنرهای CBCT برطرف شده است. در اسکنرهای CBCT، اطلاعات تمام ناحیه مورد نظر فقط با یک اسکن چرخش گانتری بدست می آید، بنابراین زمان اسکن کردن به طور اساسی کاهش یافته است (۵).

اسپیرمن مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها

در ۹۰ دندان مورد مطالعه، متغیر وابسته (شکستگی افقی) بر اساس متغیرهای مستقل (نوع تصویربرداری (CBCT یا CCD)) توسط دو مشاهده گر مورد بررسی قرار گرفتند، که شرح هر یک از آنها به قرار زیر است:

مقایسه نتایج مشاهده گر ها با استاندارد طلایی بر اساس **Wilcoxon Signed Ranks Test** نشان داد که در هر دو مشاهده گر بین توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی و استاندارد طلایی از لحاظ آماری اختلاف معناداری وجود نداشت (مشاهده گر اول $P\text{-value} = 0.705$ و مشاهده گر دوم $P\text{-value} = 0.414$)، اما در بین رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال و استاندارد طلایی در یکی از مشاهده گران از لحاظ آماری اختلاف معناداری وجود داشت (مشاهده گر اول $P\text{-value} = 0.083$ و مشاهده گر دوم $P\text{-value} = 0.003$).

مقایسه نتایج مشاهده گر ها با استاندارد طلایی بر اساس **McNemar Test** نشان داد که در هر دو مشاهده گر بین توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی و استاندارد طلایی از لحاظ آماری اختلاف معناداری وجود نداشت (مشاهده گر اول $P\text{-value} = 1.000$ و مشاهده گر دوم $P\text{-value} = 0.687$)، اما در بین رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال و استاندارد طلایی در یکی از مشاهده گران از لحاظ آماری اختلاف معناداری وجود داشت (مشاهده گر اول $P\text{-value} = 0.109$ و مشاهده گر دوم $P\text{-value} = 0.004$).

حساسیت و ویژگی برای توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی به ترتیب $97/8\%$ و $95/6\%$ و برای رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال $86/7\%$ و $66/7\%$ بدست آمد.

دقت تشخیصی برای توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی 93% و برای رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال برابر با 60% شد.

بافت نرم از لایه های اکریل استفاده شد. تصاویر پری اپیکال دیجیتال در سه زاویه متفاوت یکی نرمال و دو عدد با زوایای $+20^\circ$ و -20° تهیه شد و با فرمت (Tiff tagged image file format) ذخیره گردید.

اسکن ها با دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (NewTom VGI) در شرایط 110KVP ، $38/64\text{mAs}$ ، زمان اکسپوزر $5/4$ ثانیه با رزولوشن بالا (Hi-Res) و سایز وکسل $0/3 \times 0/3$ میلی متر بدست آمد. برای بازسازی بافت نرم CBCT در سیستم اسکن اولیه از گزینه اسکن دنچر استفاده شد. سپس تصاویر کراس سکشنال با ضخامت 1 میلی متر از هر ناحیه تهیه گردید و بر اساس شماره بلوک ها، شماره گذاری شدند.

تصاویر توسط 2 رادیولوژیست فک و صورت با حداقل 2 سال سابقه کاری، که نسبت به مطالعه بی اطلاع بودند، بر روی یک مانیتور LED، 19 اینچی با رزولوشن 1280×800 بررسی شدند. هر 2 مشاهده گر از یک مانیتور مشترک در یک اتاق بدون پنجره و نور کم (9) و شرایط یکسان برای مشاهده تصاویر استفاده کردند. فاصله مشاهده گر ها تا مانیتور $70-50$ سانتی متر در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از خستگی چشم، مشاهده گر ها در هر نوبت ارزیابی بیش از 20 تصویر را مشاهده و ارزیابی نکردند. از هر مشاهده گر خواسته شد برای هر یک از دندانها در دو روش تصویر برداری، بر اساس اعداد زیر در فرم های اطلاعاتی ثبت نمونه، نمره دهند:

۰-شکستگی وجود ندارد

۱-شکستگی وجود دارد

سپس اطلاعات با مقادیر استاندارد طلایی مقایسه شده و میزان حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای هر یک از دو روش بدست آمد.

