

بررسی دقت پانورامیک دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال

دکتر داریوش گودرزی پور^{۱+} - دکتر سحرناز نجات^۲ - دکتر اکبر فتوحی^۳

- ۱- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
 ۲- استادیار گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
 ۳- دانشیار گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

Accuracy of digital panoramic in detection of interproximal caries

Goodarzipour D¹, Nejat S², Fotouhi A³

- 1- Assistant Professor, Department of Radiology, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences
 2- Assistant Professor, Department of Epidemiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences
 3- Associate Professor, Department of Epidemiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences

Background and Aims: Conventional radiological equipments in our country are going to be converted to digital system using computed radiology (CR) technology. If we know the accuracy of digital panoramic radiography for detection of small defects in tooth, it will be useful in cases with difficulty for taking the intraoral radiographs. The aim of this study was to evaluate sensitivity and specificity of digital panoramic radiography for detection of proximal caries compared with the bitewing radiography.

Materials and Methods: One-hundred patients who had been ordered for taking both bitewing and panoramic radiography were included in this study. Panoramic and then bitewing radiographs were observed by a maxillofacial radiologist and interproximal caries were recorded. Sensitivity and specificity of digital panoramic radiography (CI=95%) was calculated compared with the bitewing radiography as a gold standard.

Results: This study showed that the values for sensitivity and specificity were 62.7% (CI 95%=57.7%-67.5%) and 91.0% (CI 95%=89.2%-92.5%), respectively.

Conclusion: Sensitivity of digital panoramic is less than bitewing radiography even with processing before printing. Therefore, bitewing radiography is superior for detection of inter proximal caries.

Key Words: Panoramic radiography; Digital radiography; Dental caries

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(1):36-41

چکیده

زمینه و هدف: در اکثر مراکز رادیولوژی کشور ما تبدیل سیستم‌های تصویربرداری به سیستم دیجیتال با بهره‌مندی از تکنولوژی Computed Radiology (CR) در حال انجام است. در صورتی که قابلیت پانورامیک دیجیتال برای بررسی ضایعات کوچک دندان به اثبات برسد، در مواردی که تهیه کلیشه‌های داخل دهانی مشکل است با اطمینان بیشتری می‌توان از سیستم پانورامیک به روش CR استفاده کرد. هدف از این تحقیق بررسی حساسیت و ویژگی رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال در مقایسه با رادیولوژی بایت وینگ بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۱۰۰ بیمار مراجعه کننده به یکی از مرکز خصوصی رادیولوژی دهان و فک و صورت که برای آنها هر دو تکنیک بایت وینگ و پانورامیک تجویز شده بود، وارد مطالعه شدند. ابتدا کلیشه پانورامیک و سپس بایت وینگ توسط متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت بر روی نگاتوسکوپ مشاهده شده و پوسیدگی‌های بین دندان‌های خلفی به تفکیک محل پوسیدگی ثبت گردید. حساسیت و ویژگی پانورامیک دیجیتال با یافته‌های حاصل از مشاهده بایت وینگ به عنوان استاندارد طلایی سنجیده شد. همچنین برای حساسیت و ویژگی به دست آمده حدود اطمینان ۹۵٪ محاسبه شد.

یافته‌ها: در این تحقیق حساسیت و ویژگی روش پانورامیک در کل دهان به ترتیب ۶۲/۷٪ (حدود اطمینان ۹۵٪ برابر ۶۷/۵٪-۵۷/۷٪) و ۹۱/۰٪ (حدود

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرزی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی رادیولوژی فک و صورت
 تلفن: ۰۹۱۲۱۵۰۹۷۲۴ نشانی الکترونیک: goodar88@yahoo.com

اطمینان ۹۵٪ برابر ۹۲/۵٪-۸۹/۲٪) به دست آمد.

