

مقایسه‌ی قدرت دیاگنودنت و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی فسفری در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه

ساندرا مهرعلیزاده^۱علیرضا میرزایی^۲یلدا سالاری^۲ساینا اربابی^۳

۱. نویسنده مسئول: استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
Email: sandramehr@yahoo.com
۲. دستیار تخصصی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۳. دندان پزشک، تهران، ایران.

چکیده

مقدمه:

دستیابی به روش‌های غیر تهاجمی جهت تشخیص مناسب پوسیدگی‌های ثانویه‌ی مجاور ترمیم‌های آمالگام از اهمیت بالایی برخوردار است و از آنجایی که در بسیاری اوقات با معاینه‌ی بالینی به تنهایی امکان تشخیص دقیق پوسیدگی‌های پروگزیمالی و ثانویه وجود ندارد، جهت تشخیص دقیق، استفاده از دیاگنودنت (Diagnodent) و رادیوگرافی مناسب مورد نیاز می‌باشد. امروزه استفاده از لیزر فلورسنت (دیاگنودنت) و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی فسفری به دلیل حساسیت بالاتر نسبت به روش‌های معاینه‌ی چشمی و حس لامسه رو به افزایش است. با توجه به نتایج متفاوت مطالعات در مورد قدرت تشخیصی این دو دستگاه بر روی پوسیدگی‌های ثانویه، هدف از این پژوهش، مقایسه‌ی قدرت دو روش دیاگنودنت و رادیوگرافی داخل دهانی فسفری در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی حفرات کلاس II آمالگام بود.

مواد و روش‌ها:

در این مطالعه‌ی تشخیصی از ۴۰ دندان پرهملر کشیده شده‌ی انسانی سالم استفاده شد. ابتدا ۴۰ حفره‌ی کلاس II تهیه و با آمالگام پر گردید. در مرحله‌ی اول، رادیوگرافی با سیستم رادیوگرافی داخل دهانی دیجیتال PSP تهیه و در سیستم ذخیره شد. سپس به منظور شبیه‌سازی پوسیدگی ثانویه در CEJ، دندان‌ها پس از کدگذاری و سیل نواحی دیگر در محلول اسید لاکتیک ۰/۱ مولار و $pH = 4$ به مدت ۳ هفته گذاشته شدند. در مرحله‌ی تشخیص بالینی، از دیاگنودنت جهت تشخیص پوسیدگی ثانویه استفاده گردید. در مرحله‌ی آخر از دندان‌های دارای پوسیدگی توسط سنسور دیجیتال، رادیوگرافی تهیه شد. مجموعه‌ی ۸۰ کلیشه توسط دو متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت مشاهده و بررسی شدند. تشخیص ناصحیح (FP) (False-positive) و FN (False-negative) دو روش نسبت به تشخیص‌های واقعی با آزمون t-test و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ مورد قضاوت آماری قرار گرفت. سطح معنی‌داری، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

مطالعه بر روی ۴۰ عدد نمونه‌ی دندان با دو روش دیاگنودنت و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی PSP انجام گرفت. تشخیص ناصحیح (F.P.F.N) روش داخل دهانی برابر با ۲۸/۵ درصد و در روش دیاگنودنت برابر با ۲۱/۲ درصد بود ($p \text{ value} = 0/3$).

نتیجه‌گیری:

در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی حفرات کلاس II آمالگام، دیاگنودنت و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی دارای قدرت مشابه می‌باشند.

کلید واژه‌ها:

رادیوگرافی دیجیتال، تشخیص پوسیدگی ثانویه.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۱۴

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۹/۴/۱۸

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۱/۲۶

استناد به مقاله: مهرعلیزاده ساناز، میرزایی علیرضا، سالاری یلدا، اربابی ساندرا. مقایسه‌ی قدرت دیاگنودنت و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی فسفری در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۹؛ ۱۶ (۳): ۳۳۴ - ۳۳۸.

