

Research Paper:

Comparison of Diagnostic Accuracy of Conventional and Photo Stimulable-Phosphor Periapical Radiography in Internal Root Resorption Lesions



Fatemeh Esfandiari<sup>1</sup>, \*Sanaz Sharifi Shoshtari<sup>1</sup>

1. Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.



**Citation** Fatemeh E, Sharifi Shoshtari S. Comparison of Diagnostic Accuracy of Conventional and Photo Stimulable Phosphor Periapical Radiography in Internal Root Resorption Lesions. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2021; 20(4):324-333. <https://doi.org/10.32598/JSMJ.20.4.2277>

<https://doi.org/10.32598/JSMJ.20.4.2277>



Received: 25 Apr 2021

Accepted: 05 Aug 2021

Available Online: 01 Oct 2021

**Keywords:**

Internal root resorption, PSP, Conventional radiography

**ABSTRACT**

**Background and Objectives** Internal Root Resorption (IRR) occurs in pulp chamber and canals of the tooth and results in desolation of around dentin. Regarding to important role of early diagnosis of IRR in prognosis and treatment plan of the teeth and also limitations of intraoral technics in early detecting of these lesions, in this study we evaluated the accuracy of PSP in diagnosis of these lesions.

**Subjects and Methods** We split 70 single root premolar teeth mesiodistally and made artificial IRR in 35 teeth. The rest of them used as control group PSP and Conventional radiography captured from all teeth. IRR existence or not was considered in PSP and Conventional radiographies of each tooth.

**Results** PSP has complete agreement in all cases with reality but Conventional radiography in some cases particularly in 1/3 apical lesions of the root has moderate accuracy with reality and its results didn't have considerable differences with reality.

**Conclusion** Regarding to this study, has higher accuracy for PSP than Conventional radiography in detecting Internal root resorption lesions particularly in apical sites.

**\* Corresponding Author:**

Sanaz Sharifi Shoshtari, PhD.

Address: Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Tel: +98 (912) 3107322

E-Mail: sharifisanaz138@gmail.com

## مقاله پژوهشی:

## ارزیابی صحت تشخیص حفرات شبیه‌سازی شده تحلیل داخلی ریشه در تصاویر رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی و دیجیتال غیرمستقیم

فاطمه اسفندیاری<sup>۱</sup>، \*ساناز شریفی شوشتری<sup>۲</sup>

۱. گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

## چکیده

تاریخ دریافت: ۰۵ اردیبهشت ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۴ مرداد ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۰

**زمینه و هدف:** تحلیل داخلی ریشه در پالپ چمبر و کانال دندان‌ها اتفاق می‌افتد و باعث از بین رفتن عاج اطراف می‌شود. در این مطالعه درستی (دقت) PSP را برای تشخیص این ضایعات مورد ارزیابی قرار دادیم.

**روش بررسی:** در مطالعه آزمایشگاهی حاضر، ۷۰ دندان پرمولر تک‌ریشه به صورت مزودیستال برش داده شد و با فرز روند ۰/۵ میلی‌متر در ۳۵ دندان در نواحی سرویکال و یا اپیکال سطوح پروگزیمال نیمه‌لبیال، حفراتی شبیه تحلیل داخلی ایجاد شد و ۳۵ دندان باقی‌مانده به عنوان گروه کنترل منظور شد. دندان‌ها در اکریل خودپخت مانت شدند. از هر دندان رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی و دیجیتال گرفته شد. دو متخصص رادیولوژی فک و صورت وجود یا عدم وجود تحلیل در تصاویر پری‌اپیکال معمولی و دیجیتال از هر دندان را مورد بررسی قرار دادند.

**یافته‌ها:** PSP در تمام موارد توافق کامل و نسبتاً قوی با واقعیت دارد و در رادیوگرافی معمولی در همه موارد توافق نسبتاً قوی و متوسط با واقعیت وجود دارد و در نتایج آن تفاوت معناداری با واقعیت دیده شد، اما PSP با داشتن مقدار کاپا بیشتر نسبت به Conventional دارای ارجحیت بیشتری است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد که خصوصاً در نواحی اپیکال، رادیوگرافی دیجیتال نسبت به رادیوگرافی معمولی دقت تشخیصی بالاتری در کشف ضایعات تحلیل داخلی ریشه دارد.

## کلیدواژه‌ها:

تحلیل داخلی ریشه،  
رادیوگرافی دیجیتال  
غیرمستقیم، رادیوگرافی  
پری‌اپیکال معمولی

## مقدمه

[۲]. هر چند در مراحل پیشرفته‌تر ضایعه به صورت رادیولوژیکی گرد تا بیضی در کانال با حدود مشخص یا شکل بالونی پالپ نمایان می‌شود [۳] که حذف فوری بافت ملتهب و تکمیل درمان کانال ریشه توصیه می‌شود، زیرا این ضایعات در صورت عدم درمان، پیشرفت کرده و نهایتاً منجر به پرفوره شدن کانال به پرپودنشیوم جانبی می‌شود. وقتی این اتفاق بیفتد، پالپ نکروز شده و درمان دندان مشکل‌تر می‌شود [۱]. بنابراین تشخیص اولیه این ضایعه در پروگنوز آن مؤثر بوده و بدون تشخیص زودرس، پروگنوز دندان ضعیف است [۵]. معمولاً برای ارزیابی این ضایعه از رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال معمولی استفاده می‌شود [۶]. داخلی، دارای محدودیت‌های تشخیصی است [۷]. میزان تخریب

