تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی با استفاده از برنامه نرم افزاری رنگ کاذب در روش رادیوویزیوگرافی

عبدالرحیم داوری [*]، مریم زنگوئی بوشهری [**]، فاطمه عزالدینی [***]، علیرضا دانش کاظمی [****]، سید مجید موسوی نسب [*****]، محمد رضا رشیدی نژاد [******]

[*] دانشیار گروه ترمیمی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[**] استادیار گروه رادیولوژی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[***] دانشیار گروه رادیولوژی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[****] استادیار گروه ترمیمی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[*****] استادیار گروه ترمیمی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[******] دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی با استفاده از پرتونگاری بایت وینگ یک روش بالینی مناسب است. بسیاری از بررسی‌ها نشان داده‌اند، که پرتونگاری مستقیم دیجیتال و فیلم‌های رایج دندانپزشکی در تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی توانایی همانندی دارند.

هدف: بر این پایه هدف از این پژوهش، مقایسه‌ی اثرات دستکاری نگاره‌های دیجیتال به صورت رنگ کاذب در توانایی تشخیص پوسیدگی‌های آغازین میان دندانی بود.

مواد و روش: نگاره‌های دیجیتال ۱۰۲ سطح میان دندانی دندان‌های پرمولر کشیده شده‌ی انسانی با و بی استفاده از برنامه‌ی نرم افزاری سودوکالر (Pseudocolor) توسط سه مشاهدگر ارزیابی گردید. دندان‌ها برش داده شده و به وسیله‌ی میکروسکوپ برای تعیین استاندارد طلایی بررسی شدند. سپس، ضریب هماهنگی کاپا و درصد هماهنگی کلی ارزیابی گردیدند.

یافته‌ها: حساسیت و ویژگی در دو گونه نگاره‌ی رنگی و سیاه و سفید با استفاده از نرم افزار در نگاره‌های دیجیتال ۶۶/۷ و ۶۰ درصد و برای پرتونگاری دیجیتال مستقیم رنگی شده ۸۰/۵ و ۵۰ درصد به دست آمد، گر چه تفاوت آماری معنادار میان دو گونه نگاره دیده نشد (p =۰/۱۲).

نتیجه‌گیری: در بررسی کنونی، استفاده از برنامه‌ی نرم افزاری رنگ کاذب نتوانست تفاوت آماری چشمگیری میان نگاره‌ی دیجیتال معمولی و رنگی شده ایجاد نماید.

واژگان کلیدی: رنگ کاذب، پرتونگاری دیجیتال، پوسیدگی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۷/۱۰ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۲۶ *Shiraz Univ Dent J 2010; 11(3): 215-221* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: عبدالرحیم داوری. یزد، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، گروه ترمیمی تلفن: ۶۲۵۶۹۷۵-۰۳۵۱
پست الکترونیک: rdavari2000@yahoo.com

درآمد

امروزه، هیچ روش کاملاً دقیق و حساسی برای تشخیص پوسیدگی‌های آغازین در دسترس نیست. تشخیص دقیق پوسیدگی آغازین در مینا ارزش بسیار زیادی دارد. زیرا در این مرحله می‌توان از روند پیشرفت پوسیدگی پیشگیری کرده و نیاز به درمان ترمیمی آن را از میان برد [۱].

تشخیص پوسیدگی یک موضوع بحث انگیز به شمار می‌آید. گرچه پژوهشگران در پی ساخت ابزارهایی با حساسیت و ویژگی کافی برای این منظور می‌باشند، اما یافته‌های بررسی‌های گوناگون نشان می‌دهد که هیچ یک از این روش‌های نوین و نیز، ابزارهای رایج موجود به تنهایی قادر به تشخیص پوسیدگی در همه سطوح دندانی نیستند [۲]. هر چند روش‌های رایج پرتونگاری در تشخیص پوسیدگی از حساسیت متوسطی برخوردار است، اما پرتونگاری‌ها همچنان رایج‌ترین روش مورد استفاده در این زمینه هستند [۳].