نتایج این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 22 تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی در دو روش CBCT و CCD از آزمون مک نمار (McNemar Test)

استفاده شد. توافق نتایج هر یک از مشاهده گر ها و بین مشاهده گر ها با استفاده از آزمون ضریب همبستگی

جدول ۱: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی با دو روش CBCT و CCD در هر دو مشاهده گر

	مشاهده گر اول		مشاهده گر دوم	
	CBCT	CCD	CBCT	CCD
حساسیت	٪۹۳	٪۸۰	٪۹۱	٪۹۳
ویژگی	٪۹۱	٪۹۳	٪۹۵	٪۶۴
ارزش اخباری مثبت	٪۹۱	٪۹۲	٪۹۵	٪۷۲
ارزش اخباری منفی	٪۹۳	٪۸۲	٪۹۱	٪۹۰

بحث

دقت تشخیصی 3D Accuitomo 170 برابر با ۹۳٪، برای NewTom 3G CBCT برابر با ۸۷٪، برای CCD برابر با ۷۰٪، برای PSP برابر با ۷۱٪ و برای رادیوگرافی کانونشنال ۶۸٪ است. از میان ۵ مدالیت، بالاترین حساسیت و دقت برای تشخیص شکستگیهای افقی را 3D Accuitomo 170 CBCT داشت (۶). مطالعه حاضر نشان داد که حساسیت و ویژگی به ترتیب برای تصویر برداری CBCT ۹۲٫۲٪ و ۹۳٪ و برای رادیوگرافی CCD ۸۶٪ و ۷۸٪ می باشد. دقت تشخیصی برای CBCT برابر با ۹۳٪ و برای CCD برابر با ۶۰٪ بدست آمد، که دقت تشخیصی CBCT بالاتر است که مشابه با نتایج مطالعه Avsever H می باشد.

در سال ۲۰۱۲ دلیلی و همکاران در ایران، مطالعه ای را برای تشخیص شکستگیهای ریشه با استفاده از CBCT و رادیوگرافی کانونشنال و مقایسه آن با نمونه های واقعی کشیده شده روی ۱۰ بیمار، انجام دادند. نتایج نشان داد که CBCT (۸۶٪) نسبت به رادیوگرافی کانونشنال (۶۶٪) ارزش تشخیصی بالایی در شکستگی افقی دارد (۷). برتری نتایج CBCT در مطالعه دلیلی همسو با نتایج این مطالعه می باشد.

در سال ۲۰۰۹، Bernardes و همکاران در برزیل، مطالعه ای را در مورد تشخیص شکستگیهای ریشه بر روی ۲۰ بیمار با استفاده از رادیوگرافی های ۲ بعدی و ۳ بعدی (CBCT (Accuitomo 3Dx)) انجام دادند.

تشخیص شکستگی های ریشه به طور کامل وابسته به معاینات رادیوگرافیک بوده و استفاده از روش های جدید و قابل اعتماد در این امر ضروری به نظر می رسد. در چند سال اخیر، پیشرفت های زیادی در زمینه رادیوگرافی دیجیتال صورت گرفته است، تا از این راه، تشخیص و طرح درمان مناسبتری برای بیماران در نظر گرفته شود. رادیوگرافی دیجیتال، ظهور و ثبوت با استفاده از مواد شیمیایی را حذف می کند و نیاز به اشعه کمتری نسبت به فیلم ها دارد. با این وجود در عمل رزولوشن واقعی معمولاً پایین تر است و علت آن انواع نویز الکترونیک، انتشار فوتون ها در پوشش سنتیلاتور، همچنین نقص اپتیکال در سیستم های فیبر اپتیک است (۵).

استفاده از CBCT امکان بدست آوردن تصاویر مولتی پلنار با اسکن چرخشی و رزولوشن فضایی مناسب برای تشخیص، طرح درمان و ارزیابی بعد از درمان در شکستگیهای ریشه را فراهم می کند (۵).