نتیجه گیری: در این مطالعه مشخص شد روش پانورامیک نسبت به روش بایت وینگ حتی علی‌رغم استفاده از مزایای دستکاری دیجیتال آن قبل از پرینت فیلم از حساسیت کمتری برخوردار است. از این رو تکنیک بایت وینگ به منظور مشاهده پوسیدگی‌های بین دندانی برتر است.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی پانورامیک؛ رادیوگرافی دیجیتال؛ پوسیدگی دندانی

وصول: ۸۹/۰۲/۱۸ اصلاح نهایی: ۸۹/۱۲/۰۱ تأیید چاپ: ۸۹/۱۲/۰۵

مقدمه

نظیر ستون فقرات گردنی می‌تواند موجب پنهان شدن ضایعات ادنتوژنیک به خصوص در ناحیه اینسایزورها گردد (۶). وجود همپوشانی در تصویر دندان‌ها به ویژه در ناحیه پرمولر و در نتیجه عدم تشخیص مناسب پوسیدگی‌های دندانی در ناحیه اینترپروگزیمال نیز از دیگر مشکلات رادیوگرافی پانورامیک می‌باشد (۷). رادیوگرافی‌های داخل دهانی بایت وینگ به عنوان استاندارد طلایی جهت تشخیص پوسیدگی شناخته شده‌اند. حساسیت این روش بین ۴۰ تا ۶۰ درصد گزارش شده است (۸). در همین زمینه Akkaya و همکاران (۲۰۰۶)، دقت رادیوگرافی پانورامیک و داخل دهانی در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال را ارزیابی نمودند (۷) و نتیجه‌گیری کردند استفاده از رادیوگرافی پانورامیک در شناسایی پوسیدگی‌های پروگزیمال اطلاعات کافی در اختیار رادیولوژیست قرار نمی‌دهد.

نتایج برخی تحقیقات نیز نشان داده که رادیوگرافی پانورامیک در مقایسه با تکنیک‌های داخل دهانی دقت تشخیصی کمتری برای شناسایی بیماری‌های شایعی مانند پوسیدگی‌ها، تحلیل استخوان ناشی از بیماری‌های پرودنتال و بیماری‌های پری‌اپیکال دارد. با این حال تعدادی از دندانپزشکان رادیوگرافی پانورامیک را برای تشخیص پوسیدگی تجویز می‌نمایند (۹). همزمان، برخی محققان نشان داده‌اند با بهبود دستگاه‌های رادیوگرافی پانورامیک و افزایش رزولوشن تصاویر در این تکنیک، دقت تشخیصی آن در حد رادیوگرافی‌های داخل دهانی افزایش یافته است (۷،۱۰،۱۱). در سال ۲۰۰۱، Ramesh و همکاران (۱۲)، سیستم پانورامیک دیجیتال ارائه شده در آن زمان را با پانورامیک معمولی (Film based) مورد مقایسه قرار دادند. آنها نتیجه گرفتند از آنجا که سیستم‌های معمولی کیفیت بالاتری دارند می‌بایست تحقیقات بالینی بیشتری به منظور نتیجه‌گیری کامل‌تر انجام داد.

Akarslan و همکاران (۲۰۰۸)، دقت تشخیصی رادیوگرافی‌های بایت وینگ، پری‌اپیکال و پانورامیک در شناسایی پوسیدگی‌های پروگزیمال در دندان‌های خلفی را ارزیابی نمودند (۱۳). در این تحقیق

روش‌های مختلفی برای تشخیص وجود پوسیدگی و محدوده آن، ارزیابی روند پیشرفت آن و کارایی درمان ارائه شده، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. امروزه با توجه به کاهش شیوع پوسیدگی، محدوده اندک ضایعات و رشد آهسته آن، دستیابی به روش‌های دقیق‌تر در تشخیص پوسیدگی اهمیت زیادی پیدا کرده است (۱). تشخیص ضایعات پوسیدگی در اکثر موارد با استفاده از معاینات بصری و رادیوگرافی‌های بایت وینگ صورت می‌گیرد. با این حال ضایعات بدون تشکیل حفره (Noncavitated) که اهمیت خاصی در بروز پوسیدگی در آینده دارند، در این تکنیک‌ها به دقت تشخیص داده نمی‌شوند (۲،۳). همچنین تشخیص پوسیدگی‌های دندانی در نواحی پروگزیمال، همچنان با محدودیت‌هایی روبروست. این پوسیدگی‌ها به آهستگی پیشرفت کرده و تا ضایعه اولیه به بیش از نصف ضخامت مینا نفوذ ننماید، در رادیوگرافی مشاهده نمی‌شوند (۴).