بر پایه‌ی بررسی‌ها به نظر می‌رسد که پرتونگاری‌های دیجیتال درون دهانی در تشخیص پوسیدگی، دقتی همانند پرتونگاری‌های معمول دندانی دارند. این گونه نگاره برداری از سال ۱۹۸۷ در فرانسه به گونه‌ی رایج در دندانپزشکی مورد استفاده قرار گرفته است. امروزه، به دلیل تابش کم مورد نیاز این روش و قابلیت دستکاری نگاره پس از تهیه، توجه ویژه‌ای به این روش تشخیصی شده است. کارایی نرم افزارهای متفاوت دیجیتال بر افزایش توان تشخیص پوسیدگی ارزیابی گردیده است [۴].

ابرو جونیور (Abreu Junior) و همکاران، سه روش تصویربرداری، پرتونگاری معمولی، دیجیتال و توموگرافی (TACT) را با هم مقایسه کردند. آنها ۴۲ دندان کشیده شده‌ی انسانی را با هر سه روش، مورد تصویر برداری و بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند، که تصویر برداری (TACT) و پرتونگاری دیجیتال نسبت به پرتونگاری معمولی بهبودی در تشخیص پوسیدگی‌ها ایجاد نمی‌کند [۵].

پژوهشی توسط هاک (Haak) و همکاران، بر روی ۶۰ دندان پرمولر و مولر کشیده‌ی شده انسانی که هیچگونه ترمیم نداشتند انجام شد. در این بررسی، پرتونگاری دیجیتال معمولی و افزایش کنتراست یافته از نظر توان تشخیص پوسیدگی با یکدیگر مقایسه شدند. آنها نتیجه گرفتند، که روش دیجیتال با دستکاری کنتراست تغییر چشمگیری در افزایش توان تشخیص پوسیدگی ایجاد می‌کند [۶].

پژوهشی توسط الکورت (Alkurt) و همکاران، بر روی کارآیی فیلم‌های رایج درون دهانی در مقایسه با سیستم دیجیتال مستقیم در تشخیص پوسیدگی‌های آغازین میان دندانی انجام دادند. در این بررسی از ۴۸ دندان پشتی کشیده شده‌ی انسانی با هر دو روش تصویربرداری شد. آنها به این نتیجه رسیدند، که تشخیص پوسیدگی‌ها در فیلم‌های درون دهانی با حساسیت E و F و پرتونگاری‌های دیجیتال یکسان است [۷].

گرچه تاکنون بررسی ثبت شده‌ای بر کاربرد استفاده از برنامه‌ی رنگ کاذب ارایه نگردیده است، در هدف از بررسی کنونی عاقلانه به نظر می‌رسد، که با استفاده از ابزارهای نوین، بهبود بخشیدن به قابلیت تشخیص پوسیدگی در تصاویر پرتونگاری پیگیری شود. به همین منظور پژوهش کنونی، جهت بررسی کارایی برنامه‌ی نرم افزاری رنگ کاذب در روش رادیو ویزیوگرافی برای تشخیص پوسیدگی‌های آغازین میان دندانی طراحی گردید.

مواد و روش

این بررسی توصیفی به روش مقایسه‌ای انجام شد و در آن میزان درستی و توان پیش گویی کنندگی برنامه‌ی نرم افزار رایانه‌ای رنگ کاذب بررسی گردید. با در نظر گرفتن ویژگی تصویربرداری دیجیتال از بررسی‌های پیشین (۸۵ درصد)، لحاظ نمودن سطح اطمینان (۹۵ درصد) (α =۰/۰۵) و فاصله‌ی دقت مطلق (۱۰ درصد)، حجم نمونه برابر ۵۱ عدد تعیین شد.

