

بررسی قدرت تصاویر رادیوگرافی Conventional و دیجیتال اسکن شده در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال (in vitro)

دکتر سپیده بانوا	دکتر ساندرامهرعلی زاده	نسرین جویبانیپور	دکتر احمد رضا طلائی پور
استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران	استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران	دانشجوی ترم ۱۲	استاد گروه آموزشی رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از مشکلات دندانپزشکان تشخیص پوسیدگی پروگزیمال دندانها است. رادیوگرافی بایت وینگ مرسومترین روشی است که علاوه بر معاینه بالینی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال به کار می‌رود. روش دیگری که می‌توان توسط آن به تشخیص پوسیدگی‌ها (به خصوص پوسیدگی پروگزیمال) دست یافت، استفاده از سیستم دیجیتال است که به وسیله اسکنر معمولی و دوربین دیجیتال انجام پذیر است. هدف از مطالعه حاضر، مقایسه قدرت تصاویر رادیوگرافی Conventional و دیجیتال اسکن شده در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تعداد ۴۰ دندان مولر دائمی خارج شده از انسان، انتخاب شد. حفراتی توسط فرز روند D&Z ۱/۲ زیر محل contact point ایجاد گردید، سپس حفره‌ی ایجاد شده به وسیله فرزهای روند ۱، ۲، ۳ و ۴ بر روی ۴۰ سطح پروگزیمال دندان عمیق‌تر و عمیق‌تر شد. رادیوگرافی بایت وینگ به عمل آمد و هر کدام از کلیشه‌ها توسط دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با ۳ رزولوشن ۶، ۹ و ۱۲ Mp دیجیتال شدند. ۴ نفر رادیولوژیست فک و صورت به مشاهده رادیوگرافی‌های تهیه شده از رادیوگرافی Conventional و دوربین دیجیتال پرداختند.

یافته‌ها: در تشخیص به روش بایت وینگ میانگین حساسیت ۹۷/۵ و میانگین ویژگی ۹۱/۲۵، در تشخیص با دوربین دیجیتال رزولوشن ۶ میانگین حساسیت ۹۸/۱۲۵ و میانگین ویژگی ۸۸/۷۵، رزولوشن ۹ میانگین حساسیت ۹۵/۶۲ و میانگین ویژگی ۹۱/۲۵، رزولوشن ۱۲ میانگین حساسیت ۸۸/۷۵ و میانگین ویژگی ۹۲/۵ بود. از تست Cochrane Q استفاده شد. اختلاف معناداری بین نتایج دیده نشد. ($P = 0.750$)

نتیجه‌گیری: می‌توان جهت دیجیتال کردن تصاویر رادیوگرافی اعم از داخل و خارج دهانی و ذخیره‌سازی آنها در رایانه و مشاهده آنها در هر زمان ممکن و ارسال آن به نقاط دیگر از دوربین دیجیتال استفاده کرد.

کلمات کلیدی: رادیوگرافی Conventional، دوربین دیجیتال، پوسیدگی پروگزیمال

عنوان مکرر: رادیوگرافی Conventional، دیجیتال اسکن شده، پوسیدگی پروگزیمال

Email: ar_talae@yahoo.com

مقدمه

ندارد و جهت تشخیص، رادیوگرافی‌های مناسب مورد نیاز است (۱،۲). رادیوگرافی بایت وینگ مرسومترین روشی است که علاوه بر معاینه بالینی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال به کار می‌رود (۱). با این حال تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال

یکی از مشکلات دندانپزشکان مربوط به تشخیص پوسیدگی پروگزیمال دندانها است، که در بسیاری از اوقات با معاینه بالینی به تنهایی امکان تشخیص دقیق آنها وجود

مواد و روش‌ها

در این بررسی تعداد ۴۰ دندان مولر خارج شده از فک انسان که از نظر بالینی با مشاهده‌ی چشمی فاقد پوسیدگی، ترک، شکستگی و هیپوکلسیفیه بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند که در مدت مطالعه در محلول تیمول ۲٪ نگهداری شدند.

