مقایسه تصاویر Cone Beam CT و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی در تشخیص تحلیل داخلی ریشه (In Vitro)

دکتر ساندرا مهرعلی‌زاده[۱] دکتر احمدرضا طلایی پور[۲] دکتر پیمان مهرورزفر[۳] دکتر مریم عدالت[#۴] دکتر ساناز شریفی شوشتری[۵]

۱- استادیار گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، واحد دندانپزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی
۲- استاد گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت و عضو مرکز تحقیقات جمجمه، فک و صورت واحد دندانپزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی
۳- دانشیار گروه اندودنتیکس، واحد دندانپزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی
۴- رادیولوژیست دهان و فک و صورت
۵- استادیار گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه جندی شاپور اهواز

خلاصه:

سابقه و هدف: تشخیص تحلیل داخلی ریشه یکی از معضلات تشخیصی در درمان‌های اندودنتیک است. با توجه به این که موفقیت درمان به تشخیص زودهنگام وابسته است، لذا به کارگیری ابزارهای مختلف تشخیصی اعم از تصاویر رادیوگرافی بر پایه فیلم و یا تصاویر دیجیتال و تکنیک های پیشرفته تشخیصی همانند Cone Beam CT حائز اهمیت است. بنابراین در این مطالعه قدرت تشخیصی رادیوگرافی دیجیتال با گیرنده PSP در تشخیص این ضایعات را با تصاویرCBCT مورد مقایسه قرار دادیم.

مواد و روشها: در این مطالعه تشخیصی، ۴۵ دندان تک ریشه سالم در جهت مزیودیستال برش داده شده و تحلیل داخلی در سه ناحیه اپیکال، میانی و سرویکال در دندان ایجاد شد. از هر دندان در حالت سالم و دارای حفره تحلیلی، تصاویر رادیوگرافی دیجیتال پری‌اپیکال(Digora® Optime PSP System/Sordex) و CBCT(Newtom VGi -Italy) تهیه شد. وجود تحلیل در تصاویر پری اپیکال و CBCT در هر محل از دندان توسط یک مشاهده‌گربا تجربه بررسی شد. مقادیر ارزش پیشگویی مثبت و منفی برای هر روش تصویربرداری با استفاده از آزمون T- Test محاسبه شد؛ و برای مقایسه دو تکنیک تصویربرداری و محل های مختلف ایجاد تحلیل از آزمون کای-دو در نرم افزار spss 19 استفاده شد.

یافته ها: تصاویر CBCT در مجموع به طور معناداری توافق بالاتری با واقعیت نسبت به رادیوگرافی پری اپیکال دارد (P≤ ۰/۰۰۰) و مجموعه خطا (False Positive+ False Negative) کمتری نسبت به تصاویر رادیوگرافی دیجیتال دارند. همچنین بیشترین خطا در تشخیص تحلیل داخلی ریشه در ناحیه اپیکال (Relative Risk=۴) در تصاویر رادیوگرافی دیجیتال نسبت به تصاویر CBCT بود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می رسد، CBCT نسبت به رادیوگرافی پری اپیکال مجموعه خطای کمتری خصوصا در کشف ضایعات تحلیلی داخلی ریشه در یک سوم اپیکال را دارا می باشد.

کلید واژه‌ها: تحلیل ریشه، رادیوگرافی دیجیتال دندانی، توموگرافی کامپیوتری Cone Beam

وصول مقاله: ۹۳/۳/۵ اصلاح نهایی: ۹۴/۴/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۴/۷/۲۳

مقدمه:

تشخیص صحیح و به موقع نقائص تحلیل داخلی ریشه Internal Root Resorption (IRR) یک مساله چالش برانگیز در اندودنتیکس است. [۱] تشخیص اولیه این ضایعه در پروگنوز آن موثر است؛ زیرا عدم تشخیص و درمان منجر به پیشرفت ضایعه وتضعیف دندان شده وپروگنوز طولانی مدت دندان ضعیف خواهد شد. [۱-۳]