رادیوگرافی پانورامیک روشی ساده و سریع برای نشان دادن کل دندان‌ها و ساختمان‌های حمایت کننده آنها در یک رادیوگرافی است که در مقایسه با سری کامل رادیوگرافی داخل دهانی کم هزینه‌تر، راحت‌تر و همراه با دوز کمتر می‌باشد (۵). مزایای تصویربرداری پانورامیک شامل پوشش وسیع استخوان‌های صورتی و دندان‌ها، دوز پایین اشعه، سهولت معاینه، امکان استفاده در بیماران ناتوان در باز کردن دهان، زمان کوتاه تهیه و فهم راحت آن توسط بیماران می‌باشد. بیشترین موارد استفاده از این رادیوگرافی نیز مقاصد تشخیصی است که در آنها نیازی به Resolution بالا و جزئیات واضح، مانند فیلم‌های داخل دهانی نیست. از طرف دیگر، تصاویر رادیوگرافی پانورامیک در ارزیابی و تشخیص ضایعات پوسیدگی کوچک، ساختمان‌های ظریف مارژین پریدنشیوم و یا بیماری پری‌اپیکال به اندازه فیلم‌های داخل دهانی دقیق نیستند. مشکل دیگر رادیوگرافی پانورامیک، بزرگنمایی نابرابر و اعوجاج هندسی تصاویر است. همچنین روی هم افتادن ساختمان‌هایی

رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال در مقایسه با بایت وینگ بود.

روش بررسی

در این مطالعه ۱۰۰ بیمار مراجعه کننده به یکی از مراکز خصوصی رادیولوژی دهان و فک و صورت که برای آنها هر دو تکنیک بایت وینگ و پانورامیک تجویز شده بود وارد مطالعه شدند. به منظور تهیه کلیشه بایت وینگ از فیلم E-speed و دستگاه رادیوگرافی ARD با $Kvp=50$ و $mA=8$ همچنین $Total\ filtration=2/5\ mm\ Al$ و زمان تابش $0/5$ ثانیه استفاده شد. رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال نیز توسط دستگاه پانورامیک Planmeca Promax و سیستم دیجیتال CR Agfa و پرینتر AXYS تهیه شد. ابتدا کلیشه پانورامیک توسط متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت بر روی نگاتوسکوپ مشاهده شده و پوسیدگی‌های بین دندان‌های خلفی به تفکیک محل پوسیدگی ثبت گردید. پس از آن کلیشه‌های بایت وینگ تهیه شده مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن به عنوان پوسیدگی واقعی مورد استفاده قرار گرفت. از آنجا که روش بایت وینگ به عنوان استاندارد طلایی جهت بررسی دقت پانورامیک در نظر گرفته شده، ابتدا کلیشه‌های پانورامیک بررسی شدند، بدیهی است مشاهده پانورامیک تأثیری بر نتایج مشاهده بایت وینگ نخواهد داشت و سبب سوگرایی نخواهد شد. از این رو نیازی به مخفی کردن اطلاعات بیماران نبود. چون هر دو روش پوسیدگی‌های عمیق را به خوبی نشان می‌دهند ثبت پوسیدگی‌ها صرفاً از نظر وجود یا عدم وجود پوسیدگی انجام گرفت و عمق پوسیدگی بررسی نشد.