این تحقیق به صورت *in vitro* انجام گرفت. ۴۰ دندان مولر کشیده شده انتخاب گردید (۸۰ سطح پروگزیمال) بر روی ۴۰ سطح پروگزیمال دندان حفراتی ایجاد نمودیم (استاندارد طلایی). این ضایعات دارای ویژگی‌های زیر بودند:

- دارای عمق و وسعت یکسان
- محل ایجاد این ضایعات در زیر تقاطع تماس پروگزیمالی قرار گرفت

ابتدا با فرز روند $\frac{1}{2}$ D&Z زیر محل contact point

حفره‌ای ایجاد کردیم، سپس حفره‌ی ایجاد شده به وسیله‌ی فرزهای روند ۱، ۲، ۳ و ۴ عریض‌تر و عمیق‌تر گردیدند. برای یکسان بودن نهایی عمق حفره‌ها فرز طوری روی سطوح پروگزیمال دندان‌ها قرار گرفت که shank فرز پس از رسیدن به سطح دندان از تراش اضافی جلوگیری کرد. (محور فرز عمود بر محور طولی دندان به طوری که سطح پروگزیمال دندان و فرز در یک صفحه در فضا قرار گرفت). بعد از انجام هر ۵ تراش فرزها تعویض شدند. دندان‌ها در ماده‌ی قالب‌گیری پوتی ثابت شدند تا هندسه‌ی دقیق تصویر و قابلیت تکرارپذیری رادیوگرافی‌ها حفظ شود. ضخامت ۱۴ میلی‌متری موم، نقش بافت نرم را ایفا کرد. در شرایط ثابت کیلو ولتاژ ۶۰ و زمان ۰/۳ ثانیه با دستگاه رادیوگرافی Trophy و فیلم کدک (E-speed) رادیوگرافی بایت وینگ به عمل آمد. قابل ذکر است kVp و زمان انتخاب شده بهترین کیفیت تصویر را از بین شرایط

به علت تنوع و تغییر در شیوع پوسیدگی و ماهیت و سیر این پوسیدگی‌ها، همواره با مشکل همراه است.

در سال‌های اخیر بهره‌گیری از پیشرفت‌های فزاینده‌ی علوم کامپیوتری از مهم‌ترین اولویت‌ها در هر مرکزی از جمله مراکز رادیولوژی دانشگاهی است. در حیطه‌ی کار رادیولوژی، دروازه ورود به دنیای کامپیوتر، دیجیتالی کردن تصاویر رادیولوژی است. به طوری که می‌توان قرن ۲۱ را، قرن digital dental imaging نامید. ما نیز ناگزیر به بهره‌گیری از سیستم دیجیتالی می‌باشیم. دو روش عمده‌ی این سیستم، اسکنر معمولی و دوربین دیجیتالی می‌باشد. اسکنرهایی که حداکثر سایز A5 را اسکن می‌کنند ارزان است ولی قادر به اسکن کردن فیلم‌های خارج دهانی که سایز A4 دارند به طور کامل نیستند. از طرفی اسکنرهایی که سایز A4 و A3 را اسکن می‌کنند و برای کلیشه‌های رادیوگرافی مناسب هستند، نیز گران هستند. اما دوربین‌های دیجیتال قادرند کلیشه‌ها را به هر اندازه‌ای اسکن کنند ولی رزولوشن تصاویر حاصل از دوربین‌ها متفاوت است و روی نتایج تشخیصی حاصل از آن‌ها تأثیر می‌گذارد (۳).

