بررسی توافق بایت‌وینگ داخل دهانی دیجیتال و سوپربایت‌وینگ در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی

زهرا دلیلی*#، مریم توانگر، ساناز دامن سبز*****

* دانشیار گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان

** استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان

*** دندانپزشک

تاریخ ارائه مقاله : ۹۰/۶/۱ - تاریخ پذیرش : ۹۰/۱۰/۱۲

Agreement of Digital Intraoral Bite-Wing and Super Bite-Wing in Diagnosis of Proximal Dental Caries

Zahra Dalili*, Maryam Tavangar, Sanaz DamanSabz*****

** Associate Professor, Dept of Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Guilan University of Medical Science, Guilan, Iran.*

*** Assistant Professor, Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry, Guilan University of Medical Science, Guilan, Iran.*

**** Dentist*

Received: 23 August 2011; Accepted: 2 January 2011

Introduction: One of developments in field of radiology is providing the radiographic image based on computed radiography (CR) system. Common usable capabilities of CR system are obtaining super BW (Bite-Wing) images from digital panoramic views. Considering advantages of this system such as edge enhancement, we decided to evaluate the agreement of super BW with digital intraoral BW which is produced with PSP (Phosphor Storage Plate) system in detection of proximal caries.

Materials & Methods: In this study, 40 patients with bilateral BW produced by intraoral PSP sensor (Digora Optime) and digital panoramic radiography which was taken with cassette containing storage plate (Konica Minolta) were selected. First, two super BWs were extracted from digital panoramic images of the patients and then proximal caries in digital intraoral BW and super BW images were evaluated by two different observers separately. In this study, the agreement between two methods was evaluated for each observer with kappa agreement test.

Results: After analysis of data, it was revealed that there was a moderate agreement between two methods in detection of caries by first and second observers (0.454, 0.421). There was a poor agreement for detection of proximal caries of premolar teeth and a moderate agreement about molar teeth between first and second observers. Interobserver agreement for both techniques was good (0.664, 0.626).

Conclusion: According to the findings of this study, it seems that due to a good agreement between two observers and a moderate agreement between two techniques about detection of caries, the use of super BW method instead of intraoral BW technique is not proper and therefore, using digital intraoral BW in detection of dental caries is preffered.

Key words: Bite wing, caries, digital radiography.

 # Corresponding Author: zahradalili@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2012; 36(1): 53-64 .

چکیده

مقدمه: یکی از تحولات در رادیولوژی، پردازش و تهیه تصاویر رادیوگرافی با سیستم CR (Computed radiography) می‌باشد. یکی از قابلیت‌های مورد استفاده رایج در این سیستم امکان تهیه تصاویر سوپربایت‌وینگ Super BW (Bite-wing) از تصاویر پانورامیک دیجیتال است. لذا با در نظر گرفتن مزایای این سیستم نظیر Edge enhancement بر آن شدیم که توافق این نوع BW را با BW دیجیتال داخل دهانی تهیه شده با سیستم PSP (Phosphor Storage Plate) در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال مورد بررسی قرار دهیم.

مولف مسؤول،نشانی: گیلان، دانشکده دندانپزشکی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، تلفن: ۰۹۱۱۱۳۴۳۴۳۲

E-mail: zahradalili@yahoo.com

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، تعداد ٤٠ بیمار را که دارای BW دیجیتال دو طرف تهیه شده با سنسور داخل دهانی (PSP (Digora Optime و رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال (CR) تهیه شده با کاست حاوی صفحات فسفری از نوع کونیکا مینولتا (Konica Minolta) بودند، انتخاب گردیدند. ابتدا از تصاویر دیجیتال این بیماران دو Super BW تهیه گردید و سپس دو مشاهده‌گر مختلف تصاویر BW و Super BW را جداگانه از نظر وجود پوسیدگی پروگزیمال ارزیابی کردند و توافق دو تکنیک برای هر کدام از دو مشاهده‌گر و توافق بین آنها با آزمون توافق کاپا مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: پس از بررسی داده‌ها مشخص گردید که توافق مشاهده‌گر اول و دوم در تشخیص پوسیدگی در حد متوسط بود (٠/٤٥٤ و ٠/٤٢١). توافق ضعیفی در رابطه با تشخیص پوسیدگی دندان‌های پره‌مولر و توافق متوسطی در رابطه با دندان‌های مولر بین مشاهده‌گر اول و دوم وجود داشت. تفاوت بین مشاهده‌گرها برای هر دو تکنیک خوب بود (٠/٦٦٤ و ٠/٦٢٦).

نتیجه‌گیری: از آنجا که در این مطالعه، دو مشاهده‌گر توافق خوبی را در مورد هر دو تکنیک داشتند ولی در زمینه تشخیص پوسیدگی در دو تکنیک تصویربرداری توافق متوسط وجود داشت، لذا به کارگیری تکنیک Super BW به جای تکنیک BW دیجیتال داخل دهانی مناسب نمی‌باشد؛ همچنان بکارگیری BW داخل دهانی در تشخیص پوسیدگی ترجیح داده می‌شود.