حساسیت و ویژگی پانورامیک دیجیتال با یافته‌های حاصل از مشاهده بایت وینگ سنجیده شد. به این منظور نتیجه مشاهده کلیشه‌های بایت وینگ به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شد. همچنین برای حساسیت و ویژگی به دست آمده حدود اطمینان ۹۵٪ محاسبه گردید. معیارهای ورود، وجود تمام دندان‌های پره مولر و مولر در نظر گرفته شد و معیار خروج شامل عدم امکان تهیه رادیوگرافی‌های بایت وینگ و پانورامیک به هر دلیل بود.

نتیجه‌گیری شد دقت تشخیصی رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک در مقایسه با رادیوگرافی‌های معمول پری‌اپیکال و بایت‌وینگ کمتر بوده ولی این رادیوگرافی در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال خلفی مخصوصاً در ناحیه مولرهای فک پایین ارزشمند بوده است.

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۶ توسط Makris و همکاران انجام شد، کیفیت تصاویر رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال مورد بررسی قرار گرفت (۱۴). نتیجه تحقیق آنها حاکی از این بود که کیفیت تشخیصی تصاویر در دو روش معمولی و دیجیتال یکسان است. در سال ۱۹۸۶ Douglass و همکاران در تحقیقی نتیجه گرفتند که حساسیت رادیوگرافی پانورامیک در تشخیص پوسیدگی دندان بسیار کم است (۱۵). Ahlqwist و همکاران در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۸۶ انجام شد، دریافتند که به جز پوسیدگی این تکنیک روشی مناسب در مطالعات اپیدمیولوژیک دهان و دندان می‌باشد (۱۶).

در چند سال اخیر با به کارگیری رادیوگرافی‌های دیجیتال و استفاده از مزایای آن، اقبال زیادی از سوی کلینیسین‌ها به رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال مشاهده شده است. به صورتی که تحقیقات بسیاری در این زمینه جهت ارزیابی سیستم‌های دیجیتال و مقایسه آن با روش‌های معمول (Conventional) انجام شده است. بدیهی است ارزیابی کامل سیستم‌های دیجیتال به دلیل تنوع زیاد آن، همچنین قابلیت‌های مختلف این سیستم‌ها در موارد مختلف بالینی، نیازمند تحقیقات وسیعی می‌باشد.

در اکثر مراکز رادیولوژی کشور ما تبدیل سیستم‌های تصویربرداری به سیستم دیجیتال با بهره‌مندی از تکنولوژی Computed Radiology (CR) در حال انجام است. در صورتی که قابلیت پانورامیک دیجیتال برای بررسی ضایعات کوچک دندان به اثبات برسد، در مواردی که تهیه کلیشه‌های داخل دهانی مشکل است با اطمینان بیشتری می‌توان از سیستم پانورامیک به روش CR استفاده کرد.

شایان ذکر است تحقیقات مشابه منتشر شده در خارج از کشور، در مورد DDR انجام شده است که در کشور ما در معدودی از مراکز رادیولوژی دهان و فک و صورت استفاده می‌شوند. از این رو بررسی قابلیت تکنولوژی CR در زمینه تشخیص شایع‌ترین ضایعه دندان مهم به نظر می‌رسد. هدف این تحقیق بررسی حساسیت و ویژگی

جدول ۱- حساسیت و ویژگی پانورامیک دیجیتال در کل دندان‌های خلفی و به تفکیک نواحی مختلف