با این وجود در مورد قدرت تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال توسط دوربین‌های دیجیتال با رزولوشن‌های مختلف، اختلاف نظر وجود دارد (۳). با توجه به کاستی‌های موجود که در تحقیقات قبلی وجود داشت، در این تحقیق قدرت وضوح تصاویر دیجیتال اسکن شده حاصل از دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با سه رزولوشن ۶، ۹ و ۱۲ Mp نسبت به تصاویر رادیوگرافی Conventional روی تعدادی از دندان‌های کشیده شده‌ی انسان در بخش رادیولوژی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران در سال تحصیلی ۸۸-۱۳۸۷ مورد ارزیابی قرار دادیم.

۱: احتمالاً پوسیدگی وجود ندارد

۲: نامشخص

۳: احتمالاً پوسیدگی وجود دارد

۴: قطعاً پوسیدگی دارد

قابل ذکر است کلیه تصاویر به ترتیب تصادفی توسط رادیولوژیست‌ها بررسی شدند. در حین کار brightness و contrast برای همه رادیولوژیست‌ها یکسان بود. پس از انجام بررسی‌ها و مشاهدات فوق specificity, sensitivity, npv, ppv و accuracy محاسبه شدند.

یافته‌ها

تشخیص پوسیدگی پروگزیمال از طریق ایجاد حفرات یکسان به عنوان gold standard در نظر گرفته شد. با توجه به آزمون Cochran Q نتایج زیر بدست آمد.

حساسیت	ویژگی	NPV	PPV	ACCURACY
۹۷.۵	۹۱.۲۵	۹۷.۳۳	۹۱.۷۶	۹۴.۳۴
۹۸.۱۲۵	۸۸.۷۵	۹۷.۹۳	۸۹.۷۱	۹۳.۴۴
۹۵.۶۲۵	۹۱.۲۵	۹۶.۰۵	۹۱.۶۷	۹۳.۷۵
۹۸.۷۵	۹۲.۵	۹۸.۶۷	۹۲.۹۴	۹۵.۶۵

جدول (۱): توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی پروگزیمال در

روش رادیوگرافی Conventional

مختلف اکسپورر که قبل از شروع رادیوگرافی بایت وینگ اصلی انجام دادیم داشت. سپس فیلم‌ها در شرایط ثابت با دستگاه پروسسور اتوماتیک dental-max ساخت کشور آمریکا با ماده‌ی ظهور و ثبوت تازه ظاهر شدند. تصاویر رادیوگرافی بر روی نگاتسکوپ به گونه‌ای قرار گرفتند که با صفحه‌ای تیره مانع از عبور نورهای اضافی از اطراف کلیشه شدیم. دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با مشخصات ۱۲.۱Mp و زوم اپتیکال ۳× بر روی پایه‌ای نصب شد. سپس از فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متر و در اتاقی تاریک با ۳ رزولوشن ۶، ۹ و ۱۲ Mp تصاویر دیجیتالی شدند. تصاویر به لپ تاپ توشیبا مدل R205-S2062 با صفحه‌ی نمایش ۱۲/۱ اینچی انتقال داده شدند و با نرم افزار Microsoft office picture manager آماده‌ی مشاهده شدند.

۴ نفر رادیولوژیست فک و صورت با تجربه در امر تفسیر رادیولوژیک ضایعات پوسیدگی در این مطالعه شرکت نمودند.

در طی مرحله‌ی اول رادیوگرافی‌های Conventional تهیه شده را در شرایط استاندارد اتاق تاریک بر روی نگاتسکوپ و با فاصله‌ی ۵۰ سانتی‌متر مشاهده کردند و سپس در مرحله‌ی

بعد فایل‌های تصویری رادیوگرافی‌های Conventional را بر روی مانیتور لپ تاپ توشیبا مدل R205-S2062 با برنامه‌ی Microsoft office picture manager مشاهده نموده و در مورد هر یک از دندان‌ها تشخیص پوسیدگی را طبق روش ۵ درجه‌ای Confidence Score رتبه‌بندی کردند:

۰: قطعاً پوسیدگی ندارد

جدول (۴): توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی پروگزیمالی در روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با