مقدمه

یکی از نگرانی‌های دندان‌پزشکان، تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی مجاور ترمیم‌های آمالگام است که همواره با آن روبه‌رو هستند. پوسیدگی ثانویه شروع مجدد یا برگشت‌پذیر پوسیدگی در لبه‌های ترمیم است (۱). پوسیدگی ثانویه پدیده‌ای است که بلافاصله در مجاور ترمیم و به دنبال ریزش یا عدم گسترش کافی ترمیم یا برداشت ناکافی پوسیدگی‌های اولیه حاصل می‌شود (۲). حدود ۷۵ درصد کارهای دندان‌پزشکی شامل جایگزینی ترمیم به علل مختلف می‌باشد که از این بین، دندان‌پزشکان علت اصلی این جایگزینی را در بیشتر موارد پوسیدگی ثانویه عنوان می‌کنند (۳). امروزه روش‌های تشخیص پوسیدگی ثانویه شامل بررسی بالینی در یک محیط خشک و تمیز با نور کافی و مشاهده‌ی چشمی، حس لامسه از طریق سوند دندان‌پزشکی، استفاده از Caries detector، نخ دندان و تشخیص رادیوگرافی می‌باشد تا مشخص شود وضعیت مفروض پوسیدگی یا فاقد پوسیدگی می‌باشد (۴). رادیوگرافی‌ها روش‌های مناسب و غیرتهاجمی جهت تشخیص پوسیدگی‌هایی است که از نظر بالینی آشکار نمی‌باشند و این امر موجب می‌شود که جایگزینی ترمیم‌های مشکوک به پوسیدگی تا زمان ایجاد شواهدی در رادیوگرافی به تعویق افتد (۵).

برای مشاهده‌ی پوسیدگی در رادیوگرافی، باید میزان ۴۰ درصد بافت معدنی دندان از بین رفته باشد، که این حالت معمولاً در مورد پوسیدگی‌های اولیه‌ی مینایی وجود نخواهد داشت. رادیوگرافی‌ها به طور معمول برای تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی وسیع و پروگزیمال استفاده می‌شوند، در حالی که ارزش تشخیصی چندان برای پوسیدگی‌های اکلوزالی محدود به مینا ندارند (۶). در حالی که لیزر فلورسنت (دیاگنودنت) به طور معنی‌داری از حساسیت بالاتر نسبت به روش‌های معاینه‌ی بصری، حس لامسه و رادیوگرافی‌های معمول برخوردار است (۷)، ولی استفاده از آن دارای محدودیت‌هایی است که شامل افزایش نتایج مثبت کاذب و نتایج آماری متناقض در مطالعات مختلف بر روی

دندان‌های دائمی و شیری می‌باشد (۷، ۸). از طرفی مقایسه‌ی رادیوگرافی دیجیتال و دیاگنودنت به طور تشخیصی به نتایج قاطع نرسیده است (۵، ۷). با توجه به تناقضات و کاستی‌های موجود در تحقیقات قبلی و خلاء اطلاعاتی در مورد رادیوگرافی دیجیتال و دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه، بر آن شدیم که تحقیقی به صورت *in vitro* بر روی دندان‌های کشیده شده‌ای که روی آن‌ها حفراتی به منظور شبیه‌سازی ضایعات پوسیدگی ثانویه ایجاد می‌شود انجام دهیم و سپس به مقایسه‌ی دو روش رادیوگرافی دیجیتال و دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی حفرات کلاس II آمالگام در دانشکده‌ی دندان‌پزشکی دانشگاه آزاد تهران در سال ۱۳۹۲ بپردازیم. فرضیه‌ی صفر، برتری دیاگنودنت بر روش دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی حفرات کلاس II آمالگام بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی تجربی از ۴۰ دندان پرمولر کشیده شده‌ی انسانی که از نظر بالینی و مشاهده‌ی چشمی فاقد پوسیدگی و پرکردگی قبلی بود، استفاده شد. سن، جنس و علت کشیده شدن دندان‌ها اهمیتی نداشت. سپس دندان‌ها در محلول تیمول نگهداری شدند. دندان‌ها به صورت تصادفی از ۱-۴۰ شماره‌گذاری شدند. روی ۴۰ دندان، ۴۰ حفره‌ی کلاس II به ترتیب اکلوزال، جینجیوال و اگزیزال توسط فرز ۰۰۸ (D&Z, Germany) و توربین به عمق ۱ میلی‌متر تهیه گردید. سپس این حفره‌ها به وسیله‌ی آمالگام پر شدند. در پایان نیز عمل Finishing و Polishing صورت گرفت. در این مطالعه از رادیوگرافی دیجیتال با سنسور Digora optime PSP system, sordex/ orion Crop, 2, Helsinki, Finland جهت تهیه‌ی تصاویر استفاده شد. فاصله‌ی سنسور تا دندان، ۱ سانتی‌متر و نیز فاصله‌ی تیوپ اشعه‌ی X تا سنسور ۲۰ سانتی‌متر تنظیم شد که این فاصله با استفاده از سنسور هولدر (Kerr, Germany) تنظیم گردید. سپس تصویرها تهیه شدند. بدین ترتیب که همه‌ی نمونه‌ها در یک فک خشک انسانی قرار