تحلیل داخلی ریشه<sup>۱</sup> در دندان‌های دائمی به ندرت دیده می‌شود [۱]. این ضایعه در پالپ چمبر و کانال‌ها اتفاق می‌افتد و باعث از بین رفتن عاج اطراف می‌شود [۲]. این روند توسط فعالیت آنتوکلست‌ها به علت عفونت مزمن پالپ اتفاق می‌افتد [۳]. برای ایجاد تحلیل داخلی ریشه باید حداقل قسمت کوچکی از پالپ زنده باشد. IRR معمولاً بدون علامت است [۴]. تحلیل داخلی ممکن است به واسطه ترومای حاد دندان، پالپ کپ مستقیم یا غیرمستقیم، پالپوتومی و اینواژیناسیون مینا ایجاد شود. در ضایعات اولیه ممکن است نمای رادیوگرافی وجود نداشته باشد

## 1. Internal Root Resorption (IRR)

## \* نویسنده مسئول:

دکتر ساناز شریفی شوشتری

نشانی: اهواز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، دانشکده دندانپزشکی، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت.

تلفن: ۰۹۸ (۹۱۲) ۳۱۰۷۳۲۲

رایانامه: sharifisanaz138@gmail.com

## روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی، از ۷۰ دندان پرمولر تک‌ریشه که بدون پوسیدگی، پرکردگی، انومالی یا مشکل دیگر بودند و با اهداف ارتودنسی کشیده شده بودند، استفاده شد. دندان‌ها پس از کشیده شدن در ظروف نمونه‌گیری حاوی سرم فیزیولوژیک نگهداری می‌شدند. از ۳۵ دندان از مجموع ۷۰ دندان به عنوان گروه کنترل استفاده شد. نمونه‌گیری و حجم نمونه بر اساس بررسی‌های آماری و مطالعات معتبر انجام‌شده قبلی [۳] تعیین شد.

هر دندان به شکل اکلوزوژینژیوالی درون گیره‌ای که به میز کار متصل شده بود، ثابت شده و با استفاده از یک دیسک فلزی بسیار نازک با ضخامت ۱ میلی‌متر (جهت جلوگیری از تغییرات ابعادی) که درون هندپیس قرار داشت، به شکل مزیدستیالی در همه دندان‌ها برش داده شد. برش از میان کانال دندان عبور کرده و پس از برش، دو نیمه لبیال و لینگوآل از هر دندان به جا ماند. سپس با استفاده از یک فرز روند ۰/۵ میلی‌متری که درون توربین قرار داشت، تراش در نیمه لبیال ۳۵ دندان انجام گرفت. نیمی از تراش‌ها در ۱/۳ سرویکال و نیمی دیگر در ۱/۳ اپیکال ریشه انجام گرفتند. تراش‌ها در دیواره مزالی یا دیستالی نیمه‌لبیالی انجام گرفت. پس از انجام تراش‌ها در ۳۵ دندان، دو نیمه لبیال و لینگوآل ۷۰ دندان برش خورده، توسط چسب قطره‌ای به هم متصل شدند و در گروه‌های ۴ تایی درون آکریل سبز خودپخت که با پودر استخوان گاو با نسبت ۱ به ۴ مخلوط شده بود، مانت شدند. بر روی بلوک آکریلی برای هر دندان عددی در نظر گرفته و نوشته شد و در سمت دیگر بلوک یک حرف الفبایی انگلیسی نیز به عنوان شناسه بلوک نوشته شد. پس از مانت کردن دندان‌ها به صورت بلوک‌های ۴ تایی، ابتدا از هر بلوک رادیوگرافی پری‌اپیکال با فیلم معمولی به روش موازی تهیه شد. بلوک‌ها به گونه‌ای در برابر اشعه قرار گرفتند که فیلم در سمت لینگوآل دندان‌ها قرار گیرد. بر روی هر کلیشه رادیوگرافی پری‌اپیکال برچسب‌های کوچک کاغذی حاوی حرف مخصوص هر بلوک آکریلی چسبانده شد. سپس اقدام به تهیه تصاویر PSP به روش موازی مشابه آنچه که در نوع معمولی انجام دادیم، کردیم و با دستگاه PSP Laser reader پروسسینگ انجام شد.