در این بررسی از ۵۱ عدد دندان پرمولر انسانی که طی درمان‌های رایج دندانپزشکی کشیده شده بودند، استفاده گردید. این دندان‌ها دارای ظاهری سالم بودند و هیچ گونه ترمیم یا حفره‌ی پوسیدگی یا نقایص مینایی که ممکن است با پوسیدگی دندانی اشتباه شوند نداشتند. این دندان‌ها از میان دندان‌های کشیده شده‌ای که از درمانگاه‌های شهرستان‌های استان یزد گردآوری شده بودند انتخاب شدند و بی درنگ در درون محلول نرمال سالین و تیمول یک درصد شناور شدند، تا از خشک شدن و همچنین رشد باکتری‌ها جلوگیری شود. هر سه دندان پرمولر در یک بلوک گچی قرار داده شدند تا تماس‌های میان دندانی همانند سازی شود. هر بلوک گچی با یک شماره آشکار شد و بلوک‌ها به شکلی فراهم شده بودند که بتوان دو سمت آن را از همدیگر تشخیص داد. در نتیجه مزیال یا دیستال سطوح دندانی به گونه‌ی

قراردادی در همه‌ی بلوک‌ها یکسان بودند و به این ترتیب ۱۰۲ سطح میان دندانی در دسترس قرار گرفت.

برای حفظ ژئومتری تابش در این بررسی، یک ابزار نگه‌دارنده‌ی فیلم طراحی و ساخته شد. در این ابزار، فاصله‌ی فیلم و بلوک‌های گچی ثابت و فاصله‌ی تیوپ پرتوی ایکس تا بلوک قابل تنظیم بود، که در بررسی کنونی فاصله‌ی تیوپ پرتوی تا بلوک در حد ۱۵ سانتی‌متری ثابت شد، تا شرایط برای همه‌ی بلوک‌ها یکسان شود. همچنین تیوپ پرتو به گونه‌ای تنظیم گردید، تا پرتوی مرکزی دقیقاً از نقاط تماس میان دندانی بگذرد. بلوک‌ها به ترتیب شماره در درون جای ویژه خود بر روی نگه دارنده‌ی فیلم قرار داده شدند. با استفاده از دستگاه پرتونگاری دیجیتال (ELITYS-Trophy-Type-TRX 708-Croissy-Beaubourg-France ساخت کشور فرانسه) و با مشخصات تیوپ KVP=۷۰،mA =۷ mA و حسگر دیجیتالی (با مشخصات RVG ui (6)- Trophy-Valle- ساخت کشور فرانسه) و با عامل تابش ۲۵ درصد ثانیه نگاره‌ها فراهم گردید. نگاره‌ها بر روی نمایشگر ۱۵ اینچ با مشخصات LG-FLATRON F7008 و با استفاده از نرم‌افزار مشاهده‌ی نگاره‌ی رنگ کاذب Version (6) دیده شدند.

در این بررسی سه مشاهده گر آموزش دیده (یک نفر متخصص پرتونگاری فک و صورت، یک نفر متخصص ترمیمی و یک نفر دندانپزشک) به همکاری فرا خوانده شدند. پس از برگزاری یک نشست توجیهی از مشاهده‌گرها خواسته شد تا بر مبنای بود یا نبود پوسیدگی در سطوح میان دندانی در برگه‌های که در دسترس داشتند آنها را ثبت کنند.