واژه های کلیدی: بایت‌وینگ، پوسیدگی، رادیوگرافی دیجیتال.
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ١٣٩١ دوره ٣٦ / شماره ١ : ٦٤-٥٣ .

مقدمه

پوسیدگی دندان بیماری چند عاملی است که از بر هم کنش سه فاکتور دندان، میکروفلور و رژیم غذایی حاصل می‌شود. تصویربرداری بایت‌وینگ، سودمندترین و شایع‌ترین رادیوگرافی در تشخیص پوسیدگی است.[١] BW در تشخیص پوسیدگی، ٦٥٪ دقت و ٤٥٪ حساسیت دارد.[٢] استفاده از رادیوگرافی دیجیتال در دندانپزشکی در حال افزایش است. پیشرفت‌های تکنیکی راه‌های جدیدی را برای گرفتن تصویر، پردازش، ذخیره، بازیافت دوباره، انتقال و چاپ تصویر دیجیتال فراهم کرده است.[٣]

Svanaes و همکارانش گزارش کردند که هیچ تفاوت معنی‌داری میان تصاویر حاصل از صفحات فسفری و فیلم وجود نداشت. تصاویر بزرگنمایی شده صفحات فسفری به طور کلی دقت بالاتری نسبت به تصاویر بزرگنمایی نشده نشان داد.[٤] سایر مطالعات ارجحیت سیستم فسفری را بر سیستم معمول و CCD[1] مطرح نمودند.[٦-٤]

Li و همکارانش دریافتند هیچ تفاوت معنی‌داری میان رادیوگرافی‌های دیجیتال تهیه شده در شرایط آزمایشگاهی و بالینی برای تشخیص پوسیدگی‌های دندانی پروگزیمال وجود نداشت (P=٠/٢٥٦).[٧]

Pereira و همکارانش دقت رادیوگرافی‌های معمول و دو سیستم مختلف شامل CDR[2] و Sidexis (سنسور CCD) را برای بررسی پوسیدگی اکلوزال مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که به طور کلی CDR بالاترین حساسیت، ویژگی و دقت تشخیصی را داشت و تصاویر دیجیتال نتایج بهتری از توافق مشاهده‌گر را نشان داد.[٨]

Akarslan و همکارانش تصاویر بایت‌وینگ, پری اپیکال و پانورامیک ٢٠ بیمار را از نظر وجود پوسیدگی پروگزیمالی با مقیاس پنج رتبه‌ای مطمئن ارزیابی کردند. فیلتر کردن تصاویر دیجیتالی پانورامیک خصوصاً به وسیله فیلتر Emboss برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال ارزشمند بود. دقت تشخیصی تصاویر دیجیتال پانورامیک بر حسب نوع دندان متفاوت و برای مولرها بالاتر از پره‌مولرها بود.[٩]

Rockenbach و همکارانش در مطالعه‌ای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال را در رادیوگرافی‌های معمول و

1 . Charge Coupled Device

2. Computed Dental Radiography

دیجیتال (صفحه فسفری Denoptix، سیستم Digora، سیستم Cygnus Ray mps CCD) در شرایط آزمایشگاهی مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که از لحاظ حساسیت، ویژگی، مقادیر منفی و مثبت کاذب برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال میان چهار مدل تصویربرداری تفاوت آماری مهمی وجود نداشت. در مجموع دقت تشخیصی تصاویر دیجیتال در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال شبیه به فیلم معمول بود.[۱۰]

Civera و همکارانش، توافق میان Visual detection، رادیوگرافی‌های معمول و روش‌های دیجیتال را در تشخیص پوسیدگی‌های اینترپروگزیمال و اکلوزال، در دندان‌های خلفی بیمارانی با شیوع پایین پوسیدگی بررسی کردند. نتایج نشان داد دو تکنیک رادیوگرافی توافق بالاتری در تشخیص ضایعات نشان داد. این توافق در بررسی ضایعات عاج نسبت به مینا بالاتر بود.[۱۱]

Wenzel و همکارانش دقت تشخیص پوسیدگی را بین رسپتورهای سیستم دیجیتال داخل دهانی که تصاویری با عمق بیت (Bit depth) و رزولوشن فضایی بالا فراهم می‌کند، مقایسه کردند. تصاویر سیستم دیجیتال Digora با رزولوشن سوپر، حساسیت بالاتر اما ویژگی پایین‌تر از سایر رسپتورها داشت.[۱۲]

Akkaya و همکارانش سری کامل دندانی و رادیوگرافی‌های پانورامیک را برای بررسی پوسیدگی پروگزیمال توسط سه مشاهده‌گر ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که سری کامل دندانی (FMS) موثرترین روش برای بررسی ناحیه اینسیزور و کانین هر دو فک بود. FMS و BW پانورامیک دقت مشابهی برای بررسی پره‌مولر و مولر در دو فک داشتند.[۱۳]