رزلوشن Mp۱۲

تشخیص به روش استاندارد		تشخیص به روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با رزلوشن Mp۱۲	
دارد	ندارد	دارد	ندارد
۱۷۰	۱۲	۱۵۸	۱۷۰
۱۵۰	۱۴۸	۲	۱۵۰
۳۲۰	۱۶۰	۱۶۰	۳۲۰

اختلاف آماری معناداری بین نتایج حاصل از بایت وینگ و دوربین دیجیتال و نیز بین رزلوشن‌های ۶، ۹ و ۱۲ Mp دیده نشد. ($P = 0/750$)

بحث و نتیجه‌گیری

طرح درمان مناسب در پوسیدگی پروگزیمال وابسته به تشخیص صحیح آن‌هاست. هدف از این تحقیق مقایسه‌ی قدرت تصاویر دیجیتال اسکن شده حاصل از دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با ۳ رزلوشن ۶، ۹، ۱۲ Mp و تصاویر رادیوگرافی Conventional در تشخیص دقیق پوسیدگی پروگزیمال بود که نشان داد تفاوت تشخیصی بین آن‌ها وجود ندارد.

بین تمامی شاخص‌های آماری از حساسیت، ویژگی برای تصاویر دیجیتال اسکن شده و تصاویر رادیوگرافی Conventional به ترتیب در تشخیص به روش رادیوگرافی Conventional میانگین حساسیت ۹۷/۵ و میانگین ویژگی ۹۱/۲۵، در تشخیص با دوربین دیجیتالی رزلوشن ۶ میانگین حساسیت ۹۸/۱۲۵ و میانگین ویژگی ۸۸/۷۵، با رزلوشن ۹ میانگین حساسیت ۹۵/۶۲ و میانگین

جدول (۲): توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی پروگزیمال در روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات

تشخیص به روش استاندارد		تشخیص به روش رادیوگرافی Conventional	
دارد	ندارد	دارد	ندارد
۱۵۶	۱۴	۱۷۰	۱۵۰
۴	۱۴۶	۳۲۰	۱۶۰
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰

DSC-W200 با رزلوشن Mp۶

تشخیص به روش استاندارد		تشخیص به روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با رزلوشن Mp۶	
دارد	ندارد	دارد	ندارد
۱۵۷	۱۸	۱۷۵	۱۴۵
۳	۱۴۲	۳۲۰	۱۶۰
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰

جدول (۳): توزیع نمونه‌ها بر حسب پوسیدگی پروگزیمالی در روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات

DSC-W200 با رزلوشن Mp۹

تشخیص به روش استاندارد		تشخیص به روش دوربین دیجیتال سونی سایبرشات DSC-W200 با رزلوشن Mp۹	
دارد	ندارد	دارد	ندارد
۱۵۴	۱۴	۱۶۸	۱۵۲
۶	۱۴۶	۳۲۰	۱۶۰
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰

دوربین‌های دیجیتال مختلف با رزولوشن‌های متفاوت پرداختند که در این مطالعه هم اختلاف آماری معناداری بین دوربین‌های دیجیتال مختلف با رزولوشن‌های متفاوت یافت نشد.

در سال ۲۰۰۰ تحقیقی توسط Krupinski E و همکارانش (۸) انجام شد. در این تحقیق آن‌ها به ارزیابی تصاویر حاصل از دوربین دیجیتال برای ارسال به نقاط دوردست پرداختند. در این تحقیق پس از انجام رادیوگرافی از ۴۰ استخوان تحت تروما، تصاویر را دیجیتالی نمودند و به مرکز دانشگاهی در شهر دیگری ارسال کردند. در نتایج آن‌ها هم اختلاف آماری معناداری بین تشخیص رادیولوژیست‌های دو مرکز وجود نداشت.