هر مشاهده‌گر در نشست‌های جداگانه و در شرایط نوری یکسان و فاصله‌ی ثابت میان مشاهده‌گر و صفحه‌ی نمایشگر رایانه‌ی نگاره‌ها را مشاهده کردند. در ضمن نگاره‌ها به گونه‌ی تصادفی نمایش داده شدند و میان مشاهده‌ی نگاره‌ی دیجیتال مستقیم سیاه و سفید و نگاره‌های رنگی فاصله‌ی زمانی مناسب دو روز رعایت شد تا تداخلی در تشخیص پوسیدگی‌ها ایجاد نشود. پس از مشاهده و ثبت یافته‌های پرتونگاری به وسیله‌ی مشاهده‌گرها، دندان‌ها به وسیله دستگاه برش رومیزی ((DEMCO (Ground–Section Non-stop ساخت کشور آمریکا مدل E96-230) و با استفاده از دیسک ذغالی (اکسید آلومینیوم) در جهت مزیودیستال برش داده شد تا دو نیمه‌ی باکال و لینگوال به دست آید. به وسیله‌ی دستگاه استریومیکروسکوپ (Stemi SV 11 Zeiss Germany) با بزرگنمایی ۲۰ و نور مستقیم هر دو تکه‌ی باکالی و لینگوالی دندان از لحاظ بود یا نبود پوسیدگی در بخش پروگزیمالی به وسیله‌ی دو مشاهده‌گر بررسی گردید. پس از گردآوری نمونه‌ها و ثبت یافته‌ها، داده‌ها وارد رایانه و پس از انجام مهارت‌های لازم رمزگذاری شدند. سپس، با استفاده از نرم افزار آماری SPSS13 و با به کارگیری آزمون‌های آنوا (ANOVA) و مجذور کای (Chi-square) واکاوی داده‌ها انجام گرفت. سطح معنادار ۰/۰۵ جهت گزارش نتایج بررسی در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر پایه‌ی بررسی میکروسکوپی، از ۱۰۲ سطح میان دندانی بررسی شده، ۳۰ سطح میان دندانی بی پوسیدگی و ۷۲ سطح میان دندانی دارای درجه‌هایی از پوسیدگی بودند.

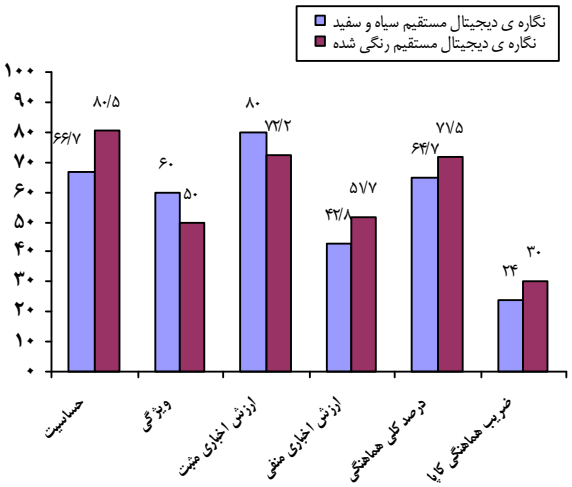
بر پایه‌ی جدول ۱، میزان حساسیت در پرتونگاری دیجیتال مستقیم سیاه و سفید ۶۶/۷ درصد و برای پرتونگاری دیجیتال مستقیم رنگی شده ۸۰/۵ درصد بود، اما از لحاظ ویژگی نگاره‌های رنگی شده دارای ویژگی ۵۰ درصد و نگاره‌های سیاه و سفید دارای ویژگی ۶۰ درصد بود.

بر پایه‌ی نمودار ۱، همراه با افزایش حساسیت روش پرتونگاری دیجیتال رنگی شده درصد کلی همخوانی و ضریب همخوانی کاپا نیز در مقایسه با روش پرتونگاری دیجیتال سیاه و سفید افزایش یافته‌اند. به بیانی دیگر، ضریب هماهنگی کاپا و درصد کلی هماهنگی در روش تصویربرداری سیاه و سفید به ترتیب ۰/۲۴ و ۶۴/۷ درصد بود، در حالی که برای نگاره‌های رنگی شده به ترتیب به ۰/۳۰ و ۷۱/۵ درصد افزایش یافته است.

با توجه به جدول ۱ و افزایش ۱۰ درصدی ویژگی نگاره‌های سیاه و سفید نسبت به نگاره‌های رنگی شده، ارزش اخباری مثبت (PPV) در نگاره‌های رنگی شده ۷۲/۲ درصد ولی در

جدول ۱: *مقایسه‌ی نتایج تصویر برداری دیجیتال مستقیم سیاه و سفید و رنگی شده با نتایج بافت شناسی*