تشخیص ناصحیح (F,P,F,N) دو روش نسبت به تشخیص‌های واقعی با آزمون تی تست و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (SPSS Inc., Chicago, version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد قضاوت آماری قرار گرفت. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه از ۴۰ دندان و ۸۰ کلیشه‌ی رادیوگرافی استفاده شد. مشاهده‌کنندگان شامل دو رادیولوژیست دهان، فک و صورت و یک متخصص ترمیمی بودند. توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی به تفکیک پوسیدگی واقعی و تشخیص دیاگنودنت در جدول ۱ ارائه شد و نشان داد که:

- میزان حساسیت دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی ۶۰ درصد

- میزان اختصاصیت دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی ۹۷/۵ درصد

- ارزش پیش‌بینی مثبت (PPV) برابر با ۹۶ درصد

- ارزش پیش‌بینی منفی (NPV) برابر با ۷۰/۹ درصد بود و کارایی کلی آن ۷۸/۷ درصد بود.

توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی به تفکیک پوسیدگی واقعی و تشخیص PSP در جدول ۲ ارائه شد و نشان داد که:

- میزان حساسیت PSP در تشخیص پوسیدگی، ۷۵ درصد
- میزان اختصاصیت PSP در تشخیص پوسیدگی، ۶۷/۵ درصد

- ارزش پیش‌بینی مثبت (PPV) برابر با ۷۰ درصد

- ارزش پیش‌بینی منفی (NPV) برابر با ۷۳ درصد و کارایی کلی آن ۷۱/۳ درصد بود.

توزیع نمونه‌ها بر حسب تشخیص‌های صحیح (TP و TN) و تشخیص‌های ناصحیح (FP و FN) و به تفکیک روش‌های تشخیص در جدول ۳ ارائه شد و نشان داد که (PSP, FN, FP)، ۲۳ مورد یا ۲۸/۷ درصد و در دیاگنودنت، ۱۷ مورد یا ۲۱/۲ درصد بود و آزمون نسبت‌ها نشان داد که اختلاف بین دو روش مورد مطالعه به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = ۰/۳$).