ناحیه	حساسیت (حدود اطمینان ۹۵٪)	ویژگی (حدود اطمینان ۹۵٪)	شیوع پوسیدگی
تمام دندان‌های خلفی	۶۲/۷٪ (۵۷/۷-۶۷/۵)	۹۱/۰٪ (۸۹/۲-۹۲/۵)	۲۴/۵٪
دندان‌های پایین	۴۹/۴٪ (۴۱/۷-۵۷/۱)	۹۰/۰٪ (۸۷/۳-۹۲/۱)	۲۱/۲٪
دندان‌های بالا	۷۲/۹٪ (۶۶/۵-۷۸/۵)	۹۲/۲٪ (۸۹/۶-۹۴/۲)	۲۷/۷٪
مولرها	۶۵/۶٪ (۵۸/۳-۷۲/۲)	۸۸/۸٪ (۸۵/۹-۹۱/۱)	۲۴/۰٪
پره مولرها	۶۰/۰٪ (۵۲/۸-۶۶/۷)	۹۳/۳٪ (۹۰/۹-۹۵/۱)	۲۵/۰٪
مولرهای پایین	۵۱/۶٪ (۴۰/۹-۶۲/۱)	۸۴/۷٪ (۸۰/۱-۸۸/۵)	۲۲/۷٪
مولرهای بالا	۷۸/۲٪ (۶۸/۶-۸۵/۵)	۹۲/۹٪ (۸۹/۳-۹۵/۴)	۲۵/۲٪
پره مولرهای پایین	۴۶/۸٪ (۳۵/۶-۵۸/۳)	۹۵/۰٪ (۹۱/۸-۹۷/۰)	۱۹/۷٪
پره مولرهای بالا	۶۸/۵٪ (۵۹/۴-۷۶/۵)	۹۱/۳٪ (۸۷/۳-۹۴/۲)	۳۰/۲٪

جدول ۲- تعداد دندان‌های سالم و پوسیده به تفکیک دو روش

ناحیه	بایت وینگ		پانورامیک
	سالم	پوسیده	
تمام دندان‌ها	۱۱۰۰	۱۴۶	سالم
	۱۰۸	۲۴۶	پوسیده
دندان‌های پایین	۵۶۷	۸۶	سالم
	۶۳	۸۴	پوسیده
دندان‌های بالا	۵۵۳	۶۰	سالم
	۴۵	۱۶۲	پوسیده
مولرها	۵۴۰	۶۶	سالم
	۶۸	۱۲۶	پوسیده
پره مولرها	۵۶۰	۸۰	سالم
	۴۰	۱۲۰	پوسیده
مولرهای پایین	۲۶۲	۴۴	سالم
	۴۷	۴۷	پوسیده
مولرهای بالا	۲۷۸	۲۲	سالم
	۲۱	۷۹	پوسیده
پره مولرهای پایین	۳۰۵	۴۲	سالم
	۱۶	۳۷	پوسیده
پره مولرهای بالا	۲۵۵	۳۸	سالم
	۲۴	۸۳	پوسیده

یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۱۰۰ بیمار وارد مطالعه شدند. تعداد افراد مذکر ۴۹ نفر و تعداد افراد مؤنث ۵۱ نفر بود. همچنین میانگین سن افراد ۳۳/۷ با کمینه ۱۴ و بیشینه ۷۶/۰ (انحراف معیار برابر ۱۰/۹) محاسبه شد. در این تحقیق بر اساس دقت تکنیک رادیوگرافی بایت وینگ، این روش به عنوان استاندارد طلایی نسبت به روش پانورامیک در نظر

گرفته و حساسیت و ویژگی پانورامیک سنجیده شد. حساسیت و ویژگی به همراه حدود اطمینان ۹۵٪ آنها و همچنین شیوع پوسیدگی دندان‌ها محاسبه شد که به تفکیک نواحی چهارگانه خلف دهان در جدول ۱ آمده است. تعداد دندان‌های پوسیده و سالم نیز به تفکیک دو روش در جدول ۲ درج شده است.

بحث و نتیجه گیری

انتخاب بهترین روش به منظور مشاهده پوسیدگی همواره مورد تحقیق و مطالعه بسیاری از محققین بوده است. در این میان تکنیک بایت وینگ به عنوان بهترین روش معرفی شده است. این روش از دقت بالایی در نشان دادن پوسیدگی برخوردار بوده اما در عین حال تهیه کلیشه‌های بایت وینگ نیاز به مهارت زیاد دارد و در بیماران ناتوان به راحتی تهیه نمی‌شود.