ویژگی‌های روش تصویر برداری	حساسیت (درصد)	ویژگی (درصد)	ارزش اخباری مثبت (درصد)	ارزش اخباری منفی(درصد)	درصد هماهنگی با بافت شناسی (درصد)	ضریب هماهنگی کاپا با بافت شناسی
دیجیتال مستقیم سیاه و سفید	۶۶/۷	۶۰	۸۰	۴۲/۸	۶۴/۷	۰/۲۴
دیجیتال مستقیم رنگی شده	۸۰/۵	۵۰	۷۲/۲	۵۱/۷	۷۱/۵	۰/۳۰



نمودار ۱: *مقایسه‌ی نتایج تصویر برداری دیجیتال مستقیم سیاه و سفید و رنگی شده با نتایج بافت شناسی*

نگاره‌های سیاه و سفید ۸۰ درصد است. ولی ارزش اخباری منفی (NPV) در نگاره‌های رنگی که ۵۱/۷ درصد بوده در نگاره‌های سیاه و سفید کاهش یافته و به ۴۲/۸ درصد رسیده است.

جدول ۲: *مقایسه‌ی درصد کلی هماهنگی و ضریب هماهنگی کاپای نگاره‌های دیجیتال مستقیم سیاه و سفید و رنگی میان مشاهده‌گرها*

نگاره‌های دیجیتال مستقیم		درصد کلی هماهنگی	ضریب هماهنگی کاپا
سیاه و سفید	مشاهده گر الف و ب	۶۷/۶	۰/۳۳
	مشاهده گر الف و ج	۸۵/۲	۰/۷۰
	مشاهده گر ب و ج	۷۴/۵	۰/۴۰
رنگی	مشاهده گر الف و ب	۶۸/۶	۰/۲۷
	مشاهده گر الف و ج	۶۰/۷	۰/۱۱
	مشاهده گر ب و ج	۶۲/۷	۰/۳۸

در ارتباط با مشاهده‌گرها و با توجه به جدول ۲، برای نگاره‌های دیجیتال سیاه و سفید با نتایج بافت شناسی، درصد هماهنگی کلی و ضریب هماهنگی کاپا به ترتیب برای مشاهده‌گر (الف) ۶۲/۷ و ۲۰ درصد و مشاهده‌گر (ب) ۶۷/۶ درصد و ۰/۵۴ و برای مشاهده‌گر (ج) ۶۱/۷ و ۲۰ درصد است. این در حالی است، که این اعداد برای نگاره‌های دیجیتال رنگی شده برای مشاهده‌گر (الف) ۶۸/۶ درصد و ۰/۲۶ و مشاهده‌گر (ب) ۷۸ درصد و ۰/۴۹ و برای مشاهده‌گر (ج) ۷۰/۵ و ۳۳ درصد است.

با توجه به مطالب یاد شده درصد هماهنگی کلی و ضریب کاپا برای هر سه مشاهده‌گر در نگاره‌های دیجیتال رنگی شده افزایش یافته است. همچنین با توجه به جدول ۳ حساسیت نگاره‌های سیاه و سفید با نتایج بافت شناسی برای مشاهده‌گرهای الف، ب و ج به ترتیب ۶۳/۹، ۶۹/۵ و ۶۲/۵ درصد بوده، که برای هر سه مشاهده‌گر در حدود همدیگر است، ولی حساسیت روش نگاره‌های رنگی شده برای هر سه مشاهده‌گر در مقایسه با روش تصویر برداری دیجیتال سیاه و سفید افزایش یافته و به ترتیب برای مشاهده‌گرهای (الف، ب و ج) ۷۶/۴ ، ۸۳/۳ و ۷۵ درصد است. بر پایه‌ی جدول ۴ در ارتباط با مقایسه دو روش تصویربرداری دیجیتال معمولی و رنگی با توجه به این که ضریب هماهنگی کلی ۶۱ درصد و ضریب هماهنگی کاپا ۰/۱۵ است. میان ضریب هماهنگی این دو روش تصویربرداری اختلاف آماری معنادار به دست نیامد (p =۰/۱۲).