Hintze کیفیت تشخیصی پوسیدگی‌ها را با دو مدل نرم‌افزار استفاده شده توسط دو سیستم PSP شامل Digora و Denoptix و دو سیستم CCD براساس سنسورهای Dixi و Sidexis مقایسه کردند. تصویر صفحه فسفری نوع Digora و Denoptix دقت تشخیصی تقریباً برابر داشتند.[۱۴]

Jacobson و همکارانش، دقت در اندازه گیری عمق پوسیدگی پروگزیمال در رادیوگرافی‌های گرفته شده توسط چهار سیستم دیجیتال شامل دو سنسور CCD، Dixi (Planmeca) و Sidexis (Sirona) و دو سنسور سیستم صفحه فسفری Digira (Soredex) و Denoptix (Gendex) را مقایسه کردند. آنها نتیجه گرفتند که رادیوگرافی‌های گرفته شده توسط سیستم‌های Dixi و Digora دقیق‌تر از تصاویر Denoptix و Sidexis از نظر اندازه گیری عمق پوسیدگی بودند. Gold standard در این مطالعه، میانگین اندازه گیری چهار مشاهده‌گر از سکشن‌های هیستولوژیک بود.[۱۵]

Khan و همکارانش دقت تشخیصی سه مدل تصویربرداری خارج دهانی اسکنوگرام را با رادیوگرافی بایت‌وینگ داخل دهانی، از نظر تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال مقایسه کردند. اسکنوگرام دیجیتال Enhance نشده دقت تشخیصی پایین‌تر نسبت به فیلم Insight داشت که از لحاظ آماری معنی‌دار بود.[۱۶]

Hintze و همکارانش دریافتند که برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال، در زمان اکسپوژر طولانی، هیچ تفاوت معنی‌داری در دقت تشخیصی میان صفحه فسفری Denoptix، Digora و فیلم Ektaspeed Plus وجود نداشت. زمان اکسپوژر روی دقت تشخیص پوسیدگی پروگزیمال در سیستم Denoptix و Digora و دقت تشخیص پوسیدگی اکلوزال در سیستم Digora تاثیر دارد.[۱۷]

Syriopoulos و همکارانش دقت تشخیص پوسیدگی پروگزیمال را به وسیله دو نوع فیلم دندانی و دو سیستم

دیجیتال مبتنی بر CCD و دو سیستم صفحه فسفر را با هم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که دقت تشخیصی سیستم‌های دیجیتال با فیلم‌های دندانی قابل مقایسه است.[۱۸]

Naitoh و همکارانش در مطالعه‌ای نتیجه گرفتند که میزان کاپای کلی برای توافق درون مشاهده‌گرها برای سیستم دیجیتال مستقیم و رادیوگرافی بر پایه فیلم به ترتیب، ۰/٤۳۹ و ۰/٤۲٤ بود.[۱۹]

اگرچه تکنیک بایت‌وینگ جز تکنیک‌های مهم تشخیص پوسیدگی است اما دارای معایبی از جمله عدم همکاری مناسب بیمار و سطوح متغیر توانمندی تکنسین‌ها در تهیه این تکنیک است. ضمناً امکان تکرار آن بیشتر بوده و احتمال دریافت اشعه بیشتر توسط بیمار وجود دارد. به علاوه گاهاً، بیماران با معلولیت جسمانی، اطفال و بیماران دارای gag.reflex نیازمند تغییر تکنیک داخل دهانی هستند.[۲۰]

از جمله متدهای رادیولوژیک دیگر تشخیص پوسیدگی، رادیوگرافی‌های پانورامیک[۲۱]، TACT[۱][۲۲]، CBCT[۲][۲۳] می‌باشد.

تکنیک‌های دیجیتال در استفاده‌های کلینیکی و از جمله تشخیص پوسیدگی بسیار مفید هستند. در این سیستم امکان ذخیره سازی، بهبود کیفیت تصویر و افزایش دقت با آنالیز تصاویر به طور اتوماتیک صورت می‌گیرد. از خصوصیات صفحات دیجیتال Edge enhancement بالای آنها می‌باشد. بسیاری از دندانپزشکان با تصویر دیجیتال موافق نیستند چرا که بسیاری از آنها اثر لبه ای (edge effect) بالا را دوست ندارند و بعضی دیگر نمی‌توانند تصمیم بگیرند که آیا کانتراست و دانسیته احتمالاً برای مشاهده فردی آنها در حد مطلوب است یا خیر؟

به همین جهت در بسیاری از سیستم‌های دیجیتال خارج دهانی این امکان وجود دارد که با تغییر تصاویر کامپیوتری (دیجیتال) از سمت آنالوگ به دیجیتال و یا برعکس این امکان را برای دندانپزشک فراهم نمایند که به شرایط ایده آل خود برسند. به هر حال سیستم‌های دیجیتال با فراهم نمودن کانتراست واثر لبه‌ای بالاتر شرایط بهتری را برای دندانپزشک برای بررسی جزئیات فراهم خواهند نمود.[۲٤]