کلیشه‌های رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی و تصاویر PSP در اختیار دو مشاهده‌گر که متخصصان رادیولوژی فک و صورت بودند، قرار گرفت. تصاویر به طور جداگانه به وسیله ۲ رادیولوژیست که حداقل ۲ سال سابقه مشاهده تصاویر دیجیتال را دارند، بررسی شدند. مشاهده‌گران هیچ آگاهی قبلی از توزیع تصاویر نداشتند. تصاویر دیجیتال PSP در یک اتاق تاریک بر روی یک مانیتور مشترک Flat LG ۲۲ اینچ که رزولوشن آن ۹۹۰ در ۱۴۴۰ پیکسل بود، با کنتراست ثابت دیده شد و تصاویر Conventional هم روی یک نگاتوسکوپ مشترک مشاهده شد.

ناحیه پالپ چمبر و کانال معمولاً در رادیوگرافی معمولی کمتر از واقعیت نشان داده می‌شود [۵]. امروزه فیلم‌های رادیوگرافی مختلفی روانه بازار شده است که در تهیه و تولید آن‌ها همواره کاهش میزان اشعه لازم برای به دست آوردن یک کلیشه مطلوب، مد نظر بوده است. بنابراین تغییر در ساختمان فیلم‌ها می‌تواند بر روی نتیجه فیلم‌ها اثر بگذارد [۸]. اثرات زیان‌آور پردازش ناکافی فیلم روی کیفیت تشخیصی و مشکلات ظهور و ثبوت شیمیایی در حفظ کیفیت بالا، موارد ثابت‌شده‌ای در دندان‌پزشکی هستند [۹]. از سوی دیگر پرتونگاری خود دارای نقص‌هایی چون وقت‌گیر بودن و اثرات جانبی بر روی بافت‌های بدن است. برای مقابله با این مشکلات، تلاش‌هایی در جهت ساخت دستگاه‌های جدید پرتونگاری، به‌کارگیری فناوری نوین پرتونگاری و تکمیل روش‌های ظهور و ثبوت انجام پذیرفته است [۱۰]. ظهور تصویربرداری دیجیتال غیرمستقیم<sup>۲</sup> تحولی در رادیوگرافی ایجاد کرده است. در سیستم رادیوگرافی دیجیتال، فیلم و مراحل ظهور و ثبوت شیمیایی وجود ندارد و همچنین کاهش دز اشعه به دلیل کاهش تکرار رادیوگرافی و کاهش تعداد تصاویر نامناسب را خواهیم داشت. در این سیستم گیرنده‌ها اطلاعات تصویری را به رایانه انتقال می‌دهند که به صورت تصویر سریعی بر روی نمایشگر رایانه نمایش داده می‌شود و قابلیت تغییر کیفیت تصویر از جمله کنتراست و دانسیته، همچنین امکان ذخیره و انتقال آن به مراکز دیگر نیز وجود دارد که نیاز به تکرار رادیوگرافی را کاهش می‌دهد. تنها ایراد اصلی سیستم‌های دیجیتال قیمت بالا در مقایسه با رادیوگرافی متداول است [۱۱-۱۲].

رادیوگرافی دیجیتال خود بر دو نوع است: مستقیم و غیرمستقیم. با این تفاوت که نوع مستقیم نیاز به پروسسینگ ندارد. در مورد تحلیل داخلی ریشه نیز در تحقیقات متعددی توسط روش‌های پرتونگاری دیجیتال مستقیم و غیرمستقیم و معمولی ارزیابی‌های تشخیصی صورت گرفته است، ولی متأسفانه پاسخ‌های متناقضی به دست آمده است [۱۳-۱۵]. با توجه به تفاوت‌ها و تناقضات موجود در مطالعات انجام‌گرفته و استفاده روزافزون از تکنولوژی دیجیتال در بخش‌های مختلف تشخیصی و درمانی و پیشرفت آن‌ها در ناحیه ماگزیلوفاشیال و بخش‌های مختلف دندان‌پزشکی، بررسی و نتیجه‌گیری دقیق از صحت تشخیصی آن در ضایعات داخلی پالپ که یکی از شکایات بیماران مراجعه‌کننده به دندان‌پزشک است، حائز اهمیت است. با توجه به تناقضات موجود در بررسی‌های گذشته، هدف از این پژوهش مقایسه دقت رادیوگرافی معمولی و دیجیتال غیرمستقیم در تشخیص درست تحلیل داخلی ریشه در نمونه‌های دندان‌مانت‌شده است. بدون شک یافتن تکنیک رادیوگرافی که بتواند ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مراحل اولیه را به‌خوبی نشان دهد، در تشخیص به‌موقع، درمان زود هنگام این ضایعات و در نتیجه پروگنوز دندان نقش بسیار مؤثری خواهد داشت.

## 2. Photo Stimulable Phosphor (PSP)

همچنین آمار کاپا نشان می‌دهد که در  $1/3$  اپیکال ریشه روش PSP توافقی کامل با واقعیت در مشاهده‌گر اول و توافقی نسبتاً قوی در مشاهده‌گر دوم وجود دارد ( $K1=0/95$  و مشاهده‌گر دوم  $K2=0/678$ ) اما در رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی توافقی نسبتاً قوی با واقعیت در هر دو مشاهده‌گر نشان داده شد ( $K1=0/613$  و  $K2=0/73$ ). در  $1/3$  سرویکال نیز آمار کاپا در روش PSP در هر دو مشاهده‌گر توافقی نسبتاً قوی با واقعیت دارد ( $K1=0/7$  و  $K2=0/692$ )، اما در روش پری‌اپیکال معمولی در مشاهده‌گر اول توافقی متوسط و در مشاهده‌گر دوم توافقی نسبتاً قوی با واقعیت را نشان می‌دهد (تصویر شماره ۴) ( $K1=0/65$  و  $K2=0/49$ ).