بحث

پوسیدگی دندان یک بیماری مزمن چند عاملی است. گرچه میزان آن در کشورهای گسترش یافته به گونه‌ای چشمگیر کاهش یافته اما در کشورهای در حال گسترش همچنان شیوع زیادی دارد و بر روش‌های مهار کننده‌ی آن تاکید شده است [۸].

جدول ۳: *مقایسه‌ی نتایج نگاره‌های دیجیتال مستقیم سیاه و سفید مشاهده گرها با نتایج بافت شناسی*

مشاهده گر / معیارها		حساسیت (درصد)	ویژگی (درصد)	ارزش اخباری مثبت (درصد)	ارزش اخباری منفی (درصد)	درصد هماهنگی کلی با بافت شناسی (درصد)	ضریب هماهنگی کاپا با بافت شناسی
سیاه و سفید	مشاهده گر الف	۶۳/۹	۶۰	۷۹/۳	۴۰/۹	۶۲/۷	۰/۲۰
	مشاهده گر ب	۶۹/۵	۶۳/۳	۸۱/۹	۴۶/۳	۶۷/۶	۰/۵۴
	مشاهده گر ج	۶۲/۵	۶۰	۷۸/۹	۴۰	۶۱/۷	۰/۱۹
رنگی	مشاهده گر الف	۷۶/۴	۵۰	۷۸/۵	۴۶/۸	۶۸/۶	۰/۲۶
	مشاهده گر ب	۸۳/۳	۶۶/۷	۸۵/۷	۸۵/۷	۷۸	۰/۴۹
	مشاهده گر ج	۷۵	۶۰	۸۱/۸	۵۰	۷۰/۵	۰/۳۳

جدول ۴: *مقایسه‌ی دو روش تصویر برداری دیجیتال سیاه و سفید و رنگی*

نگاره‌های سیاه و سفید / نگاره‌های رنگی	مثبت	منفی	جمع
مثبت	۴۸	۲۳	۷۱
منفی	۱۶	۱۵	۳۱
جمع	۶۴	۳۸	۱۰۲

تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی با استفاده از پرتونگاری بایت وینگ یک روش بالینی مناسب و رایج است. حس‌گرهای دیجیتال مستقیم درون دهانی ابزارهای بسیار حساس هستند، که می‌توانند میزان تابش را به گونه‌ی چشمگیری کاهش دهند. بسیاری از بررسی‌های آزمایشگاهی نشان داده‌اند، که پرتونگاری مستقیم دیجیتال و فیلم‌های معمول دندانپزشکی در تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی توانایی همانندی دارند. گرچه اطلاعات درباره‌ی اثر فیلترها و نرم‌افزارهای در دسترس پرتونگاری دیجیتال بر این قابلیت و توانایی ناچیز و متناقض هستند [۹].

مویستاد (Moystad) و همکاران، توان تشخیص پوسیدگی را در صفحه‌های Photostimulable Phosphor Plates با دستکاری دانسیته و کنتراست نگاره، بیشتر از پرتونگاری‌هایی معمول ارزیابی کردند [۱۰].

تایندال (Tyndall) و همکاران دریافتند، که نگاره‌های دیجیتال مستقیم بی دستکاری در حس‌گر سایدکسیس (Sidexis) همانند فیلم‌های معمولی E است، در حالی که پس از دستکاری، دقت آن تا حد چشمگیری کاهش می‌یابد [۱۱]. ساندن (Sanden) و همکاران، با استفاده از بهبود رویت لبه‌ها (Edge enhancement) دقت تشخیص پوسیدگی در مینا را بهتر ارزیابی کردند [۱۲]. در بررسی تایندال منظور از دستکاری، تغییر در دانسیته، کنتراست، بزرگنمایی، تغییر در روشنایی نگاره و هر گونه مداخله در نگاره پس از فراهم کردن آن بود.