در سال ۲۰۱۳، Avsever H و همکاران در ترکیه، در یک مطالعه In vitro شکستگیهای افقی را در ۸۲ دندان اینسیزور ماگزیرا در رادیوگرافی های داخل دهانی و CBCT مقایسه کردند. در ۳۱ دندان بوسیله نیروی مکانیکی با استفاده از چکش در پلن افقی شکستگی ایجاد کردند و با مدالیت های زیر تصویر برداری شد: 3D Accuitomo 170, NewTom 3G CBCT, PSP, CCD, و رادیوگرافی کانونشنال. نتایج نشان داد

محدودیت‌هایی که در این مطالعه وجود داشت، سختی روش کار و شکستن دندانها بطریقی که امکان چسباندن مجدد قطعات میسر گردد.

نتیجه گیری

مطالعه حاضر نتایجی همسو با سایر مطالعات در برتری توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی داشتند. در خصوص استفاده از سیستم رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال مستقیم از سه زاویه، گرچه دوز اشعه کمتری بیمار دریافت می گردد اما دقت تشخیصی آن کمتر است.

قدردانی

این مقاله استخراج شده از پایان نامه دکتری تخصصی در رشته دندانپزشکی رادیولوژی، سرکار خانم مریم خانی است که بعنوان طرح تحقیقاتی شماره U-94068 توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز مصوب و تامین اعتبار شده است. از این معاونت و کلیه عزیزانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری دادند به خصوص اساتید گرانقدرم که صمیمانه با ما در مراحل مختلف انجام این پژوهش همکاری نمودند تشکر و قدردانی می شود.

نتایج نشان داد که تفاوت واضحی در تشخیص شکستگیهای ریشه توسط CBCT-نسبت به رادیوگرافی پری اپیکال-وجود دارد و CBCT توانایی بیشتری (۸۲٪) در تشخیص شکستگیهای ریشه دارد (۱۲). در مطالعه حاضر دقت تشخیصی برای CBCT بیشتر است که مشابه با نتایج مطالعه Bernardes می باشد.

در سال ۲۰۰۹، Kamburglu K و همکاران در ترکیه، در مطالعه‌ای دقت تشخیصی رادیوگرافی کانونشنال، CCD, PSP, CBCT، را در شکستگی افقی ریشه بر روی ۳۶ دندان بررسی کردند. نتایج نشان داد که CBCT (نسبت به تصاویر داخل دهانی ۶۳-۷۰٪) توانایی بیشتری (۸۲-۹۰٪) در تشخیص شکستگیهای ریشه دارد و تفاوت واضحی بین مدالیت‌های داخل دهانی دیده نشد (۱۳). نتایج مطالعه ما نشان داد که دقت تشخیصی CBCT بالاتر است که همسو با نتایج مطالعه Kamburglu می باشد. در سال ۲۰۰۹، Bornstein و همکاران در سوئیس، در مطالعه ای رادیوگرافی داخل دهانی (پری اپیکال و اکلوزال) را در مقابل CBCT در تشخیص محل و زاویه خط شکستگی های ریشه در دندانهای دائمی ۳۸ بیمار (۴۴ دندان) مقایسه کردند. نتایج نشان داد که دقت تشخیصی بطور واضحی (۸۲٪) در CBCT (نسبت به تصاویر داخل دهانی ۶۳/۶٪) بالاتر است (۱۴). نتایج مطالعه ما نشان داد که دقت تشخیصی برای CBCT بالاتر است که مشابه با نتایج مطالعه Bornstein می باشد.

منابع

- 1-Kamburoğlu K, Ilker Cebeci AR, Gröndahl HG. Effectiveness of limited cone-beam computed tomography in the detection of horizontal root fracture. *Dent Traumatol* . 2009 Jun ;25(3):256-61.
- 2-Andreasen FM, Andreasen JO. Root fractures. In: Andreasen JO, Andreasen FM, editors. *Text Book and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 3rd ed. Copenhagen: Musksgaard .1994: 279-311.
- 3-Kositbowornchai S , Nuansakul S , Sikram S , Sinahawattana S , Saengmontri S . Root fracture detection: a comparison of direct digital radiography with conventional radiography. *Dentomaxillofacial Radiology* . 2001 Nov; 30(6): 106-9.
- 4-Farman AG, Farman TT. A comparison of 18 different x-ray detectors currently used in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Apr;99(4):485-9.
- 5-White SC,Pharoah MJ.Oral radiology principles and interpretation.7th ed.Philadelphia:Elsevier; 2014.p:186-193.
- 6-Avsever H, Gunduz K, Orhan K, Uzun I, Ozmen B, Egrioglu E, et al. Comparison of intraoral radiography and cone-beam computed tomography for the detection of horizontal root fractures: an in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2014 Jan;18(1):285-92.