تحقیقی توسط Fraso FE و همکارانش (۹) در سال ۱۹۹۶ انجام پذیرفت. در این مطالعه که از دوربین دیجیتال برای دیجیتالی کردن و ارسال تصاویری از TMJ استفاده شد، نشان داده شد که نتایج تفسیر تصاویر اولیه و دیجیتال اسکن شده اختلاف آماری معناداری وجود نداشت ولی تصاویر پرینت شده، کیفیت پایین‌تری داشتند.

تحقیقی که در سال ۲۰۰۳ توسط Haak و همکارانش (۱۰) صورت گرفت به بررسی اندازه تصاویر در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال پرداختند که نشان داد میزان تشخیص تصاویر با اندازه ۱:۷ به طور معناداری پایین‌تر از ۱:۱ و ۱:۲ بود. علت آنرا می‌توان اینگونه تشریح کرد که پیکسل‌های تصاویر به صورت ناهمگون بزرگ شده که سبب عدم تشخیص مناسب می‌گردد.

در سال ۱۹۹۵ MA Ystad و همکارانش (۱۱) در دانشگاه Oslo نروژ تأثیر بزرگنمایی تصاویر دیجیتالی رادیوگرافی بابت وینگ بر روی تشخیص پوسیدگی پروگزیمال بررسی کردند. در

ویژگی ۹۱/۲۵، با رزولوشن ۱۲ میانگین حساسیت ۹۸/۷۵ و میانگین ویژگی ۹۲/۵ بود که اختلاف آماری معناداری مشاهده نشد.

به طور کلی با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون Cochran Q می‌توان نتیجه گرفت تصاویر دیجیتالی شده دارای دقت قابل قبول در مقایسه با رادیوگرافی Conventional می‌باشد.

امروزه از دوربین دیجیتال با رزولوشن متوسط جهت دیجیتال کردن تصاویر رادیوگرافی اعم از داخل دهانی و خارج دهانی، استفاده می‌شود.

طبق تحقیق Petertz و همکارانش (۴) در سال ۲۰۰۹ که به بررسی دقت تصاویر حاصل از دوربین دیجیتال و فیلم‌های رادیوگرافی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال پرداختند، نشان داده شد که تفاوتی بین آن‌ها وجود ندارد و می‌توان از دوربین دیجیتال برای ذخیره سازی رادیوگرافی‌ها بدون از دست دادن اطلاعات مهم آن، بهره برد.

تحقیق دیگری توسط Prapayasadok S و همکارانش (۵) در سال ۲۰۰۶ انجام شد که در این مطالعه هم تفاوت معناداری بین رزولوشن‌های متفاوت و فیلم رادیوگرافی دیده نشد.

در مطالعه‌ای که توسط Goga و همکارانش (۶) سال ۲۰۰۴ در نیوزلند انجام پذیرفت نشان داده شد که کیفیت فیلم رادیوگرافی به طور معناداری بهتر از دوربین دیجیتال و اسکنر بود که این نتیجه مغایر با تحقیق ماست. علت آنرا می‌توان به عدم تجربه و عدم تخصص کافی مشاهده‌گرها با تصاویر دیجیتال ذکر کرد.

تحقیق مشابه دیگری در سال ۲۰۰۴ توسط Brault و همکارانش (۷) در دانشگاه نیویورک انجام شد که به مقایسه‌ی

به طور کلی ارزیابی‌های رادیوگرافیکی در امر تشخیص کار بسیار مشکل بوده و فاکتورهای مختلفی فرد مشاهده کننده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از جمله: سیستم تصویربرداری، مانیتور، دستکاری تصاویر، شرایط مشاهده و تجربه‌ی مشاهده‌گر.

به نظر می‌رسد فردی که تجربه بیشتری در مشاهده‌ی تصاویر دیجیتال دارد، نسبت به فردی که در طول عمر کاری خود بیشتر با فیلم‌های رادیوگرافی به تشخیص پرداخته است، در امر تشخیص توسط تصاویر دیجیتال از قدرت بیشتری برخوردار است.