تکنیک پانورامیک از دیگر روش‌های رایج در دندانپزشکی است که در بسیاری از موارد از جمله مشاهده پوسیدگی‌های وسیع سطوح پروگزیمال به کار می‌رود. با پیشرفت تکنولوژی امکان تهیه این رادیوگرافی با دقت بالاتر به دلیل ژئومتری بهتر تصویربرداری، همچنین بهره‌گیری از امکانات دیجیتال وجود دارد. تحقیقات بسیاری در زمینه مقایسه روش‌های داخل و خارج دهانی انجام شده است که مطالعه حاضر نیز در آن راستا می‌باشد.

در این تحقیق حساسیت و ویژگی روش پانورامیک در کل دهان به ترتیب $62/2\%$ و $91/0\%$ به دست آمد. از آنجا که این ارقام با در نظر گرفتن روش بایت وینگ به عنوان استاندارد طلایی محاسبه شده است و تکنیک بایت وینگ خود از حساسیتی معادل ۴۰ تا ۶۰ درصد در مقایسه با مقاطع هیستولوژیک برخوردار است (۶۸)، مقدار واقعی حساسیت و ویژگی از مقادیر به دست آمده کمتر می‌باشد.

در این تحقیق از آنجا که تصاویر پانورامیک قبل از پرینت، مورد تغییر دانسیته و کنتراست قرار می‌گرفت تا خصوصیات بصری رادیوگرافی بهتر شود، انتظار می‌رفت کیفیت کلیشه مورد نظر به مقدار زیادی نسبت به نوع آنالوگ آن بهبود یابد. در حالیکه با نگاهی به اعداد محاسبه شده در جدول می‌توان دریافت حساسیت و ویژگی تکنیک پانورامیک همواره کمتر از روش بایت وینگ است. این نتیجه هم راستا با نتیجه‌گیری در بسیاری از تحقیقات مشابه قبلی می‌باشد (۷، ۱۳، ۱۵، ۱۶).

محدودیت قدرت تشخیصی تکنیک پانورامیک می‌تواند به دلیل رزولوشن پایین گیرنده‌های دیجیتال، ژئومتری تصویربرداری خاص این روش که سبب دیستورشن ذاتی تصویر می‌گردد و نیز همپوشانی سطوح پروگزیمال به ویژه در ناحیه پره مولرها باشد. استفاده از تکنولوژی دیجیتال CR موجب برخی از امتیازات این روش و ارتقاء

روش پانورامیک می‌شود، ولی محدودیت‌های این روش همچنان سبب می‌گردد کارایی آن در تشخیص ضایعات کوچک و موقعیت‌های پنهان مانند سطوح پروگزیمال ایده‌آل نباشد.

از سوی دیگر تکنیک بایت وینگ به دلیل قدرت وضوح فیلم‌های داخل دهانی و نوع تصویربرداری آن که از مزایای روش موازی داخل دهانی برخوردار است، به خوبی ضایعات کوچک بین دندانی را نمایش می‌دهد. از این رو با وجود مشکل‌تر بودن انجام این روش، میدان دید کوچک و معایب دیگر مترتب بر آن، جستجوی پوسیدگی بین دندانی به بهترین نحو توسط این روش امکان‌پذیر است.