- 7-Kajan ZD, Taromsari M. Value of cone beam CT in detection of dental root fractures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Jan;41(1):3-10.
- 8-Costa FF, Gaia BF, Umetsubo OS, Cavalcanti MGP. Detection of horizontal root fracture with small-volume cone-beam computed tomography in the presence and absence of intracanal metallic post. *J Endod.* 2011 Oct;37(10):1456-9.
- 9-Melo SLS, Bortoluzzi EA, Abreu M, Corrêa LR, Corrêa M. Diagnostic ability of a cone-beam computed tomography scan to assess longitudinal root fractures in prosthetically treated teeth. *J Endod.* 2010 Nov ;36(11):1879-82.
- 10-Bornstein MM, Wölner-Hanssen AB, Sendi P, von Arx T. Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2009 Dec;25(6):571-7.
- 11-Kamburoğlu K, Ilker Cebeci AR, Gröndahl HG. Effectiveness of limited cone-beam computed tomography in the detection of horizontal root fracture. *Dent Traumatol.* 2009 Jun ;25(3):256-61.
- 12-Bernardes RA, de Moraes IG, Húngaro Duarte MA, Azevedo BC, de Azevedo JR, Bramante CM. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Aug;108(2):270-7.
- 13-Kamburoğlu K, Ilker Cebeci AR, Gröndahl HG. Effectiveness of limited cone-beam computed tomography in the detection of horizontal root fracture. *Dent Traumatol.* 2009 Jun ;25(3):256-61.
- 14-Bornstein MM, Wölner-Hanssen AB, Sendi P, von Arx T. Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2009 Dec;25(6):571-7.

***In vitro* Comparison of Diagnostic Accuracy of Cone Beam Computed Tomography with Periapical Direct Digital Radiography in Detection of Horizontal Root Fracture in Single Root Teeth**

Arash Dabbaghi¹, Nasrin Shams², Maryam Khani^{3*}

1-Associate Professor of Radiology.

2-Assistant Professor Radiology.

3-Assistant Professor of Radiology.

1,2-Department of Radiology, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

3-Department of Radiology, School of Dentistry, Birjand University of Medical Sciences, South Khorasan, Iran.

*Corresponding author:

Maryam Khani; Department of Radiology, School of Dentistry, Birjand University of Medical Sciences, South Khorasan, Iran.

Tel: +989171121517

Email: khani_0102@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Between 0.5 to 7% of injuries in permanent teeth include root fractures. If left without diagnosis, tooth will become non-vital and subsequent necrotic pulp leads to loss of the tooth. Diagnosis is based on radiography (a radiolucent line /lines) and mobility of coronal segment of tooth. In this study accuracy of cone beam computed tomography (CBCT) was compared with periapical direct digital radiography (CCD) in evaluation of horizontal root fracture in single root teeth.

Materials and Methods: This *in vitro* study was performed on 90 recently extracted single root teeth. In study group horizontal fractures (45 teeth) were done by applying mechanical force of hammer and the each two broken segment were stuck together by glue and then imaging performed by CCD and CBCT. The images were evaluated by two radiologists as a single blind study. Results were analyzed by SPSS software version 22. To comparing sensitivity, specificity, positive and negative predictive value using Wilcoxon and MC Nemar analysis and Spearman's correlation coefficient were calculated.

Results: Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value in CBCT were 97.8%, 95.6%, 93% 92% respectively and CCD were 86.7%, 66.7%, 80% and 85% respectively. Accuracy of CBCT was 93% and that of CCD was 60%.

Conclusion: Add conclusion. The above statement is results

Keywords: Cone beam computed tomography, Periapical radiography, Horizontal root fracture.

► Please cite this paper as:

Dabbaghi A, Shams N, Khani M. *In vitro* Comparison of Diagnostic Accuracy of Cone Beam Computed Tomography with Periapical Direct Digital Radiography in Detection of Horizontal Root Fracture in Single Root Teeth. *Jundishapur Sci Med J* 2021; 20(1):45-51

Received: Aug 7, 2020

Revised: Sep 22, 2020

Accepted: Oct 20, 2020