کوب (Koob) و همکاران، نتوانستند با به کارگیری هر یک از فیلترهای پایه‌ی پرتونگاری دیجیتال در گیرنده‌ی سایدکسیس قابلیت تعیین عمق پوسیدگی را بهبود ببخشند [۹]. شروت (Shrout) و همکاران نشان دادند، که دستکاری‌های دیجیتال توانایی افزایش دقت ارزیابی پرتونگاری پوسیدگی‌های میان دندانی را دارند، گر چه تنها یکی از مشاهده‌گرهای آنها که رادیولوژیست فک و صورت بود و آشنایی بیشتری با دستکاری دیجیتال و نگاره‌های دیجیتال داشت به این قابلیت دست یافت [۱۳].

هاک و همکاران دریافتند، که تکنیک دیجیتال بهتر از پرتونگاری معمولی قادر به نشان دادن پوسیدگی‌های میان دندانی است و زمانی که دستکاری‌های دیجیتال همچون افزایش و بهبود کنتراست روی آن انجام شود، خطای بالقوه‌ی تکنیک و زمان کار را کاهش می‌دهد و تصمیم گیری و تشخیص درباره‌ی پوسیدگی را دقیق‌تر می‌سازد [۱۴]. ولی هاک و همکاران در پژوهش دیگری نشان دادند، که معکوس کردن دانسیته‌ها به افزایش توان تشخیص پوسیدگی مشاهدگر نمی‌انجامد [۱۵]. چنان که نتایج این بررسی نشان می‌دهد و در تایید بررسی‌های پیشین [۸، ۹، ۱۴-۱۷] توان تشخیص پوسیدگی در پرتونگاری دیجیتال در هر دو روش در حد ناچیز است و هنوز برای به واقعیت نزدیکتر کردن تصویربرداری باید تلاش‌های بیشتری انجام شود.

علت این مساله آن است که تشخیص پوسیدگی از روی پرتونگاری زمانی شدنی بوده که ۳۰ تا ۴۰ درصد دمنیرالیزاسیون رخ داده باشد. بنابراین، تشخیص تغییرات زود هنگام در مینا دشوار بوده و این پدیده از گونه‌ی تکنیک به کار رفته اثر نمی‌پذیرد [۱۸].

در بررسی کنونی، به کارگیری فیلتر رنگ کاذب گر چه به افزایش کنتراست نگاره می‌انجامد و تشخیص پوسیدگی در اصل فرایندی وابسته به کنتراست است [۱۹ و ۲۰] ولی این امر نتوانست در تشخیص پوسیدگی‌های میان دندانی بهبود چشمگیری ایجاد کند. یکی از علل این مساله می‌تواند آشنایی بیشتر چشم مشاهده‌گران با سایه‌های خاکستری برای تشکیل نگاره‌های پرتونگاری باشد در حالی که نگاره‌های رنگی برای درک و واکاوی نیازمند آموزش و تکرار هستند.

افزون بر این، ایجاد رنگ‌های همانند در بخش‌های گوناگون نگاره بی آن که ماهیت بافتی همانندی داشته باشند بر فرآیند تشخیص پوسیدگی بر مبنای رنگ‌ها اثر نامطلوب می‌گذارد. در این بررسی، همچنان که دیده شد، هماهنگی مشاهده‌گران در تفسیر پرتونگاری‌های دیجیتال معمولی بیشتر از نگاره‌های دیجیتال رنگی شده بود، که می‌تواند دلیل دیگری بر ادعای پیشین باشد.

نتیجه‌گیری

بر مبنای قابلیت تشخیص پوسیدگی‌های مینایی تفاوتی در نگاره‌های دیجیتال مستقیم و نگاره‌های دستکاری شده با رنگ

کاذب وجود ندارد. شاید آشنایی بیشتر با نگاره‌های رنگی بتواند این قابلیت را افزایش دهد. بنابراین، لزوم بررسی‌های بیشتر بر این فیلتر نرم افزاری مطرح می‌گردد.

سپاسگزاری

به این وسیله از پشتیبانی‌های حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یزد برای تصویب این پایان نامه تحقیقاتی و پرداخت هزینه‌های آن سپاسگزاری می‌گردد.