به منظور ارزیابی این ضایعه معمولا از رادیوگرافی‌های معمولی یا دیجیتال داخل دهانی پری‌اپیکال استفاده می‌شود.[۳-۶] رادیوگرافی‌های داخل دهانی به دلیل ایجاد نمای دو بعدی از دندان و ساختارهای اطراف آن، اطلاعات محدودی را آشکار می‌کنند.بدشکلی آناتومیکی سبب تخمین کمتر از واقعیت سایز

#نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مریم عدالت تلفن: ۰۹۱۲۲۱۱۱۴۸۴ پست الکترونیک: edalat.maryam@yahoo.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

ضایعه می‌شود.[۱،۵] همچنین ارزش تشخیصی این تکنیک وابسته به سایز و محل ضایعه است، به طوری که ضایعات کوچک اپیکالی به سختی تشخیص داده می‌شوند.[۷،۸] از مشکلات دیگر این تکنیک این است که رادیولوسنسی تحلیل داخلی ریشه با تغییر زاویه همچنان در امتداد مسیر رادیولوسنت کانال پالپی باقی مانده و تشخیص قطعی را با مشکل مواجه می‌کند.[۲،۴] به دلیل امکان استفاده از ابزارهای بهبود تصویر و بزرگنمایی رادیوگرافی‌های دیجیتال نسبت به رادیوگرافی با فیلم حساسیت بیشتری در تشخیص ضایعات تحلیل ریشه دارند. [۹] اما همچنان در ارزیابی حفرات کوچک تحلیلی ایده آل نیستند.

CBCT در پاسخ به نیاز به تکنیکی سه بعدی درحیطه ماگزیلوفاسیال، معرفی شد.[۱۰] این تکنیک مزایای فراوانی همچون دقت بالای تصویر، کسب راحت تصاویر، آرتیفکت کمتر، زمان اسکن سریعتر نسبت به سایر تکنیکهای سه بعدی دارد. [۱۱] مطالعات محدودی در زمینه مقایسه تصاویر رادیوگرافی داخل دهانی با تصاویر CBCT موجود است و تنها در تعدادی گزارش مورد به برتری تصاویر CBCT در تشخیص تحلیل داخلی و خارجی ریشه در مقایسه با رادیوگرافی داخل دهانی اشاره شده‌است.[۱،۷و ۵و ۱۵ـ۱۲]

با توجه به نقش مهم تشخیص زودرس تحلیل داخلی ریشه یا (IRR) در پروگنوز و طرح درمان، محدودیت تکنیک‌های داخل دهانی در کشف زودرس این ضایعات و ناکافی بودن مطالعات داخلی، بر آن شدیم تا در این مطالعه دقت تشخیصی تصاویر CBCT و رادیوگرافی داخل دهانی دیجیتال نسبت به روش استاندارد را، در بررسی این ضایعات ارزیابی کنیم.

مواد و روش‌ها:

در این مطالعه تشخیصی، از ۴۵ دندان تک ریشه سالم استفاده شد. دندان‌ها پس از کشیده شدن در ظروف نمونه‌گیری حاوی سرم فیزیولوژیک نگهداری و سپس استریل شدند.در ابتدا رادیوگرافی اولیه جهت اثبات عدم حضور تحلیل در ساختار ریشه تهیه شد.

هر دندان با استفاده از دیسک فلزی بسیار نازک (ضخامت یک میلیمتر) در جهت مزیودیستالی از میان کانال دندان برش داده شد.. دو نیمه دندان به هم متصل شده و تصاویر اولیه رادیوگرافی دیجیتال و CBCT تهیه شد. سپس در هر دندان در دو موقعیت سرویکالی یا میانی و یا اپیکال حفره به عمق و قطر ۰/۵ میلیمتر با کمک هندپیس و با استفاده از یک فرز روند کارباید و تحت بزرگنمایی ۲/۵ لوپ جراحی تهیه شد. به منظور منتشر کردن حدود حفره تراشیده شده، اسید بر روی دندان اضافه شد. [۱۶،۱۷] مجددا تصاویر تهیه شد.

تصاویر رادیوگرافی داخل دهانی دیجیتال به صورت موازی با فیلم نگهدار Dentsply و در سه پلن مختلف (عمود، مزیال و دیستال) با ۲۰درجه اختلاف زاویه افقی تهیه شد.