امروزه یک جفت تصویر شبه BW که در این تحقیق اصطلاحاً بدان تصاویر Super BW می‌گویند در کنار تصاویر خارج دهانی پانورامیک ارائه می‌شود. همه این تمهیدات برای تبدیل تفسیر رادیوگرافی به Visualization پوسیدگی است.[۲٤] این تصاویرپانورامیک با مد خاصی تهیه می‌شود که اورلپ آن کمتر است. در این مطالعه با استخراج تصاویر شبه بایت‌وینگ از تصاویری که حالت توموگرافی دارد، با در نظر گرفتن مزایای سیستم دیجیتال نظیر Edge enhancement بر آن شدیم که توافق این نوع بایت‌وینگ را با بایت‌وینگ داخل دهانی دیجیتال حاصل از صفحات فسفری در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی، تصاویر BW دیجیتال ٤۰ بیمار (۱۸ زن و ۲۲ مرد)، با میانگین سنی۳٦/۳ سال و با دامنه سنی ۷۱-۱٦ سال، با سنسورهای PSP (Digora, Helsinki, Finland) تهیه شد و با دستگاه Digora Optime (Sordex, Helsinki, Finland) ظاهر شد. تصاویر تهیه شده از نرم‌افزار Dfw با ویرایش ۲/٦ به صورت اطلاعات DICOM به سیستم PACS و به نرم‌افزار PACS-plus

1. Tune Aperture Computed Tomograghy
2. Cone Beam Computed Tomograghy

منتقل شد و آرشیو گردیدند. برای تهیه تصاویر BW داخل دهانی از فیلم هولدر Kwik Bite (Hawe Noeos®, Kerr-Hawe, Swit Zerland) استفاده شد. ابتدا از بیماران تصاویر پانورامیک دیجیتال با مد دنتال (که باعث کاهش سوپر ایمپوزیشن نواحی پروگزیمال می‌شود)، با کاست حاوی صفحات فسفری مربوط به سیستم CR (Konica Minolta) با دستگاه پانورامیک پلان مکا EC Proline (Helsinki, Finland) تهیه شد. از تصاویر پانورامیک تهیه شده که با سیستم CR (Konica Minolta) دیجیتال شده بود نیز بعد از انتقال به سیستم PACS دو تصویر سوپربایت‌وینگ تهیه و بعد از تنظیم دانسیته با ابزار LUT (Look up Test) تصاویر ذخیره شدند. اطلاعات دموگرافیک بیماران نیز در هنگام تهیه تصاویر ثبت شدند. قابل ذکر است که تهیه این تصاویر از بیمار بنا بر درخواست پزشک معالج بوده و اشعه اضافی به بیمار داده نشد. تنها از تصاویر بیمارانی که هر دو تصویر را داشتند و کیفیت تصویری آنها مطلوب بود، در این مطالعه استفاده شد. سپس یک رادیولوژیست و یک متخصص ترمیمی با بیش از ده سال تجربه، هر کدام به صورت مستقل تصاویر BW بیماران را در طی روزهای متفاوت خواندند و در مورد پوسیدگی پروگزیمال هر دندان موجود شامل پره‌مولر و مولرها با بیان پوسیدگی مینایی و پوسیدگی عاجی (که پوسیدگی مجدد را هم شامل می‌شد) اظهارنظر نمودند. قابل ذکر است که در هر مورد دامنه یکسانی از دندان‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. همه تصاویر روی مانیتور (EIZO NANAO Corporation, Japan) MX241W EIZO خوانده شده و مشاهده‌گران در تنظیم کانتراست، Enhancement، بزرگنمایی و دانسیته آزاد بودند. میزان توافق دو تکنیک براساس میزان تشخیص هر مشاهده‌گر به صورت مستقل صورت پذیرفت. سپس اطلاعات هر مشاهده‌گر به صورت مستقل وارد نرم افزار SPSS شد و براساس اهداف تحقیق، آنالیز آماری با آزمون توافق کاپا صورت پذیرفت. به طور قراردادی، میزان توافق و مقادیر کاپا با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ به شرح زیر رتبه بندی شد:

یافته ها

در این مطالعه که با هدف بررسی توافق بین دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال صورت پذیرفت، تعداد ۱۰۴۳ سطح پروگزیمال توسط مشاهده‌گر یک و تعداد ۱۰۴۲ سطح پروگزیمال با یک مورد Missing سطح مزیال پره‌مولر فک بالا، توسط مشاهده‌گر دوم مورد بررسی قرار گرفت. جداول زیر بر اساس پاسخگویی به اهداف این تحقیق مطرح شده است.

جدول ۱ : مقادیر کاپا و میزان توافق

میزان توافق	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
مقدار کاپا	۰-۰/۲	۰/۲۱-۰/٤	۰/٤۱-۰/٦	۰/٦۱-۰/۸	۰/۸۱-۱

پس از بررسی داده‌ها و با استفاده از بررسی میزان توافق Kappa مشخص گردید که توافق بین دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی در تشخیص پوسیدگی توسط مشاهده‌گر اول (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/٤٥٤) و دوم (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/٤۲۱) در حد متوسط بود.