گرفتند. در نمای فاسیولینگوالی با زاویه‌ی صفر درجه، تصویر تهیه شد و با گزینه‌ی نرم‌افزاری Scanorlite viewer کامپیوتر ذخیره گردید. همچنین دندان‌ها توسط دیاگنودنت نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای شبیه‌سازی پوسیدگی ثانویه‌ی ۴۰ دندان مذکور، جهت ایجاد پوسیدگی ثانویه‌ی جینجوال در ناحیه‌ی CEJ، تا عمق ۱ میلی‌متری داخل محلول اسید لاکتیک ۰/۱ مولار، تحت دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۳ هفته قرار گرفتند. در این مرحله دوباره به وسیله‌ی سنسور دیجیتالی فسفری داخل دهانی PSP با شرایطی که قبلاً ذکر شد، تصویر تهیه گردید. هر دندان به مدت ۱۰ ثانیه توسط هوا خشک شد. تمام نمونه‌ها به همراه ۴۰ دندان سالم فاقد پوسیدگی به وسیله‌ی پروب مخروطی دیاگنودنت (Kavo, Germany) و طبق دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده اندازه‌گیری شدند. قبل از اندازه‌گیری، دستگاه با استاندارد سرامیکی تنظیم شد و میزان استاندارد هر دندان با اندازه‌گیری ناحیه‌ی سالم تنظیم گردید. مارجین بین رستوریشن و دندان با Conical probe اسکن شد. ناحیه‌ای که بیشترین میزان خوانده شده را داشت، ثبت گردید. ناحیه در نور کلینیکی معمول به صورت چشمی معاینه می‌شود و تمامیت مارجین رستوریشن در این ناحیه به صورت: ناحیه‌ی سالم (رستوریشن کاملاً با دندان آداپته است)، Ditching (وجود یک فاصله در مارجین و بدون پوسیدگی) و پوسیده ثبت شدند. رنگ دندان در ناحیه‌ی مارجین رستوریشن به صورت دارای Stain و یا بدون Stain ثبت شد.

تعداد ۴۰ تصویر از دندان‌های دارای پوسیدگی به همراه ۴۰ تصویر از دندان‌های سالم مورد مشاهده و ارزیابی قرار گرفتند.

در این مطالعه ۳ مشاهده‌کننده (۲ متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت و ۱ متخصص ترمیمی) شرکت کردند. مشاهده با استفاده از یک مانیتور ۱۷ اینچ (LG, South Korea) در یک اتاق نیمه تاریک صورت گرفت. فاصله‌ی مشاهده‌کنندگان تا صفحه‌ی مانیتور بین ۲۰-۳۰ سانتی‌متر تنظیم شده و محدودیتی در زمان مشاهده اعمال نگردید.

جدول ۱: توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی به تفکیک پوسیدگی واقعی و تشخیص دیاگنودنت

تشخیص دیاگنودنت	پوسیدگی واقعی	داشته	نداشته	جمع
داشته	۲۴	۱	۲۵	
نداشته	۱۶	۳۹	۵۵	
جمع	۴۰	۴۰	۸۰	

جدول ۲: توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی به تفکیک پوسیدگی واقعی و تشخیص PSP

تشخیص PSP	پوسیدگی واقعی	داشته	نداشته	جمع
داشته	۳۰	۱۳	۴۳	
نداشته	۱۰	۲۷	۳۷	
جمع	۴۰	۴۰	۸۰	

جدول ۳: توزیع نمونه‌ها بر حسب تشخیص‌های صحیح (TN و TP) و تشخیص‌های ناصحیح (FN و FP) و به تفکیک روش‌های تشخیص

روش‌ها	تشخیص	TP + TN	FP + FN	جمع
PSP	۵۷	۲۳ (۲۸/۷)	۸۰ (۱۰۰)	
Dignodent	۶۳	۱۷ (۲۱/۲)	۸۰ (۱۰۰)	

بحث

در این مطالعه، فرضیه‌ی صفر که برتری دیاگنودنت بر روش دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی حفرات کلاس II آمالگام بود، رد شد. نتایج به دست آمده نشان داد که میزان حساسیت دیاگنودنت و PSP در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه به ترتیب ۶۰ و ۷۵ درصد و میزان اختصاصیت آن‌ها به ترتیب ۹۷/۵ و ۶۷/۵ درصد بود. همچنین مقادیر مثبت کاذب (FP) و منفی کاذب (FN) برای PSP، ۲۸/۵ درصد و برای دیاگنودنت ۲۱/۲ درصد بود که این اختلاف مقادیر بین دو روش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p\text{ value} = ۰/۳$).