تقدیر و تشکر

از کمیته تخصصی پایان‌نامه و شورای پژوهشی واحد به خاطر ضرورت انجام این تحقیق سپاسگزاری می‌کنم. از معاونت محترم امور پژوهشی واحد و همکاران معاونت به خاطر همکاری‌شان و ارائه طریق متشکرم.

تحقیق آن‌ها هم نشان داده شد بزرگنمایی تصاویر دیجیتالی تأثیر معناداری بر روی نحوه‌ی عملکرد مشاهده‌گر در تشخیص پوسیدگی پروگزیمالی دارد، به طوری که مقدار بزرگنمایی وقتی از حدی بیشتر شود می‌تواند باعث کاهش صحت تشخیصی شود.

بنابر مطالعات گسترده‌ای که در زمینه‌ی تشخیص پوسیدگی‌ها صورت گرفته و اهمیت این موضوع، یافتن روش مطمئن تر و البته همگام با پیشرفت تکنولوژی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. تحقیقات زیادی بر روی سیستم‌های دیجیتال مستقیم و غیر مستقیم صورت گرفته است. با توجه به این‌که ذهنیت عمومی بر این است که کیفیت تصاویر حاصل از دوربین دیجیتال پایین‌تر از رادیوگرافی معمولی است، اما در این تحقیق نشان داده شد که دقت تشخیصی رادیوگرافی معمولی و دوربین دیجیتال اختلاف معناداری وجود نداشت. جهت دیجیتالی کردن تصاویر رادیوگرافی اعم از داخل و خارج دهانی از دوربین با رزولوشن متوسط استفاده کرد. دلیل عدم پیشنهاد اسکنر این می‌باشد که اسکنرهایی که بتوانند فیلم رادیوگرافی خارج دهانی را نیز اسکن نمایند، قیمت بالاتری داشته و توانایی‌های دیگر دوربین‌ها را نیز ندارند.

منابع:

1. Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR: the art and Science of operative Dentistry. 3th Ed. Mosby Inc: 1995: 168-205
2. The prevention of dental disease. Second edition, edited by J.J murry 1,250.
3. Stuart c.white, Douglas c.Yoon. Digital imaging: A vision for the future. www.dent.ucla.edu/sod/depts./oral rad/vision statement.html2001.
4. B Peretz, Kaffe I, Amir E. Digital image obtained with a digital camera are not associated with a loss of critical information-a preliminary study.Br Dent J.2009 Mar 14;206(5):268-9.
5. S Prapayasatok, A Janhom, K Verochana & S Pramojane. Digital camera resolution and proximal caries detection. Dentomaxillo facial radiology.2006;35:235-257.
6. Goga R, Chadler NP & RM Love. Clarity and diagnostic quality of digitized conventional intraoral radiographs. Dentomaxillo facial .2004;33:103-107.
7. Brault B, Hoskinson J, Armbrust L, Milliken G.Comparison of seven digital cameras for digitizing radiographs. Vet Radiol Ultrasound.2004 Jul-Aug;45(4):298-304.
8. Krupinski E, Gonzales M, Gonzales C, Weinstein RS. Evaluation of a digital camera for acquiring radiographic images for telemedicine applications. Telemed J E Health. 2000 fall; 6(3): 297-302.
9. Peretz B, Kaffe I, Amir E. Digital images obtained with a digital camera are not associated with a loss of critical information. Br Dent J.2009 Mar 14; 206(5):E9;268-9.
10. R Haak, MJ Wicht, G Nowak & M Hellmich.Influence of displayed image size on radiographic detection of approximal caries. Dentomaxillo facial.2003;32:242-246
11. MA, yastad A, Svanaes DB, Larheim TA.Effect of image magnification of digitized B.W. radiographs on approximal caries detection: an in vitro study. Dentomaxillo facial . 1995;24(4):255-9.