از دستگاه Digora® Optime PSP System/Sordex/Orion Crop/Helsinki/Finland جهت تهیه تصاویر دیجیتال استفاده شد.فاکتورهای تابش به صورت mAs=8، kVp=60 ، 0.16sT=، SOD= 15cm، ROD=2cm و تنظیمات کنتراست و دانسیته بر اساس تنظیمات از پیش تنظیم شده دستگاه بود. تصاویر در نرم‌افزار Digora® Optime for Windows2.7 Scanora4.3 .1.1 ارزیابی و مشاهده شد. مشاهده کنندگان اجازه تغییر در کنتراست و بزرگنمایی تصویر را داشتند.

دستگاه مورد استفاده برای تهیه تصاویر CBCT Newtom VGi (Qr SRL Co.Verona,Italy)و شرایط تصویر برداری به صورت:High resolution، mA=8، T=12 S,Kvp=80 FOV=6×6، Voxel size=0.02 ، مقاطع با فاصله ۰/۵ میلیمتری و گیرنده از **نوع** amorphous silicon flat panel با ابعاد ۲۰×۲۵ سانتیمتر بود. تصاویر به صورت یک فایل JPEG در پلن کرونال، اگزیال و مقاطع متعدد کراس سکشنال برای هر دندان به صورت مجزا موجود و امکان اعمال بزرگنمایی برای مشاهده کننده فراهم بود. به تمامی تصاویر کد داده شده و در فرم ثبت شده بود و تصاویر نمونه‌های دارای تحلیل و بدون تحلیل با هم ادغام شدند. تصاویرتهیه شده در دو جلسه به فاصله یک هفته به صورت جداگانه، توسط ۲ رادیولوژیست و

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

۱ اندودنتیست که از نحوه اجرای تحقیق مطلع بوده ولی از وجود یا عدم وجود تحلیل و محل آن اطلاعی نداشتند، ارزیابی شد. تصاویر بر روی مانیتور LCD ۱۵ اینچ لپ تاپ DELL با رزلوشن صفحه ۱۰۲۴×۱۲۸۰ در فاصله حدود ۴۰ سانتیمتری و در یک اتاق نیمه تاریک مشاهده شدند. محدودیت زمانی در مورد مشاهده تصاویر وجود نداشت.

در طی یک مطالعه اولیه با استفاده از ۱۶نمونه، Intra and Inter Observer Ability در فاصله یک هفته با استفاده از آزمون Weighted Kappa و Kappa محاسبه شد. ضریب همبستگی مشاهده‌گرها با محدوده ۸۸/۲ تا ۹۴/۱ درصد از حد مجاز بالاتر و قابل قبول بود و مشاهده‌گرها Relaible بودند با توجه به همسان بودن مشاهده گرها در ادامه از نتایج ارزیابی های یک مشاهده گر استفاده شد

یافته ها:

نتایج انجام این مطالعه بر روی تصاویر به دست آمده از ۹۰ نمونه، در دو گروه با و بدون تحلیل داخلی ریشه و با دو سیستم تصویربرداری CBCT و رادیوگرافی دیجیتال، نتایج نشان داد که اگر رادیوگرافی دیجیتال اعلام کند که نمونه دارای تحلیل داخلی ریشه است، آن نمونه به احتمال ۷۳/۳ دارای تحلیل است. (PPV=۷۳/۳) و اگر این تصویربرداری اعلام کند که تحلیل داخلی ریشه وجود ندارد با اطمینان ۵۷/۸ آن دندان واقعا تحلیل ندارد. (NPV =۵۷/۸)

توزیع نمونه ها بر حسب True Positive+ True Negative نسبت به False Positive+ False Negative به تفکیک روش تصویربرداری در جدول ۱ ارائه شده است، و نشان می دهد که FP+FN در تصویربرداری CBCT برابر(۳۰نمونه)۱۶/۷٪ و FP+FN در تصویربرداری دیجیتال معادل(۶۹ نمونه) ۳۸/۳٪ است. آزمون نسبت ها نشان داد که این اختلاف معنادار است (P≤۰/۰۰۰) . و اگر از رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی برای تشخیص داخلی ریشه استفاده بشود، مجموعه خطا FP+FN ۲/۳ برابر بیشتر از CBCT است (RR=۲/۳).