در مطالعه‌ای که Bamzahir و همکاران (۷) به بررسی قدرت دیاگنودنت و رادیوگرافی بایت وینگ در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه بر روی ۶۶ دندان کشیده شده‌ی انسانی دارای ترمیم‌های آمالگام و هم‌رنگ دندان پرداخته بودند،

دیاگنودنت در مقایسه با رادیوگرافی، به طور معنی‌داری نتایج آماری بهتری در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه گزارش می‌کند که مشابه نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر نبود.

Chu و همکاران (۹) در مطالعه‌ای *in vivo* به بررسی تشخیص پوسیدگی‌های فیشور در دندان‌های مولر دوم دائمی با روش‌های معاینه‌ی چشمی، رادیوگرافی B.W و دیاگنودنت پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که حساسیت و اختصاصیت دیاگنودنت به لحاظ آماری قابل قبول بود. همچنین استفاده‌ی همزمان دیاگنودنت و معاینه‌ی چشمی بیشترین حساسیت و اختصاصیت را دارا بود که نتایج مطالعه‌ی حاضر را تأیید کرد.

در مطالعه‌ای مشابه، Costa و همکاران (۱۰) به بررسی روش‌های معاینه‌ی چشمی، رادیوگرافی B.W و دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی اکلوزالی بدون حفره

در دندان‌های دائمی بیماران پرداختند. نتایج مانند پژوهش ما نشان‌دهنده‌ی حساسیت و اختصاصیت بالای دیاگنودنت بود و معاینه‌ی کلینیکی و رادیوگرافی اختصاصیت بالا و حساسیت پایینی داشتند.

در مطالعه‌ی Goel و همکاران (۱۱)، میزان روایی و پایایی دیاگنودنت با روش‌های معمول دیگر در تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی دندان‌های مولر شیری به صورت *in vivo* مورد مقایسه قرار گرفت. دیاگنودنت دقت و حساسیت بیشتری در مقایسه با سایر روش‌ها در تشخیص پوسیدگی‌های مینایی داشت، در حالی که اگرچه در تشخیص پوسیدگی‌های عاجی حساسیت بالایی داشت ولی دقت آن مشابه سایر روش‌ها بود. در این دو مطالعه دقت و حساسیت دیاگنودنت مانند مطالعه‌ی حاضر، زیاده‌تر از سایر روش‌ها بود. Braga و همکاران (۱۲)، در مطالعه‌ای به بررسی قابلیت پایایی و روایی ۴ روش برای تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه ی مجاور ترمیم‌های آمالگام در دندان‌های شیری کشیده شده پرداختند. نتایج نشان دادند که معاینه‌ی چشمی، بهترین عملکرد تشخیصی را در پوسیدگی‌های ثانویه‌ی مینا و عاج در دندان‌های شیری ترمیم شده با آمالگام دارد، که مغایر با نتایج مطالعه‌ی حاضر بود.

در پژوهشی دیگر که Sheehy و همکاران (۱۳) به مقایسه‌ی دقت معاینه‌ی چشمی و دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی به صورت *in vivo* پرداختند، دیاگنودنت به عنوان یک وسیله‌ی تشخیصی فرعی و مکمل روش معاینه‌ی چشمی گزارش داده شد. زیرا دیاگنودنت در اعلام نتایج میزان پوسیدگی، تخمینی بیشتر از واقعیت داشت. علاوه بر آن انتظار نمی‌رود دیاگنودنت بتواند پوسیدگی‌ها را از نواحی هیپومینرالیزه جداگانه تشخیص دهد، که در تضاد با نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد.