با توجه به آزمون مک‌نمار تفاوت معناداری در روش PSP در هر دو مشاهده‌گر با واقعیت مشاهده نشد (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=1$ ) در روش پری‌اپیکال معمولی نیز در نتایج مشاهده‌گر دوم تفاوت معناداری با واقعیت مشاهده نشد (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=0/75$ ). در یک‌سوم سرویکال ریشه در نتایج روش PSP (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=0/72$ ) و رادیوگرافی معمولی (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=0/73$ ) در هر دو مشاهده‌گر تفاوت معناداری با واقعیت مشاهده نشد. در یک‌سوم اپیکال ریشه نیز در نتایج روش PSP (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=0/68$ ) و رادیوگرافی معمولی (مشاهده‌گر اول  $P1=1$  و مشاهده‌گر دوم  $P2=0/68$ ) در هر دو مشاهده‌گر تفاوت معنادار با واقعیت نشان داده نشد (تصویر شماره ۵). با مقایسه دو روش PSP و رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی توسط آزمون مک‌نمار مشاهده شد که در مشاهده‌گر اول و دوم تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P1=0/79$  و  $P2=0/38$ ). همچنین در روش PSP و معمولی، نتایج دو مشاهده‌گر تفاوت معناداری نداشتند ( $P=0/39$  و  $P=0/8$ ). همان‌طور که مشاهده می‌شود در نتایج هر دو مشاهده‌گر، PSP در تشخیص تحلیل داخلی نسبت به Conventional، دارای حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و درستی بیشتر و ارزش اخباری منفی کمتری است (تصویر شماره ۶). حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی روش PSP و معمولی در جدول شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است.

#### تفسیر یافته‌ها

مشاهده رادیوگرافیک ابزار کمک‌کننده‌ای است که می‌تواند حضور یک ناهنجاری در دندان را نشان دهد، که همراه معاینات بالینی و تاریخچه پزشکی، منجر به تشخیص و ارائه طرح درمان می‌شود [۶]. اصولاً هر روش تشخیصی برای ضایعات تحلیل داخلی ریشه باید توانایی تشخیصی صحیح را داشته باشد. در این مطالعه دو روش PSP و Conventional برای مقایسه دقت تشخیصی‌شان استفاده شدند تا توانایی هریک از این روش‌ها در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه که مسلماً مبنای طرح درمان خواهد بود، سنجیده شود.

برای کلیشه‌های پری‌اپیکال معمولی، هر مشاهده‌گر حرف الفبای انگلیسی چسبانده‌شده بر روی کلیشه را یادداشت کرده و از چپ به راست تصویرها از نظر وجود یا عدم وجود، تحلیل و بررسی شدند. تصاویر PSP معادل هر کلیشه هم به همین صورت بررسی شدند. سپس ناظرین مشاهدات خود را بر روی فرمی که از قبل تهیه شده بود، با گذاشتن علامت ثبت کردند.

داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ با استفاده از آمار توصیفی و تحلیلی بررسی شدند. به منظور مقایسه روش‌های تشخیصی با واقعیت، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی محاسبه شد و میزان توافقی روش‌های تشخیصی با آمار کاپا<sup>۳</sup> ارائه شد. در صورتی که آمار کاپا بزرگ‌تر از  $0/8$  باشد، به معنای توافقی کامل،  $0/6$  تا  $0/8$  به معنای توافقی نسبتاً قوی،  $0/4$  تا  $0/6$  به معنای توافقی متوسط،  $0/2$  تا  $0/4$  به معنای توافقی ضعیف و کمتر از  $0/2$  به معنای توافقی ناچیز در نظر گرفته شد. همچنین مقایسه روش‌های تشخیصی با آزمون مک‌نمار<sup>۴</sup> نیز انجام گرفت، و  $P < 0/05$  به عنوان حد معناداری در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

با توجه به آمار آزمون مک‌نمار (سطح معنی‌داری  $0/8$ ) تفاوت معنی‌داری بین تشخیص مشاهده‌گر اول و دوم بر اساس تصاویر Conventional وجود ندارد و میزان این درستی  $77/1$  بود است (تصویر شماره ۱). همچنین میزان اعتبار ارزیابی مشاهده‌گر با استفاده از معیار کاپا  $0/54$  است و این میزان با توجه به سطح معنی‌داری  $0$  معنی‌دار است. با توجه به آمار آزمون مک‌نمار (سطح معنی‌داری  $0/39$ ) تفاوت معنی‌داری بین تشخیص مشاهده‌گر اول و دوم بر اساس تصاویر PSP وجود ندارد و میزان این درستی  $82/8$  بوده است. همچنین میزان اعتبار ارزیابی مشاهده‌گر با استفاده از معیار کاپا  $0/65$  است و این میزان با توجه به سطح معنی‌داری  $0$  معنی‌دار است (تصویر شماره ۲).