جدول ۲ : بررسی توافق در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی توسط مشاهده‌گر اول

بایت‌وینگ - دیجیتال	سوپربایت‌وینگ					
	پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پوسیدگی داشتند	۱۲۵	۱۲	۱۳۰	۱۲/۵	۲۵۵	۲٤/۵
پوسیدگی نداشتند	٦۱	۵/۸	۷۲۷	٦۹/۷	۷۸۸	۷۵/۵
جمع	۱۸٦	۱۷/۸	۸۵۷	۸۲/۲	۱۰٤۳	۱۰۰

جدول ۳ : بررسی توافق در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی توسط مشاهده‌گر دوم

بایت‌وینگ - دیجیتال	سوپربایت‌وینگ					
	پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پوسیدگی داشتند	۱٤۲	۱۳/٦	۱۹۲	۱۸/٤	۳۳٤	۳۲
پوسیدگی نداشتند	۳۹	۳/۸	٦٦۹	٦٤/۲	۷۰۸	٦۸
جمع	۱۸۱	۱۷/٤	۸٦۱	۸۲/٦	۱۰٤۲	۱۰۰

جدول ٤ : بررسی توافق در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی توسط مشاهده‌گر اول به تفکیک دندان‌های پره‌مولر و مولر

نوع دندان	بایت‌وینگ دیجیتال	سوپربایت‌وینگ					
		پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پره‌مولر	پوسیدگی داشتند	٤۲	۸	۷۹	۱۵	۱۲۱	۲۳
	پوسیدگی نداشتند	۲۸	۵/۳	۳۷۸	۷۱/۷	٤۰٦	۷۷
	جمع	۷۰	۱۳/۳	٤۵۷	۸٦/۷	۵۲۷	۱۰۰
مولر	پوسیدگی داشتند	۸۳	۱٦/۱	۵۱	۹/۹	۱۳٤	۲٦
	پوسیدگی نداشتند	۳۳	٦/٤	۳٤۹	٦۷/٦	۳۸۲	۷٤
	جمع	۱۱٦	۲۲/۵	٤۰۰	۷۷/۵	۵۱٦	۱۰۰

پس از بررسی داده‌ها و با استفاده از ضریب توافق Kappa مشخص گردید که بین مشاهدات مشاهده‌گر اول در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک مورد مطالعه، توافق ضعیفی در رابطه با دندان‌های پره‌مولر (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/۳۲۶) و توافق متوسطی در رابطه با دندان‌های مولر دیده شد. (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/۵۵۷) این مقادیر برای مشاهده‌گر دوم ۰/۲۸۸ (توافق ضعیف) و ۰/۵٤ (توافق متوسط) بود.

در این مطالعه بین مشاهدات مشاهده‌گر اول در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک مورد مطالعه، توافق ضعیفی در دندان‌های فک بالا (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/٤۰۹) و توافق متوسطی در دندان‌های فک پایین دیده شد. (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/۵۰٤). این توافق بین مشاهدات مشاهده‌گر دوم در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک مورد مطالعه در دندان‌های فک بالا و پایین متوسط و مقادیر کاپا به ترتیب ۰/٤۳۲ و ۰/٤۰۷ بود.

توافق خوبی بین دو مشاهده‌گر با استفاده از تکنیک بایت وینگ دیجیتال در تشخیص پوسیدگی دیده می‌شود (P=۰/۰۰۰۱ و df=۱ و Kappa value=۰/٦٦٤).

جدول ۵ : بررسی توافق در تشخیص پوسیدگی توسط دو تکنیک سوپربایت‌وینگ و بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی توسط مشاهده‌گر دوم به تفکیک نوع دندان‌ها

نوع دندان	بایت‌وینگ دیجیتال	سوپربایت‌وینگ					
		پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پره‌مولر	پوسیدگی داشتند	٤۸	۹/۱	۱۱۷	۲۲/۳	۱٦۵	۳۱/٤
	پوسیدگی نداشتند	۱۸	۳/٤	۳٤۳	٦۵/۲	۳٦۱	٦۸/٦
	جمع	٦٦	۱۲/۵	٤٦۰	۸۷/۵	۵۲٦	۱۰۰
مولر	پوسیدگی داشتند	۹٤	۱۸/۲	۷۵	۱٤/۵	۳٤۷	۲۲/۷
	پوسیدگی نداشتند	۲۱	٤/۱	۳۲٦	٦۳/۲	۱٦۹	٦۷/۳
	جمع	۱۱۵	۲۲/۳	٤۰۱	۷۷/۷	۵۱٦	۱۰۰

جدول ٦ : بررسی توافق در تشخیص پوسیدگی توسط تکنیک بایت‌وینگ دیجیتال داخل دهانی در بین دو مشاهده‌گر