همچنین بر خلاف سایر مطالعات، پژوهش‌های Reis و همکاران (۱۴) که به مقایسه‌ی قدرت دیاگنودنت و رادیوگرافی و معاینه‌ی چشمی پرداختند، نشان دادند که تفاوت آماری معنی‌داری بین سه روش وجود نداشت و معاینه‌ی

چشمی، بیشترین حساسیت و دیاگنودنت و رادیوگرافی، پایین‌ترین حساسیت و بالاترین اختصاصیت را داشتند. مزایای استفاده از دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه‌ی پروگزیمالی نسبت به رادیوگرافی PSP، شامل موارد زیر است:

- طراحی Cone-shaped پروب دیاگنودنت که باعث افزایش حساسیت آن در تشخیص پوسیدگی می‌شود.

- استفاده از دیاگنودنت یک روش قابل مشاهده است که نتایج آن می‌تواند در شرایط آزمایشگاهی تحت تأثیر جرم و پلاک دندان، مدت خشک کردن دندان، مهارت و تجربه‌ی عمل‌کننده، شرایط و مواد نگهدارنده قرار بگیرد.

- ضایعات پوسیده‌ی عاجی تنها زمانی در رادیوگرافی دیده می‌شوند که پوسیدگی ۰/۵ میلی‌متر از DEJ گذشته باشد.

- نتایج مثبت کاذب در دیاگنودنت به علت وجود جرم و پلاک در ناحیه‌ی مارجین رستوریشن و علاوه بر این وجود فیشورهای عمیقی است که بر خلاف سایر نواحی با رابرکپ و پامیس برداشته نمی‌شوند.

- یکی از تفاوت‌های نتیجه‌گیری مطالعات *in vivo* و *in vitro* وجود رنگ‌های داخلی و خارجی دندان است که در شرایط آزمایشگاهی می‌توان آن‌ها را با محلول‌های پروتئولیتیک مثل هیپوکلریت برداشت ولی در شرایط بالینی این کار ممکن نیست. علاوه بر آن، در شرایط بالینی عواملی مثل باکتری‌ها، بزاق و دمای دهان می‌تواند بر نتایج حاصل اثر بگذارد.

- نتایج مثبت یا منفی کاذب در رادیوگرافی می‌تواند به دلیل نامناسب بودن شرایط محیطی مثل نور نامناسب، مانیتور، کیفیت تصاویر و حتی خطای چشم عمل‌کننده باشد. با توجه به موارد بالا که می‌تواند توجیه دلایل بیشتر بودن حساسیت دیاگنودنت نسبت به رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی باشد، به نظر می‌رسد که دو روش تشخیصی مکمل یکدیگر هستند.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به دسترسی سخت به دستگاه دیاگنودنت اشاره نمود. پیشنهاد می‌شود

مطالعه با تعداد نمونه‌های بالاتری و در شرایط in vivo انجام پذیرد.
 ۱ میلی‌متری کلاس II آمالگام، دیاگنودنت و رادیوگرافی دیجیتال داخل دهانی PSP دارای قدرت مشابه می‌باشند.