در صورتی که آمار کاپا بزرگ‌تر از  $0/8$  باشد، به معنای توافقی کامل،  $0/6$  تا  $0/8$  به معنای توافقی نسبتاً قوی،  $0/4$  تا  $0/6$  به معنای توافقی متوسط،  $0/2$  تا  $0/4$  به معنای توافقی ضعیف و کمتر از  $0/2$  به معنای توافقی ناچیز در نظر گرفته شد. همچنین مقایسه روش‌های تشخیصی با آزمون مک‌نمار انجام گرفت و  $P < 0/05$  به عنوان حد معناداری در نظر گرفته شد (تصویر شماره ۳).

همان‌طور که ملاحظه شد، آمار کاپا نشان داد که بین روش PSP و واقعیت در مشاهده‌گر اول و دوم توافقی کامل وجود دارد (به ترتیب:  $K1=0/83$ ،  $K2=0/83$ )، اما بین روش رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی با واقعیت در مشاهده‌گر اول و مشاهده‌گر دوم توافقی نسبتاً قوی وجود داشت (به ترتیب  $K1=0/65$ ،  $K2=0/71$ ).

3. Kappa  
4. McNemar

جدول ۱. مقایسه روش Conventional در مشاهده گر اول و دوم

مشاهده گر دوم		مقایسه	فیلم
بدون ضایعه	با ضایعه		
۷	۲۶	با ضایعه	مشاهده گر اول
۲۸	۹	بدون ضایعه	

مجله علمی پزشکی  
جندی شاپور

جدول ۲. محاسبه شاخص‌ها

درصد				مقایسه	شاخص‌ها
درستی	میزان پیش‌بینی منفی	میزان پیش‌بینی مثبت	ویژگی		
۷۷/۱	۲۰	۷۴/۳	۷۵/۷	۷۸/۸	مشاهده گر

مجله علمی پزشکی  
جندی شاپور

ثبوت با استفاده از مواد شیمیایی، حذف مواد زائد خطرناک ناشی از مواد شیمیایی ظهور و ثبوت و ورقه سربی، ذخیره و انتقال تصاویر به صورت الکترونیکی به سایر مراکز درمانی، قابلیت تغییر و بهبود کیفیت تصویر و کاهش تکرار رادیوگرافی و به دنبال آن دُز جذبی اشعه کمتر است [۲]. علاوه بر این صحت قدرت تشخیصی رادیوگرافی دیجیتال در ضایعات پری‌اپیکال، پوسیدگی، اندازه‌گیری طول کانال دندان و طول استخوان آلوئولار، ارزیابی ترمیم‌ها، روکش‌ها و ایمپلنت‌ها، اثبات شده است [۱۷].

در مواجهه با مشکلات اندودنتیکس که تحلیل داخلی هم یکی از آن‌هاست، گاهی معاینات کلینیکی در مراحل اولیه قادر به تشخیص نیستند و برای تشخیص و طرح درمان این ضایعات نیاز

با توجه به مشکلات رادیوگرافی‌های Conventional از جمله آثار مخرب ظهور و ثبوت ناکافی فیلم، کیفیت تشخیص و دشواری نگهداری محلول شیمیایی و غیره، همواره تلاش در جهت یافتن مدالیته تصویربرداری ارزشمندتری برای کشف مشکلات اندودنتیکس، وجود داشته است [۷].

ظهور تصویربرداری دیجیتال باعث انقلابی در علم رادیولوژی شده است. همگام با پیشرفت تکنولوژی عوامل متعددی موجب تغییر جهت به سمت فیلم دیجیتال شده است. PSP برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ جهت تصویربرداری داخل دهانی استفاده شد و از آن پس به صورت گسترده‌ای در معاینات کلینیکی به کار رفته است [۱۶]. از فواید رادیوگرافی دیجیتال، حذف ظهور و

جدول ۳. مقایسه روش PSP در مشاهده گر اول و دوم

مشاهده گر دوم		مقایسه	PSP
بدون ضایعه	با ضایعه		
۸	۳۱	با ضایعه	مشاهده گر اول
۲۷	۴	بدون ضایعه	

مجله علمی پزشکی  
جندی شاپور

جدول ۴. محاسبه شاخص‌ها

درصد				مقایسه	شاخص‌ها
درستی	میزان پیش‌بینی منفی	میزان پیش‌بینی مثبت	ویژگی		
۸۲/۸	۲۲/۹	۸۸/۶	۸۷/۱	۷۹/۵	مشاهده گر

مجله علمی پزشکی  
جندی شاپور

	ارزش اخباری	ارزش اخباری منفی	ارزش ویژگی	حساسیت	روش تصویربرداری
PSP	11/1%	91/2%	91/4%	88/6%	
Conventional	17/1%	82/9%	82/9%	82/9%	