جدول ۱- جدول توزیع نمونه ها بر حسب صحت تشخیص به تفکیک نوع تصویربرداری

توزیع نمونه‌ها / نوع تصویربرداری	TP+TN (صحیح)	FP+FN (نا صحیح)	جمع (درصد)
CBCT	۱۵۰	۳۰(۱۶/۷)	۱۸۰(۱۰۰)
Digital Radiography	۱۱۱	۶۹(۳۸/۳)	۱۸۰(۱۰۰)

در جدول ۲توزیع نمونه ها بر حسب TP+TN نسبت به FP+FN به تفکیک محل تحلیل داخلی در تصاویر رادیو گرافی دیجیتال ارائه شده است.

جدول ۲- جدول توزیع نمونه ها بر حسب صحت تشخیص به تفکیک محل ایجاد تحلیل

نتیجه تشخیص / محل	TP+TN (صحیح)	FP+FN (نا صحیح)	**جمع (درصد)**
اپیکال	۳۲	۲۸(۴۶/۷)	۶۰(۱۰۰)
میانی	۳۹	۲۱(۳۵)	۶۰(۱۰۰)
سرویکال	۴۰	۲۰(۳۳/۳)	۶۰(۱۰۰)

نتایج آزمون کای-دو با مقدار P Value<۰/۲ نشان می دهد که تفاوت در تشخیص محلهای مختلف ایجاد تحلیل در تصاویر رادیوگرافی دیجیتال معنادار نیست. در جدول ۳توزیع نمونه ها بر حسب TP+TN نسبت به FP+FN به تفکیک محل تحلیل داخلی در تصاویر CBCT ارائه شده است.

جدول ۳- جدول توزیع نمونه ها بر حسب صحت تشخیص به تفکیک محل ایجاد تحلیل

نتیجه تشخیص / محل	TP+TN (صحیح)	FP+FN (نا صحیح)	جمع (درصد)
اپیکال	۵۳	۷(۱۱/۷)	۶۰(۱۰۰)
میانی	۴۹	۱۱(۱۸/۳)	۶۰(۱۰۰)
سرویکال	۴۸	۱۲(۲۰)	۶۰(۱۰۰)

نتایج آزمون کای-دو با مقدار P < ۰/۲ نشان داد که تفاوت در محل ایجاد تحلیل داخلی در تصاویر CBCT معنادار نیست.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

توزیع نمونه ها بر حسب TP+TN نسبت به FP+FN به تفکیک روش تصویربرداری در تحلیل ایجاد شده در محل های مختلف ایجاد تحلیل نشان داد که تفاوت نسبتFP+FNدر تصویربرداری CBCTو FP+FN در تصویربرداری دیجیتال، معنادار است.(P<۰/۰۰۰). و اگر از تصاویر رادیوگرافی دیجیتال برای تشخیص داخلی ریشه ناحیه اپیکال استفاده بشود، مجموعه خطا FP+FN چهار برابر بیشتر از تصاویر CBCT است (Relative Risk=۴). در ناحیه میانی مجموعه خطا ۱/۹ برابر بیشتر از تصاویر CBCT است (Relative Risk=۱/۹) و به همین صورت در ناحیه سرویکال مجموعه خطا۱/۶ برابر بیشتر از تصاویر CBCT است (Relative Risk=۱/۶).

بحث:

مطالعه حاضر جهت مقایسه دو سیستم مختلف تصویر برداری رادیوگرافی دیجیتال با گیرنده PSP وCBCT جهت ارزیابی حفرات شبیه سازی شده تحلیل داخلی ریشه، طراحی شد.

از نتایج مطالعه حاضر در تشخیص وجود تحلیل داخلی ریشه استنباط می‌شود، هر چند تصاویر دیجیتال داخل دهانی (با ارزش پیشگویی مثبت ۷۳/۳ درصد) روش ارزشمندی هستند، اما تصاویرCBCT به طور معناداری بهتر عمل کرده (P≤۰/۰۰۰) و مجموعه خطا(FP+FN) کمتری نسبت به تصاویر رادیوگرافی دیجیتال دارند.