مشاهده‌گر دوم	مشاهده‌گر اول					
	پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پوسیدگی داشتند	۲۲۳	۲۱/٤	۳۲	۳/۱	۲۵۵	۲٤/۵
پوسیدگی نداشتند	۱۱۱	۱۰/۷	٦۷٦	٦٤/۸	۷۸۷	۷۵/۵
جمع	۳۳٤	۳۲/۱	۷۰۸	٦۷/۹	۱۰٤۲	۱۰۰

جدول ۷ : بررسی توافق بین تشخیص پوسیدگی توسط تکنیک سوپربایت‌وینگ در بین دو مشاهده‌گر

مشاهده‌گر دوم	مشاهده‌گر اول					
	پوسیدگی داشتند		پوسیدگی نداشتند		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پوسیدگی داشتند	۱۲۷	۱۲/۲	۵۹	۵/۷	۱۸٦	۱۷/۹
پوسیدگی نداشتند	٥٤	۵/۲	۸۰۲	۷٦/۹	۸٥٦	۸۲/۱
جمع	۱۸۱	۱۷/٤	۸٦۱	۸۲/٦	۱۰٤۲	۱۰۰

بین دو مشاهده‌گر با استفاده از تکنیک سوپربایت‌وینگ در تشخیص پوسیدگی نیز توافق خوبی دیده شد (Kappa value=۰/٦۲٦ و df=۱ و P=۰/۰۰۰۱).

بحث

در مطالعه Syriopoulos و همکارانش که بر روی دقت تشخیص پوسیدگی به وسیله فیلم، CCD و صفحات فسفری صورت پذیرفت، توانایی تشخیص دندانپزشکان مهمترین فاکتور مرتبط با واریاسیون در تشخیص پوسیدگی در رادیوگرافی معرفی شد.[۱۸]

لذا در این تحقیق از دو مشاهده‌گر که دارای تجارب متفاوت در زمینه بررسی تصاویر دیجیتال به خصوص تصاویر دیجیتال CR بودند، جهت ارزیابی تصاویر استفاده شد. هرچند که این دو مشاهده‌گر در مطالعات قبلی مربوط به تشخیص پوسیدگی با فیلم‌های معمول، توافق بالایی داشتند. اما به عنوان یک فاکتور مداخله‌گر در توافق دو تکنیک، این توافقات برای هر مشاهده‌گر مجزا مورد محاسبه قرار گرفت.

در بعضی از مطالعات تشخیص پوسیدگی، Enhancement سبب بهبود تشخیص عمق پوسیدگی و کاهش واریاسیون مشاهده‌گر می‌شد.[٤] مثلاً تصاویر Enhance شده PSP نسبت به تصاویر Unenhanced و فیلم، تشخیص پوسیدگی را بهبود می‌بخشد.[۲۵]

Khan و همکارانش[۱٦] نیز به نتایج مشابه در زمینه تصاویر اسکنوگرام دیجیتالی Enhance شده رسیدند. بنابراین در این مطالعه نیز تغییر در دانسیته و Enhancement برای مشاهده‌گران آزاد بود.

Rockenbach و همکاران دقت تشخیص سیستم‌های دیجیتال را قابل مقایسه با رادیوگرافی معمول در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال معرفی نمودند.[۱۰] ضمناً در این مطالعه سیستم Digora بالاترین ویژگی و مقدار مثبت کاذب را نشان داد. در مطالعه مشابه نیز صفحات فسفری Digora قابل مقایسه با فیلم معرفی شده اند.[۱۷]

از سویی Hopcraft ارزش تشخیصی BW را در تشخیص پوسیدگی قابل توجه اعلام نمود.[۲٦] بنابراین در این مطالعه از رادیوگرافی BW دیجیتال با صفحات فسفری Digora استفاده شد.

در این مطالعه شبیه به مطالعه Khan و همکاران[۱٦] و سایر مطالعات[۲۸و۲۷] با در نظر گرفتن اثر بزرگنمایی در افزایش دقت تشخیصی، بکارگیری اثر بزرگنمایی آزاد بود. ضمناً اگرچه رزولوشن در تشخیص پوسیدگی اثر مهمی

ندارد، با این وجود از مانیتور پزشکی با رزولوشن بالا برای حذف اثر رزولوشن[۲۹] استفاده شد.

از جمله مطالعات سطح توافق میان مشاهده‌گران در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال مطالعه Naitoh و همکاران[۱۹] بود که به بررسی توافق CCD و فیلم معمول پرداخت. ایندکس کاپا در توافق میان مشاهده‌گر در میان شش جفت از چهار محقق ۰/۶۸ تا ۰/۸۱ برای تشخیص پوسیدگی بود. در حالی که میزان کاپا کلی برای توافق درون مشاهده‌گرها برای سیستم دیجیتال مستقیم و فیلم ۰/۴۳۹ و ۰/۴۲۴ بود.