تصویر ۱. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده گر اول

ایده‌آل عمل می‌کند و دارای Accuracy و Sensitivity بیشتری است که این برتری در تشخیص ضایعات ناحیه اپیکال نسبت به ناحیه سرویکال مشهودتر است. در مطالعه سالیوان<sup>۵</sup> و همکاران [۱۸] در سال ۲۰۰۰ در آمریکا رادیوگرافی دیجیتال با کنتراست متغیر، ضایعات کوچک‌تر اپیکال را بهتر نشان داد. یعنی حساسیت بهتری دارد که با نتایج مطالعه حاضر هماهنگ است. در مطالعه ما در مورد تحلیل داخلی ریشه، PSP با کنتراست ثابت نسبت به رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی توافق بیشتری با واقعیت داشت.

در مطالعه وستفالن<sup>۶</sup> و همکاران [۱۹] در برزیل که به صورت invitro به مقایسه رادیوگرافی CCD و Conventional در تحلیل خارجی ریشه پرداخته بودند، رادیوگرافی CCD به صورت معنی‌داری از دقت بیشتری در تشخیص ضایعات تحلیل خارجی ریشه برخوردار بود. هر چند در مطالعه ما از PSP و در این مطالعه

5. Sullivan  
6. Westphalen

به رادیوگرافی داریم. حال آنکه عوامل مختلفی تشخیص این گونه ضایعات را تحت تأثیر قرار می‌دهند، از جمله سایز و موقعیت ضایعه، زاویه تابش اشعه و ویژگی آناتومیک ناحیه که در این بین نقش سایز و موقعیت ضایعات پررنگ‌تر است. به گونه‌ای که بیشترین میزان مثبت کاذب مربوط به ضایعات کوچک نواحی میانی و اپیکال است [۱۷].

بهترین روش تشخیصی برای کشف ضایعات تحلیل داخلی ریشه روشی است که هم قابل تکرار بوده و نتایج مشابهی را سبب شود و هم وجود یا عدم وجود تحلیل را به درستی نشان دهد.

همان‌گونه که در مطالعه حاضر که با هدف مقایسه صحت تشخیصی تصاویر PSP و Conventional در ضایعات تحلیل داخلی ریشه است، مشاهده می‌کنیم، هر چند رادیوگرافی Conventional در تشخیص صحیح تحلیل داخلی، روش ارزشمندی است، ولی PSP در تشخیص تحلیل یا عدم تحلیل ریشه به صورت

	ارزش اخباری	ارزش اخباری منفی	ارزش ویژگی	حساسیت	روش تصویربرداری
PSP	8/6%	91/4%	91/4%	91/4%	
Conventional	16/2%	87/9%	88/6%	82/9%	

تصویر ۲. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده گر دوم

جندی شاپور

	روش تصویربرداری	حساسیت	ویژگی	ارزش	
				اخباری	منفی
				اخباری	مثبت
				اخباری	منفی
	PSP	94/1%	100%	100%	2/8%
	Conventional	76/5%	85/7%	72/2%	11/8%

تصویر ۳. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده‌گر اول در موارد تحلیل جندی شاپور در یک سوم اپیکال ریشه

ریشه سخت‌ترین ناحیه از لحاظ کشف ضایعات تحلیل داخلی ریشه بود که به علت مشکلات آناتومیک ناحیه است. در ناحیه اپیکال به دلیل باریک‌شدگی کانال به نسبت قسمت سرویکال و وجود تنوع آناتومیک فراوان در ناحیه فورامن اپیکال، رادیوگرافی پری‌اپیکال قدرت تشخیصی کمتری را داراست.

که مطالعه ما در شرایط invitro انجام شده و مسلماً در شرایط invivo سوپرایمپوزیشن ساختارهای آناتومیک مختلف، سختی جاگذاری فیلم خصوصاً در ناحیه مولرهای ماگزایلا و تحریک رفلکس gag بیمار در هر دو نوع رادیوگرافی وجود خواهد داشت و آنچه رادیوگرافی دیجیتال را در تشخیص ضایعات موفق‌تر کرده، قابلیت تغییر کیفیت تصویر از جمله کنتراست و دانسیته است. نظر به اینکه تغییر این شرایط باعث بهبود کیفیت تصاویر شده، تکرار رادیوگرافی کمتر اتفاق می‌افتد و در اثر گذشت زمان هم با توجه به ذخیره الکتریکی تصاویر، کیفیت از دست نمی‌رود. بنابراین با توجه به کاهش تعداد رادیوگرافی‌های تکرار شده، دز

از CCD استفاده شده است، ولی نتیجه آن‌ها که برتر بودن CCD را بیان می‌کند، مشابه مطالعه ما نشان می‌دهد که رادیوگرافی دیجیتال در تشخیص تحلیل داخلی ریشه به رادیوگرافی معمولی ارجحیت دارد. در مطالعه شال<sup>۷</sup> و همکاران [۲۰] در چین که به بررسی اعتبار فیلم پری‌اپیکال دیجیتال غیرمستقیم در تشخیص تحلیل ریشه پرداختند، صحت فیلم دیجیتال بیشتر از معمولی بود که باز هم مطابق با نتیجه مطالعه ماست. از نکات قوت تحقیق ما نسبت به این تحقیق، مقایسه موقعیت تحلیل داخلی بود که در دو سطح مختلف سرویکالی و اپیکالی ریشه ارزیابی شد.