مطالعه ای توسطKamburoglu وهمکاران[۵] با موضوع" توانایی مشاهده گرها در ارزیابی تحلیل داخلی و خارجی ریشه در ناحیه سرویکال" در سال ۲۰۱۱ انجام شد و نتایج برتری تصاویر CBCT نسبت به تصاویر رادیوگرافی معمولی که در سه زاویه افقی مختلف تهیه شده بودند، را در مشاهده تحلیل داخلی و خارجی، نشان داد که این نتایج مطابق با نتایج مطالعه حاضر است. در انتهای این مطالعه پیشنهاد شده است که مطالعاتی مشابه برای مقایسه نواحی مختلف ریشه انجام شود؛ که در مطالعه حاضر سه ناحیه مختلف ریشه دندان بررسی شد.

اما نتایج مطالعه مشابهی که توسط Madani و همکاران در سال ۲۰۱۶ انجام شده است، حاکی از این مساله است که علی رغم برتری حساسیت، اختصاصیت، ارزش پیشگویی مثبت و منفی تصاویر CBCT نسبت به رادیوگرافی معمولی با سه زاویه افقی در تشخیص تحلیل داخلی ریشه، این اختلاف معنی دار نیست.[۱۸] در این مطالعه با استفاده از فرز ، حفرات با عمق های مختلف در قسمت های سرویکالی، میانی و اپیکالی ریشه ایجاد شده است. حساسیت هر دو تکنیک تصویر برداری در ارزیابی حفرات عمیق تر بیشتر است. این تناقض در نتایج حاصل از مطالعات مختلف لزوم طراحی مطالعات با شرایط متنوع را اثبات می کند.

در مطالعه دیگری Patel و همکاران در شرایط in-vivo به مقایسه تصاویر رادیوگرافی پری اپیکال دیجیتال با گیرنده تصویر CCD و تصاویرCBCT (سیستمI CAT و Accuitomo) درشناسایی تحلیل ریشه داخلی و خارجی پرداختند. نتایج بیانگر این بود که هرچند تصاویر رادیوگرافی دیجیتال در تشخیص تحلیل قابل قبول بودند، ولی تصاویرCBCT با حساسیت، اختصاصیت، ارزش پیشگویی مثبت و منفی برابر با ۱، نتایج قابل اعتمادتر و به طور معناداری بهتر از تصاویر رادیوگرافی را نشان دادند.

در مطالعه Estrela و همکاران با عنوان "روشهای ارزیابی تحلیل التهابی ریشه با استفاده از Cone Beam Computed Tomography" نیز۱۰۰ درصد ضایعات تحلیلی که در نقاط مختلف دندان ایجاد شده بودند در تصاویرCBCT (سیستم I-CAT) شناسایی شدند. نویسندگان این طور نتیجه گرفتند که گسترش و سطوح درگیردر تصاویر CBCT، با دقت بالاتر و در مراحل ابتدایی‌تر نسبت به تصاویر رادیوگرافی معمولی شناسایی می‌شوند.[۶]

در هر دو مطالعه فوق، ۱۰۰درصد ضایعات تحلیلی توسط تصاویرCBCT شناسایی شدند که این نتایج مغایر با نتایج مطالعه حاضر است. علت می تواند تفاوت در اندازه حفره تحلیلی ایجاد شده ویا نوع دستگاه CBCT مورد استفاده باشد.

به علاوه در مطالعه حاضر برخلاف مطالعات Patel و همکاران[۱] و Estrela و همکاران[۶] نتایج مثبت کاذب در تصاویرCBCT وجود داشت،که نسبت به تصاویر رادیوگرافی

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

دیجیتال نیز بیشتر بود. علت آن میتواند حضور حفرات کوچک نرمال در کانال ریشه باشد که علی رغم تهیه رادیوگرافی اولیه از دندان، شناسایی نشده و به اشتباه در تصاویر CBCT به عنوان حفرات تحلیلی در نظر گرفته شده‌است.