نتیجه‌گیری

در تشخیص پوسیدگی‌های ۱ میلی‌متری ثانویه، حفرات

References

1. Nedeljkovic I, de Munck J, Vanloy A, Declerck D, Lambrechts P, Peumans M, et al. Secondary caries: prevalence, characteristics, and approach. *Clinical Oral Investigations* 2020; 24(2): 683-91.
2. Schwendicke F, Brouwer F, Paris S, Stolpe M. Detecting proximal secondary caries lesions: a cost-effectiveness analysis. *Journal of Dental Research* 2016; 95(2): 152-9.
3. Jokstad A. Secondary caries and microleakage. *Dental Materials* 2016; 32(1): 11-25.
4. Brouwer F, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Detecting secondary caries lesions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research* 2016; 95(2): 143-51.
5. Hewlett ER, Atchiso KA, White SC, Flack V. Radiographic secondary caries prevalence in teeth with clinically defective restorations. *J Dent Res* 1993; 72(12): 1604-8.
6. Sridhar N, Tandon S, Nirmala R. A comparative evaluation of DIAGNOdent with visual and radiography for detection of occlusal caries: An in vitro study. *Indian J of Dental Research* 2009; 20(3): 326-31.
7. Bamzahim M, Shi XQ, Angmar-Mansson B. Secondary caries detection by DIAGNOdent and radiography: a comparative in vitro study. *Acta Odontologica Scandinavica* 2004; 62(1): 61-4.
8. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. *J Public Health Dent* 2002; 62(4): 201-13.
9. Chu CH, Lo ECM, You DSH. Clinical diagnosis of fissure caries with conventional and laser-induced fluorescence techniques. *Lasers Med Sci* 2009; 25(3): 355-62.
10. Costa AM, de Paula LM, Bezerra AC. Use of diagnodent for diagnosis of non-cavitated occlusal dentin caries. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB* 2008; 16(1): 18-23.
11. Goel A, Chawla HS, Gauba K, Goyal A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 2009; 27(4): 227-34.
12. Braga MM, Chiarotti APS, Imparato JCP, Mendes FM. Validity and reliability of methods for the detection of secondary caries around amalgam restorations in primary teeth. *Braz Oral Res* 2010; 24(1): 102-7.
13. Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EAM, Beighton D, Zoiopoulos L. Comparison between visual examination and laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 2001; 35(6): 421-6.
14. Reis A, Zach JV Jr, de Lima AC, de Lima Navarro MF, Grande RH. Occlusal caries detection: a comparison of DIAGNOdent and two conventional diagnostic methods. *J Clin Dent* 2004; 15(3): 76-82.

Comparison of Diagnostic Accuracy of Diagnodent and Intraoral Oral Digital Radiography in Diagnosis of Secondary Caries

Sandra Mehralizadeh¹

Alireza Mirzaei²

Yalda Salari²

Saina Arbabi³

1. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Radiology, School of Dentistry, Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran. **Email:** sandramehr@yahoo.com
2. Department of Radiology, School of Dentistry, Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Dentist, Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: It is of utmost importance to achieve a non-invasive method to diagnose secondary caries next to amalgam restorations. In many cases, clinical examination alone does not allow an accurate diagnosis of recurrent and proximal caries; therefore, appropriate radiographs and Diagnodent are required. The use of Diagnodent (laser fluorescence) and intraoral digital x-ray radiography (PSP) is increasing instead of visual inspection and tactile examination. Given the discrepancies in the results of studies about Diagnodent and digital x-ray radiography (PSP) for the detection of secondary caries, this study aimed to compare the diagnostic power of Diagnodent and intraoral digital radiography to detect secondary caries in class II amalgam restorations.

Materials & Methods: In this diagnostic study, 40 healthy human premolar teeth were used. First, 40 class II cavities were prepared and restored with amalgam. In the first stage, the teeth underwent radiography with an intraoral PSP system and saved. The teeth were then immersed in 0.1 mol lactic acid (pH = 4) to simulate recurrent caries for three weeks. Diagnodent was used in the clinical diagnosis to detect recurrent caries. In the final stage, teeth with recurrent caries underwent digital radiography. Finally, two oral and maxillofacial radiologists evaluated all the 80 radiographs. T-test was used to analyze the false-positive (FP) and false-negative (FN) results of the two techniques with SPSS 16 ($\alpha = 0.05$).

Results: The study was carried out on 40 teeth using Diagnodent and intraoral PSP radiography. Incorrect diagnoses (FP and FN) were recorded in 28.5% and 21.2% of the cases with digital radiography and Diagnodent techniques, respectively (p value = 0.3).

Conclusion: Diagnodent and intraoral digital radiography exhibited similar diagnostic power in the detection of secondary caries around class II amalgam restorations.

Key words: Diagnodent, Digital intraoral phosphor systems, Secondary caries.

Received: 14.4.2020

Revised: 8.7.2020

Accepted: 4.8.2020

How to cite: Mehralizadeh S, Mirzaei A, Salari Y, Arbabi S. Comparison of Diagnostic Accuracy of Diagnodent and Intraoral Oral Digital Radiography in Diagnosis of Secondary Caries. J Isfahan Dent Sch 2020; 16(3): 328-334.