نتایج مطالعه ما مشابه مطالعه قمبرلو<sup>۸</sup> و همکاران [۱۷] بود که به مقایسه فیلم‌های دیجیتال غیرمستقیم و رادیوگرافی معمولی پری‌اپیکال در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی به صورت invitro پرداختند. در مطالعه آن‌ها هم مشابه تحقیق ما، ناحیه اپیکال

7. Sha  
8. Kamberoglu

	روش تصویربرداری	حساسیت	ویژگی	ارزش	
				اخباری	منفی
				اخباری	مثبت
				اخباری	منفی
	PSP	80%	89.2%	75%	8.3%
	Conventional	76/5%	94/3%	86/7%	10/8%

تصویر ۴. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده‌گر دوم در موارد تحلیل جندی شاپور در یک سوم اپیکال ریشه

	روش تصویربرداری	حساسیت	ارزش		
			ویژگی	ارزش	
			اخباری	اخباری	
			مثبت	منفی	
PSP		77/8%	91/4%	82/4%	11/1%
Conventional		66/7%	82/9%	66/7%	17/1%

تصویر ۵. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده گر اول در موارد جندی شاپور <sup>مجله علمی پزشکی</sup> تحلیل در ۱/۳ سرویکال ریشه

در مواردی که احتمال وجود تحلیل بالاست مثل دندان‌های پالپوتومی شده یا آن‌ها که تحت ترومای حاد قرار گرفتند یا پالپ کپ مستقیم یا غیرمستقیم داشته‌اند یا آن‌ها که دارای اینواژیناسیون مینایی هستند، با توجه به اینکه کشف ضایعات در مراحل اولیه می‌تواند با طرح درمان ساده‌تری دندان را حفظ کنند، به‌ویژه در مناطقی از فک که سوپرایمپوزیشن وجود دارد و خصوصاً اگر مشکوک به وجود تحلیل در ناحیه یک‌سوم اپیکال باشیم، استفاده از PSP ارجح به نظر می‌رسد. البته مطالعات بیشتر خصوصاً به صورت Invivo برای اثبات برتری PSP لازم است.

### نتیجه‌گیری

از مجموع این نتایج و محاسبه میزان حساسیت و درستی هر کدام از روش‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه رادیوگرافی پری‌اپیکال معمولی ارزش تشخیصی بالایی در ضایعات تحلیل داخلی ریشه را نشان می‌دهد، اما روش PSP نسبت به نوع معمولی

بیمار کاهش می‌یابد، این مزایا تمایل دندان‌پزشکان را برای استفاده از تصویربرداری دیجیتال بیشتر کرده است.

چنان که لوآندر<sup>۱</sup> و همکاران [۲۱] در مطالعه خود که به صورت *in vivo* تحت عنوان تشخیص اولیه تحلیل ناحیه اپیکال ریشه طی درمان ارتودنسی توسط رادیوگرافی، انجام دادند، نظر به اینکه در نتایج خود به *sensitivity* مشابه در دو نوع رادیوگرافی پی بردند، اما رادیوگرافی دیجیتال را به دلیل کیفیت بالاتر به خصوص در تشخیص ضایعات اولیه و کوچک‌تر ارجح دانستند و بیان کردند که گرچه رادیوگرافی معمولی متد استاندارد برای ارتودنسیست‌ها جهت تشخیص تحلیل ناحیه اپیکال طی درمان است، اما این رادیوگرافی در تشخیص تحلیل اولیه، دقت بالایی ندارد و معمولاً لاکونا‌های سطح تحلیل در سطوح باکال و لینگوال ریشه در این رادیوگرافی از نظر پنهان می‌ماند، در صورتی که رادیوگرافی دیجیتال این ضایعات را ساده‌تر به تصویر می‌کشد.

9. Levander

	روش تصویربرداری	حساسیت	ارزش		
			ویژگی	ارزش	
			اخباری	اخباری	
			مثبت	منفی	
PSP		81.2%	89.2%	76.5%	8.3%
Conventional		72/2%	91/4%	81/2%	13/5%

تصویر ۶. ارزیابی روش تصویربرداری PSP و Conventional در تشخیص ضایعات تحلیل داخلی ریشه در مشاهده گر دوم در موارد تحلیل در یک‌سوم سرویکال ریشه <sup>مجله علمی پزشکی</sup> جندی شاپور



خصوصاً در نواحی اپیکال ریشه دندان‌ها با دقت تشخیصی بالا و اطمینان‌بخشی که دارد، می‌تواند تکیه‌گاه با ارزشی جهت کشف زودرس و ارائه طرح درمان مناسب در این ضایعات باشد و خصوصاً در مواردی با احتمال وجود تحلیل داخلی، استفاده از آن توصیه می‌شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز قرار گرفته است (کد اخلاق: IR.AJUMS.REC.1392.123).