مطالعه ای توسط Durack و همکاران در مورد مقایسه دقت تشخیصی تصاویرCBCT با فیلد محدود (سیستمAccuitomo) و رادیوگرافی دیجیتال با گیرندهPSP در سه زاویه افقی مختلف در ارزیابی تحلیل خارجی ریشه انجام شده است.[۱۲] در این مطالعه در تمامی سایزهای تحلیل ایجاد شده، تصاویر CBCT برتر از تصاویر رادیوگرافی بودند؛ اما در بررسی حفرات کوچک تحلیلی، حساسیت، اختصاصیت و دقت تصاویر CBCT کاهش پیدا کرده بود. با کسب نتایج مشابه در مطالعه حاضر می‌توان این طور نتیجه گرفت که علی رغم برتری تصاویر CBCT نسبت به تصاویر دیجیتال، اما هنوز دقت تشخیصی این سیستم تصویر برداری تحت تاثیر اندازه حفره ایجاد شده است.

در مطالعه حاضر هرچند تفاوت معناداری در تشخیص تحلیل داخلی در محلهای مختلف در تصاویر رادیوگرافی دیجیتال و CBCT وجود نداشت($P < ۰/۲$)، اما جدول ۲ نشان می دهد که بیشترین مقدار FP+FN در تصاویر رادیوگرافی دیجیتال در تحلیلهای ایجاد شده در ناحیه اپیکال دیده می‌شود. این نتایج مطابق با نتایج مطالعه Kamburoglu و همکاران است.[۷] در این مطالعه به مقایسه تصاویرپری اپیکال دیجیتال و معمولی در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی در شرایط in-vitro پرداخته شده و بیشترین مقدار False Negative مربوط به ناحیه اپیکال ریشه بود. در ناحیه اپیکال به دلیل تنوعات بیشتر کانال ریشه و باریک شدگی کانال و همچنین وجود تنوعات آناتومیک فراوان در ناحیه اپیکال فورامن، رادیوگرافی قدرت تشخیصی کمتری را داراست. به علاوه در ناحیه پری اپیکال ساختارهای متنوع و بیشتری وجود دارند که می توانند بر روی حفره ایجاد شده سوپرایمپوز شوند. لازم به ذکر است که مطالعه حاضر در شرایط ex-vivo و بر روی دندانهای تک ریشه انجام شده است و مسلما در شرایط in-vivo به علت سوپرایمپوزیشن ساختارهای آناتومیک مختلف، رادیوگرافی پری اپیکال ضعیف تر عمل خواهد کرد.

Liedke و همکاران در مطالعه ای in-vitro تاثیر Voxel سایزهای مختلف در ارزیابی تحلیل خارجی ریشه را با هم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که رزولوشن برروی حساسیت و اختصاصیت تصاویرCBCT اثری ندارد؛ و رزولوشن متوسط مرتبط با بهترین کیفیت تشخیصی و کمترین اکسپوژر بیمار در مقایسه با رزولوشن های پایین و حداکثر خواهد بود.در مطالعه Scarfe و همکاران [۲۰] نیز اشاره شده است که اگر چه دقت تصاویر CBCT در تشخیص نواقص سطحی ریشه بالاتر از تصاویر رادیوگرافی معمولی است و با افزایش رزولوشن در حجم مورد بررسی، بهبود نیز می‌یابد. در مطالعه حاضر، بالاترین رزولوشن انتخاب شد تا بتوان از حداکثر امکانات تشخیصی دستگاه CBCT استفاده کرد. لازم به ذکر است که انتخاب رزولوشن بالا، با دوز بالاتر و زمان تصویربرداری بیشترهمراه خواهد بود.

در مطالعه Westphalen **و** همکاران، Kamburoglu و همکاران و مطالعهHolmes و همکاران که در ارزیابی تحلیل داخلی ریشه، تصاویر رادیوگرافی معمولی را با تصاویر دیجیتال مقایسه کردند، اشاره شده است که دقت هیچکدام از این تصاویر ایده آل نیست؛ وبیشترین محدودیت تصاویر رادیوگرافی در ارزیابی حفرات کوچک تحلیلی است. بنابراین در مطالعه حاضر از حفرات کوچک تحلیل داخلی ریشه برای مقایسه دو سیستم مختلف تصویربرداری استفاده شده است.[۲۱،۹،۷]