******

References

1. Crawley DA, Longbottom C, Cole BE, Ciesla CM, Arnone D, Wallace VP, Pepper M. Terahertz pulse imaging: a pilot study of potential applications in dentistry. Caries Res 2003; 37: 352-359.
2. Stookey GK, Jackson RD, Zandona AG, Analoui M. Dental caries diagnosis. Dent Clin North Am 1999; 43: 665-677,
3. Summit JB, Robbins JW, Schwartz RZ. Fundamentals of operative dentistry a contemporary approach. 2nd ed., Chicago: Quintessence; 2001; p. 21-28.
4. Langland OE, Langlaus RP, Preece JW. Principles of dental Imaging. 2nd ed., Philadelphia: Lipp INCOTT Williams wilkins; 2002; p: 283.
5. Abreu Júnior M, Tyndall DA, Platin E, Ludlow JB, Phillips C. Two- and three-dimensional imaging modalities for the detection of caries. A comparison between film, digital radiography and tuned aperture computed tomography (TACT). Dentomaxillofac Radiol 1999; 28: 152-157.
6. Haak R, Wicht MJ, Noack MJ. Conventional, digital and contrast-enhanced bitewing radiographs in the decision to restore approximal carious lesions. Caries Res 2001; 35: 193-199.
7. Alkurt MT, Peker I, Bala O, Altunkaynak B. In vitro comparison of four different dental X-ray films and direct digital radiography for proximal caries detection. Oper Dent 2007; 32: 504-509.
8. Shahidi S, Khojastehpour L, Zangooyi Boshehri M. An in vitro evaluation of kodak lnsight, ekta speed plus film and radiovisiography in detecting natural proximal caries. Shiraz Univ Med Scien J Dent 2004; 5: 44-51.
9. Koob A, Sanden E, Hassfeld S, Staehle HJ, Eickholz P. Effect of digital filtering on the measurement of the depth of proximal caries under different exposure conditions. Am J Dent 2004; 17: 388-393.
10. Møystad A, Svanaes DB, Risnes S, Larheim TA, Gröndahl HG. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental X-ray film. Dentomaxillofac Radiol 1996; 25: 202-206.
11. Tyndall DA, Ludlow JB, Platin E, Nair M. A comparison of Kodak Ektaspeed Plus film and the Siemens Sidexis digital imaging system for caries detection using receiver operating characteristic analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85: 113-118.
12. Sanden E, Koob A, Hassfeld S, Staehle HJ, Eickholz P. Reliability of digital radiography of interproximal dental caries. Am J Dent 2003; 16: 170-176.
13. Shrout MK, Russell CM, Potter BJ, Powell BJ, Hildebolt CF. Digital enhancement of radiographs: can it improve caries diagnosis? J Am Dent Assoc 1996; 127: 469-473.
14. Haak R, Wicht MJ, Noack MJ. Conventional, digital and contrast-enhanced bitewing radiographs in the decision to restore approximal carious lesions. Caries Res 2001; 35: 193-199.

15. Haak R, Wicht MJ. Grey-scale reversed radiographic display in the detection of approximal caries. J Dent 2005; 33: 65-71.
16. Gakenheimer DC. The efficacy of a computerized caries detector in intraoral digital radiography. J Am Dent Assoc 2002; 133: 883-890.
17. Pabla T, Ludlow JB, Tyndall DA, Platin E, Abreu M Jr. Effect of data compression on proximal caries detection: observer performance with DenOptix photostimulable phosphor images. Dentomaxillofac Radiol 2003; 32: 45-49.
18. Pharaoh W. Oral radiology principles and interpretations. 5th ed., London: Mosby; 2004; p: 305-309.
19. Khan EA, Tyndall DA, Ludlow JB, Caplan D. Proximal caries detection: Sirona Sidexis versus Kodak Ektaspeed Plus. Gen Dent 2005; 53: 43-48.
20. Erten H, Akarslan ZZ, Topuz O. The efficiency of three different films and radiovisiography in detecting approximal carious lesions. Quintessence Int 2005; 36: 65-70.