حساسیت به دست آمده در مولرهای بیماران $65/6\%$ محاسبه شد، که به نسبت حساسیت در دندان‌های پره مولر $(60/0\%)$ از مقدار بیشتری برخوردار بود، با توجه به شیوع بیشتر دندان‌های پوسیده در این مطالعه در ناحیه پره مولرها و کمتر بودن حساسیت محاسبه شده در این ناحیه مشخص می‌گردد که روش پانورامیک حتی به طریقه دیجیتال (CR) نسبت به تکنیک بایت وینگ کارآمد نمی‌باشد. این امر ناشی از این واقعیت است که تصویر پانورامیک در ناحیه پره مولرها با همپوشانی همراه است که مانع از مشاهده سطوح بین دندانی می‌شود (۷). با نگاهی به جدول ۱ می‌توان دریافت که حساسیت روش پانورامیک به طریقه CR در ناحیه پره مولرها و مولرها در فک پایین کمتر از فک بالا می‌باشد (پره مولر پایین $46/8\% >$ مولر پایین $51/6\%$ > پره مولر بالا $68/5\%$ > مولر بالا $78/2\%$). وضعیت شاخص ویژگی در این نواحی به این شکل است: مولر پایین $84/7\% >$ پره مولر بالا $91/3\%$ > مولر بالا $92/9\%$ > پره مولر پایین $95/0\%$. از آنجا که توجه تکنیکی در این خصوص وجود ندارد، این امر می‌تواند تنها مرتبط با اختلاف شیوع دندان‌های پوسیده باشد که سبب چنین اختلافی در مقادیر این آمارها شده است. شایان ذکر است در مطالعه‌ای که توسط Akarslan و همکاران در سال ۲۰۰۸ به عمل آمد، حداکثر دقت تشخیصی در ناحیه مولرهای فک پایین مشاهده شد (۱۳).

در این مطالعه مشخص شد که روش پانورامیک نسبت به روش بایت وینگ حتی علی‌رغم استفاده از مزایای دستکاری دیجیتال آن قبل از پرینت فیلم از حساسیت و ویژگی کمتری برخوردار است. از این رو تکنیک بایت وینگ به منظور مشاهده پوسیدگی‌های بین دندانی برتر است.

منابع:

- 1- Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT)-final consensus statements: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res.* 2004;83:C125-8.
- 2- Hintze H, Wenzel A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. *Dentomaxillofac Radiol.* 1994;23(1):19-23.
- 3- Thylstrup A, Fejerskov O. Textbook of clinical cariology. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
- 4- White SC, Pharaoh MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 4th ed. St Louis: Mosby; 2000.
- 5- Swell J, Drage N, Brown J. The use of panoramic radiography in a dental accident and emergency department. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(5):260-3.
- 6- White SC, Pharaoh MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 6th ed. Oxford: Mosby; 2008.
- 7- Akkaya N, Kansu O, Kansu H, Cagirankaya LB, Arslan U. Comparing the accuracy of panoramic and intraoral radiography in the diagnosis of proximal caries. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(3):170-4.
- 8- Clifton TL, Tyndall DA, Ludlow JB. Extraoral radiographic imaging of primary caries. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998;27:193-8.
- 9- Rushton VE, Horner K, Worthington HV. Factors influencing the selection of panoramic radiology in general dental practice. *J Dent.* 1999;27:565-71.
- 10- Lundeen RC, McDavid WD, Barnwell GM. Proximal surface caries detection with direct-exposure and rare earth screen/ film imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1988;66:734-45.
- 11- Farman AG. There are good reasons for selecting panoramic radiography to replace the intraoral full-mouth series. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94:653-4.
- 12 -Ramesh A, Tyndall DA, Ludlow JB. Evaluation of a new digital panoramic system: a comparison with film. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(2):98-100.
- 13- Akarlan ZZ, Akdevelioglu M, Gungor K, Erten H. A comparison of the diagnostic accuracy of bitewing, periapical, unfiltered and filtered digital panoramic images for approximal caries detection in posterior teeth. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37(8):458-63.
- 14- Makris N, Tsiklakis K, Alexiou KE, Vierrou AM, Stefaniotis T. The subjective image quality of conventional and digital panoramic radiography among 6 to 10 year old children. *J Clin Pediatr Dent.* 2006;31(2):109-12.
- 15- Douglass CW, Valachovic RW, Wijesinha A, Chauncey HH, Kapur KK, McNeil BJ. Clinical efficacy of dental radiography in the detection of dental caries and periodontal diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986;62(3):330-9.
- 16- Ahlqwist M, Halling A, Hollender L. Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. Comparison between panoramic radiographs and intraoral full mouth surveys. *Swed Dent J.* 1986;10(1-2):73-84.