در تمامی مطالعات گذشته که به منظور ارزیابی قدرت تشخیصی سیستمهای تصویربرداری مختلف در تشخیص تحلیل ریشه شبیه سازی شده،طراحی شده اند،از فرز جهت ایجاد حفره استفاده شده است. در این مطالعات اشاره شده است که ایجاد یک حفره به صورت گرد و با حدود کاملا مشخص،ویژگی ضایعاتی که به طور فیزیولوژیک ایجاد شده است را ندارند. این مساله ممکن است تشخیص را به تسهیل بخشیده و بر دقت تکنیک های تصویر برداری اثر بگذارند.[۳،۷،۱۲] در مطالعه حاضر برای شبیه سازی حفره تراشیده شده به تحلیل های طبیعی،

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

ازدمینرالیزاسیون توسط اسید استفاده شد؛تا حدود ضایعه منتشر شود. در مطالعات اخیر نیز استفاده از اسید،جهت ایجاد تحلیل ریشه به شکل تحلیل فیزیولوژیک در مطالعات in-vitro توصیه شده و اشاره شده که استفاده از این پروتوکل بیشترین شباهت را به ضایعات تحلیلی فیزیولوژیک دارد.[۲۱]

باید توجه داشت در شرایط کلینیکی امکان تفاوت در شرایط وجود دارد. به طور مثال کوچکترین حرکت بیمار مانع بزرگی در استفاده از CBCT است. همچنین اثر Beam Hardening و آرتی فکت فلزی مربوط، به طور کاذب اشعه پراکنده مواد ترمیمی و روکش ها در ناحیه تصویربرداری و یا وجود پست ریختگی در دندان مورد بررسی، سبب تنزل کیفیت تصویر می شود.[۳،۵] بنابر این تشخیص صحیح بر اساس تصاویر CBCT، تحت تاثیر توانایی مشاهده گر در استفاده از سیستم و آگاهی وی از آرتی فکتهای این سیستم، استنباط وی از تصاویر متعدد در پلن های مختلف و مشخصات نرم افزاری و سخت افزاری دستگاه مورد استفاده خواهد بود.[۵]

نتایج این مطالعه محدودیت رادیوگرافی داخل دهانی در ارزیابی و کشف حفرات کوچک شبیه سازی شده تحلیل داخلی را نشان می‌دهد. تصاویر CBCT می‌تواند بر این کاستیها غلبه کرده و یک روش تا حدودی قابل اعتمادتر در ارزیابی‌ها باشد. کشف زودهنگام روند تحلیل در موارد در خطر، سبب درمان سریع و صحیح و در نتیجه سبب بهبود پروگنوز خواهد شد.

در نهایت مزایا و معایب استفاده از CBCT در هر بیمار باید به طور کامل سنجیده شود. مساله مهم وجود دوز قابل توجه در CBCT در مقایسه با رادیوگرافی دیجیتال است. با این وجود امروزه دستگاه های CBCTی عرضه شده‌اند که با ارائه یک فیلد محدود سبب کاهش دوز موثر در بیمار می شوند[۲۲] با مد نظر قرار دادن مساله اکسپوژر اشعه لازم است که دستگاه های جدید CBCT که تصاویر دقیق تر و دوز موثر مساوی و یا کمتر از فیلم ایجاد می کنند در دندانپزشکی استفاده شوند.

نتیجه گیری:

در مواردی که احتمال وجود تحلیل بالاست مثل دندانهایی که تحت ترومای حاد قرار گرفته یا پالپوتومی شده یا پالپ کپ مستقیم یا غیر مستقیم داشتند، کشف ضایعه تحلیل داخلی در مراحل اولیه می تواند با انجام طرح درمان ساده تری دندان را حفظ کند. به ویژه در مناطقی از فک که سوپرایمپوزیشن وجود دارد، خصوصا در یک سوم اپیکالی استفاده از CBCT ارجح به نظر می‌رسد.