#### حامی مالی

دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز حامی مالی این پژوهش است.

#### مشارکت‌نویسندگان

تحقیق و بررسی، منابع، نگارش پیش‌نویس، بصری‌سازی، ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: فاطمه اسفندیاری؛ مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، اعتبار‌سنجی، تحلیل، نظارت، مدیریت پروژه، تامین مالی: ساناز شریفی شوشتری.

#### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

#### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز که هزینه‌های این طرح را تقبل کرده‌اند سپاس‌گزاری می‌شود.

### References

- [1] Hargreaves KM, Cohen SR. Cohen's pathways of the pulp. 10<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2011. pp. 643-644. <https://books.google.com/books?id=Jl7gSo5zcWEC&dq>
- [2] White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: Principles and interpretation. 6<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2009. <https://books.google.com/books?id=Jjh6tQAACAAJ&dq>
- [3] Kamburoğlu 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. [DOI:10.1111/j.1365-2591.2010.01749.x] [PMID]
- [4] Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's endodontics. New Haven, CT: PMPH USA, Limited; 2019. <https://books.google.com/books?id=QOfDwAAQBAJ&dq>
- [5] Christgau M, Hiller KA, Schmalz G, Kolbeck C, Wenzel A. Quantitative digital subtraction radiography for the determination of small changes in bone thickness: An in vitro study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 1998; 85(4):462-72. [DOI:10.1016/S1079-2104(98)90076-2]
- [6] Lazar RH, Younis RT, Parvey LS. Comparison of plain radiographs, coronal CT, and intraoperative findings in children with chronic sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992; 107(1):29-34. [DOI:10.1177/019459989210700105] [PMID]
- [7] Eggers G, Klein J, Welzel T, Mühlning J. Geometric accuracy of digital volumetric tomography and conventional computed tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 46(8):639-44. [DOI:10.1016/j.bjoms.2008.03.019] [PMID]
- [8] Wang A, Monsoar PA, Moule AJ, Basford KE. A comparison of Kodak ultraspeed and Ektaspeed plus dental X-ray films for detection of dental caries. *Aust Dent J.* 2002; 47(1):27-9. [DOI:10.1111/j.1834-7819.2002.tb00299.x] [PMID]
- [9] Razmus TF, Williamson GF. Current oral and maxillofacial imaging. Philadelphia: Saunders; 1996. <https://books.google.com/books?id=7SxqAAAAMAAJ&dq>
- [10] White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: Principles and interpretation. 4<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2000. pp. 223-227. <https://books.google.com/books?id=m8JpAAAAMAAJ&dq>
- [11] Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. Maryland Heights, Missouri: Mosby; 2002. <https://books.google.com/books?id=7QJqAAAAMAAJ&q>
- [12] Seltzer S. Endodontology. 2<sup>nd</sup> Ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1998.
- [13] Wenzel A, Hintze H. Perception of image quality in direct digital radiography after application of various image treatment filters for detectability of dental disease. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993; 22(3):131-4. [DOI:10.1259/dmfr.22.3.8299831] [PMID]
- [14] Barbat J, Messer HH. Detectability of artificial periapical lesions using direct digital and conventional radiography. *J Endod.* 1998; 24(12):837-42. [DOI:10.1016/S0099-2399(98)80014-9]
- [15] Kullendorff B, Petersson K, Rohlin M. Direct digital radiography for the detection of periapical bone lesions: A clinical study. *Endod Dent Traumatol.* 1997; 13(4):183-9. [DOI:10.1111/j.1600-9657.1997.tb00036.x] [PMID]
- [16] Martins MGBQ, Whaites EJ, Ambrosano GMB, Haiter Neto F. What happens if you delay scanning Digora Phosphor Storage Plates (PSPs) for up to 4 hours? *Dentomaxillofac Radiol.* 2006; 35(3):143-6. [DOI:10.1259/dmfr/29710762] [PMID]
- [17] Kamburoğlu 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 in human cadaver jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105(6):790-7. [DOI:10.1016/j.tripleo.2007.05.030] [PMID]
- [18] Sullivan Jr JE, Di Fiore PM, Koerber A. Radiovisiography in the detection of periapical lesions. *J Endod.* 2000; 26(1):32-5. [DOI:10.1097/00004770-200001000-00008] [PMID]
- [19] Westphalen VPD, de Moraes IG, Westphalen FH, Martins WD, Souza PHC. Conventional and digital radiographic methods in the detection of simulated external root resorptions: A comparative study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004; 33(4):233-5. [DOI:10.1259/dmfr/65487937] [PMID]
- [20] Sha HL, Bai YX, Li WC, Bi DY. [The reliability of digital periapical films in diagnosis of root resorption (Chinese)]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2006; 41(9):542-3. [PMID]
- [21] Levander E, Bajka R, Malmgren O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: A study of maxillary incisors. *Eur J Orthod.* 1998; 20(1):57-63. [DOI:10.1093/ejo/20.1.57] [PMID]