Holt در بررسی فایبراپتیک و رادیوگرافی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال در دندان‌های شیری، توافق درون مشاهده‌گر را برای رادیوگرافی ۰/۸۹ و بالاتر از بررسی با فایبراپتیک اعلام کرد.[۳۰]

در مطالعه Wenzel از فیلم معمول دیجیتایز شده برای تشخیص پوسیدگی اکلوزال استفاده شد و میزان توافق دو مشاهده‌گر برای این تصاویر بالاتر از تصاویر معمول بود.[۳۱]

در این مطالعه میزان توافق دو مشاهده‌گر برای هر دو سیستم BW و سوپربایت‌وینگ دیجیتال خوب بود و بالاتر از نتایج مطالعه Naitoh و همکاران[۱۹] و نزدیک به میزان توافق عالی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال در رادیوگرافی BW در مطالعه Azevedo[۳۰] بود.

در این تحقیق بدون در نظر گرفتن تخصص مشاهده‌گر، توافق دو تکنیک در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال در دندان‌های خلفی متوسط بود، لذا به نظر می‌رسد که Super BW نمی‌تواند انتظارات ما را از BW دیجیتال به خصوص در دندان‌های پره‌مولر فراهم نماید. به ویژه این وضعیت در سطوح مزیال به مراتب از سطوح دیستال بدتر بود.

از طرفی با توجه به پایین بودن احتمال فوکوس دندان‌های فک بالا در لایه تصویری نسبت به دندان‌های فک پایین، در فک پایین توافق دو تکنیک در تشخیص پوسیدگی به مراتب بالاتر از فک بالا بود، که این در توافق با مطالعه Akarslan و همکاران[۹] می‌باشد.

در این تحقیق بررسی اطلاعات دو مشاهده‌گر نشان داد که این توافق در بررسی مزیال و دیستال دندان‌های مولر، متوسط تا خوب بود. لذا به نظر می‌رسد که در نواحی مولر شاید سوپربایت‌وینگ دیجیتال بتواند آلترناتیوی برای بایت‌وینگ دیجیتال بویژه در بیماران دارای Gag Reflex شدید باشد.

در این مطالعه تصاویر سوپربایت‌وینگ تهیه شده با این دستگاه در تعیین پوسیدگی پروگزیمال نواحی پره‌مولر نتوانست سبب بهبود توافق دو دستگاه شود و این نتیجه در توافق با نتایج Akkaya و همکاران[۱۳] بود.

در مطالعه Khan[۱۶] که جز مطالعاتی بود که سیستم خارج دهانی اسکنوگرام را با BW بر پایه فیلم مقایسه و مورد بررسی قرار داد، دقت تشخیصی اسکنوگرام به عنوان سیستم خارج دهانی به طور قابل توجهی پایین‌تر از فیلم BW بود چنین استنباطی از نتایج مطالعه ما قابل تصور می‌باشد.

این نتایج با نتایج Scarfe[۳۲] و مطالعه Akarslan[۹] مبتنی بر برتری BW بر پانورامیک در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال، قابل توجیه است.

بنابراین تصاویر Super BW تهیه شده از تصاویر پانورامیک CR با مد دنتال در این مطالعه، می‌تواند متاثر از

اشکال کلی وارد بر سیستم پانورامیک یعنی افزایش شانس اورلپ یا همپوشانی سطوح پروگزیمال به ویژه در ناحیه پره‌مولرها گردد، که سبب اشکال در تشخیص صحیح پوسیدگی می‌شود.

نتیجه گیری

ارزش تشخیصی تصاویر سوپربایت‌وینگ حاصل از تصاویر پانورامیک CR در توافق بالا با تصاویر بایت‌وینگ داخل دهانی نمی‌باشد، به ویژه این ارزش توافقی تشخیصی در دندان‌های پره‌مولر و خصوصاً در فک بالا کاهش می‌یابد. لذا این تصاویر به عنوان جایگزین تصاویر BW پیشنهاد نمی‌شوند. ضمناً نوع و تجربه مشاهده‌گر در بهبود این توافق چندان تاثیرگذار نمی‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دندانپزشکی یزد که ما را در تصویب این طرح یاری نمودند تقدیر و تشکر می گردد.

منابع

1. White SC, Pharah MJ. Oral Radiology Principle and Interpretation. 6th ed. St. Louis: Mosby Co; 2009. P. 78-99.
2. White SC, Yoon DC. Comparative performance of digital and conventional images for detection of proximal surface caries. Dentomaxillofac Radiol 1997; 26(1): 32-8.
3. Melo DP, Almeida SM, Tosoni GM. Alternative erasing times of the DenOptix system plate: Performance on the detection of proximal caries. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 107(1): 122-6.
4. Svanaes DB, Moystad A, Larheim TA. Approximal caries depth assessment with storage phosphor versus film radiography. Evaluation of the caries-specific Oslo enhancement procedure. Caries Res 2000; 34(6): 448-53.
5. Borg E, Gröndahl HG. On the dynamic range of different x-ray photon detectors in intraoral radiography. A comparison of image quality in film, charge-coupled device and storage phosphor systems. Dentomaxillofac Radiol 1996; 25(2): 82-8.
6. Huda W, Rill LN, Benn DK, Pettigrew JC. Comparison of a photostimulable phosphor system with film for dental radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997; 83(6): 725-31.
7. Li G, Chen Y, Zhang J, Zhang Z, Ma X. Diagnostic accuracy of proximal caries by digital radiographs: An *in vivo* comparative study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 109(3): 463-7.
8. Pereira AC, Eggertsson H, Moustafa A, Zero DT, Eckert GJ, Mialhe FL. Evaluation of three radiographic methods for detecting occlusal caries lesions. Braz J Oral Sci 2009; 8(2): 67-70.
9. Akarslan ZZ, Akdevelioğlu M, Güngör K, Erten H. A comparison of the diagnostic accuracy of bitewing, periapical, unifiltered and filtered digital panoramic images for approximal caries detection in posterior teeth. Dentomaxillofac Radiol 2008; 37(8): 458-63.
10. Rockenbach MI, Veeck EB, Costa NP. Detection of proximal caries in conventional and digital radiographs: An *in vitro* study. Stomatologija 2008; 10(4): 115-20.