پیشنهادات: طراحی مطالعاتی به منظور افتراق تحلیل داخلی از خارجی و اندازه گیری عمق دقیق ضایعه برای درک صحیح از پیشرفت یا توقف ضایعه که بر طرح درمان انتخابی دندان موثر خواهد بود.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]

References:

1. Patel S, Dawood A, Wilson R, Horner K, Mannocci F. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography – an in vivo investigation. Int Endod J 2009;42(9):831-8

2.LyroudiaKM, DourouVI, PantelidouOC, LabrianidisT, PitasIK. Internal root resorption studied by radiography, stereomicroscope, scanning electron microscope and computerized 3D reconstructive method. Dent Traumatol 2002;18(3):148-52.

3. Kamburoglu K, Kursun S. A comparison of the diagnostic accuracy of CBCT images of different voxel resolutions used to detect simulated small internal resorption cavities. Int Endod J 2010 ;43(9):798-807.

4.White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. Dent Clin North Am 2008;52(4):689-705.

5. Kamburoglu K, Kursun S, Yuksel S, Oztas B. Observer ability to detect ex vivo Simulated internal or external cervical root resorption. J Endod 2011; 37(2):168-75

6. Estrela C,Bueno MR,De Alencar AH,Mattar R, Valladares Neto J, Azevedo BC, Et all. Method to evaluate inflammatory root resorption by using cone beam computed tomography. J Endod 2009; 35(11):1491-7.

7. Kamburoglu K, Barenboim SF, Kaffe I. Comparison of Conventional film with different digital and digitally filtered images in the detection of simulated internal resorption cavities: an ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105(6):790-7

8.Khalilak Z, Dadresanfar B, Mehralizade S, fallahdoost A, Mokhberi L. Comparison of The Diagnostic Quality Of the Conventional and Digital Radiography in Detection of External Root Resorption Cavities (Invitro). J Res Dent Sci 2012; 8 (4) : 194-199.

9. Westephalen VP, Gomes de Moraes I, Westephalan FH, Martins WD, Souza PH. Conventional and digital radiographic methods in the detection of simulated external root resorptions: a comparative study. Dentomaxillofac Radiol 2004;33(4):233-5

10. Tyndall DA, Rathore S. Cone beam CT diagnostic application: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. Dent Clin North Am 2008;52(4):825-41.

11. Scarfe WC, Farman AG. What is cone beam CT and how does it work? Dent
Clin North Am 2008;52(4):707-30.

12. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. Int Endod J
2011;44(2);136-47.

13.Bhuva B, Barnes JJ, Patel S. The use of limited cone beam computed tomography in the diagnosis and management of a case of perforating internal root resorption. Int Endod J2011;44(8):777-86.

14. Patel S, Dawood A. The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. Int Endod J2007;40(9):730-7.

15. Fornara R, Cecconi D. Importance of CBCT in the management plan of upper canine with internal desorption. Giornale Italiano di Endodonzia. 2015; 29: 70—76

16. Eraso FE, Parks ET, Roberts WE, Hohlt WF, Ofner S. Density value means in the evaluation of external apical rootresorption: an in vitro study for early detection in orthodonticcase simulations. Dentomaxillofac Radiol 2007;36(3):130-7.

17. Kravitz LH, Tyndall DA, Bagnell CP, Dove SB. Assessment of external root resorption using digital subtraction radiography. J Endod 1992 ;18(6):275-84.

18. Madani Z, Moudi E , Bijani A, Mahmoudi E. Diagnostic Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Internal Root
resorption. Iran Endod J 2016;11(1):51-6.

19. Liedke GS,Da Silveira HE, Da Silveira HL, Dutra V, de Figueiredo JA.Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam tomography to evaluate simulated external root resorption. J Endod 2009;35(2): 233–5

20.Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of Cone BeamComputed Tomography in Endodontics. Int J Dent2009;2009:1-20

21. Holmes JP, Gulabivala K, van dar Stelt PF. Detection of simulated internal tooth resorption using conventional radiography and subtraction imaging. Dentomaxillofac Radiol 2001;30(5):249-54.

22.Lofthag-Hansen S, Thilander-Klang A, Ekestubbe A, Helmort E, Grondahl K. Calculating Effective Dose on a Cone Beam Computed Tomography Device:3D Accuitomo and 3D Accuitomo FPD.Dentomaxillofac Radiol 2008;37(2):72-9

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-19]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.4.0]