11. Galcerá Civera V, Almerich Silla JM, Montiel Company JM, Forner Navarro L. Clinical and radiographic diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a low risk population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007; 12(3): 252-7.
12. Wenzel A, Haiter-Neto F, Gotfredsen E. Influence of spatial resolution and bit depth on detection of small caries lesions with digital receptors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103(3): 418-22.
13. Akkaya N, Kansu O, Kansu H, Caqirankaya LB, Arslan U. Comparing the accuracy of panoramic and intraoral radiography in the diagnosis of proximal caries. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35(3): 170-4.
14. Hintze H. Diagnostic accuracy of two software modalities for detection of caries lesions in digital radiographs from four dental systems. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35(2): 78-82.
15. Jacobson JH, Hansen B, Wenzel A, Hintze H. Relationship between histological and radiographic caries lesion depth measured in images from four digital radiography systems. Caries Res 2004; 38(1): 34-8.
16. Khan EA, Tyndall DA, Caplan D, Hill Ch. Extraoral imaging for proximal caries detection: Bitewing vs scanogram. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004; 98(6): 730-7.
17. Hintze H, Wenzel A. Influence of the validation method on diagnostic accuracy for caries. A comparison of six digital and two conventional radiographic systems. Dentomaxillofac Radiol 2002; 31(1): 44-9.
18. Syriopoulos K, Sanderink GC, Velders XL, Van der stelt PF. Radiographic detection of approximal caries: A comparison of dental films and digital imaging systems. Dentomaxillofac Radiol 2000; 29(5): 312-8.
19. Naitoh M, Yuasa H, Toyama M, Shiojima M, Nakamura M, Ushida M, et al. Observer agreement in the detection of proximal caries with direct digital intraoral radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85(1): 107-12.
20. Casamassimo PS. Radiographic considerations for special patients-modifications, adjuncts and alternatives. Ped Dent 1981; 3: 448-54.
21. Clifton TL, Tyndall DA, Ludlow JB. Extra oral radiographic imaging of primary caries. Dentomaxillofac Radiol 1998; 27(4): 193-8.
22. Harase Y, Araki K, Okano T. Accuracy of extraoral tuned operature computed tomography (TACT) for proximal caries detection. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101(6): 791-6.
23. Kalathingal SM, Mol A, Tyndall DA, Caplan DJ. *In vitro* assessment of cone beam local computed tomography for proximal caries detection. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 104(5): 699-704.
24. Miles DA. Focus on digital radiography. Inside Dentistry 2006; 2: 593-606.
25. Møystad A, Svanaes DB, Risnes S, Larheim TA, Gröndahl HG. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparision of enhanced digital images with dental x-ray film. Dentomaxillofac Radiol 1996; 25(4): 202-6.
26. Hopcraft MS, Morgan MV. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. Community Dent Oral Epidemiol 2005; 33(3): 212-8.
27. Arnold LV. The radiographic detection of initial carious lesions on the proximal surfaces of teeth. The influence of viewing conditions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 64(2): 232-40.

28. Svanaes DB, Møystad A, Risnes S, Larheim TA, Gröndahl HG. Intraoral storage phosphor radiography for approximal caries detection and effect of image magnification: Comparison with conventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 82(1): 94-100.
29. Ludlow JB, Aberu M Jr. Performance of film, desktop monitor and laptop displays in caries detection. Dentomaxillofac Radiol 1999; 28(1): 26-30.
30. Holt RD, Azevedo MR. Fibre optic transillumination and radiographs in diagnosis of approximal caries in primary teeth. Community Dent Health 1989; 6(3): 239-47.
31. Wenzel A, Fejerskov O, Kidd E, Joyston-Bechal S, Groeneveld A. Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. Caries Res 1990; 24(5): 327-33.
32. Scarfe WC, Langlais RP, Nummikoski T, Dove B, McDavid WD, Deahl ST, et al. Clinical comparison of two panoramic modalities and posterior bite-wing radiography in the detection of proximal dental caries. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 77(2): 195-207.