

مقایسه ارزش تشخیصی لیزر فلورسانس (دیاگنودنت) با رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در تشخیص ضایعات اولیه پروگسیمالی

دکتر معصومه حسینی طباطبایی^۱ - دکتر سیده نفیسه مؤمنی^۲ - دکتر اعظم خورشیدیان^۲

۱- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دندانپزشک و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: تشخیص ضایعات پوسیدگی دندانی در مراحل اولیه جهت درمان محافظه کارانه لازم است. به علت نیاز مبرم به کمک در تشخیص پوسیدگیهای پروگزیمالی، این مطالعه با هدف بررسی خصوصیات تشخیصی روش لیزر فلورسنس (*DIAGNOdent pen(L.F)*) و مقایسه آن با رادیوگرافی *Bite-Wing(B.W)* با فیلم‌های معمول و دیجیتال (*D.R*) انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی، هشتاد دندان مولر و پری مولر خارج شده که حداقل یک سطح پروگزیمال بدون حفره پوسیدگی و یا پرکردگی داشتند، در بلوک‌های گچی به منظور بازسازی نقاط تماس بین دندانی به صورت چهارتایی مانت شدند. سطوح پروگزیمال هر دندان با *L.F* مورد معاینه قرار گرفت. از بلوک‌ها رادیوگرافی *B.W* و همچنین رادیوگرافی دیجیتال تهیه شد. برای به دست آوردن استاندارد، دندانها برش خورده و مورد معاینه میکروسکوپی قرار گرفتند. بهترین نقطه *Cut-off* توسط آنالیز *ROC* مشخص شد و حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، منفی و صحت سه روش تشخیصی در مقایسه با روش استاندارد برش بافت شناسی تعیین شد. مقایسه صحت روشها با آزمون *McNemar* انجام گرفت.

یافته‌ها: در تشخیص ضایعات اولیه مینایی *L.F* بیشترین حساسیت (۰/۷۴) و *D.R* بیشترین ویژگی (۰/۹۵) را داشت. *L.F* بیشترین حساسیت (۰/۸۲) و ویژگی (۰/۸۴) را در پوسیدگیهای عاجی دارا بود. در همه انواع پوسیدگی، ارزش اخباری مثبت *L.F* کمتر و ارزش اخباری منفی آن بیشتر بود. روش مرسوم رادیوگرافی با فیلم‌های معمول و رادیوگرافی دیجیتال تفاوت معنی دار آماری نداشت. نتیجه‌گیری: برای کمک به معاینات بالینی در تشخیص ضایعات اولیه از *DIAGNOdent* می‌توان استفاده کرد ولی در هنگام تصمیم‌گیری برای درمانهای مهاجم باید از روشهای دیگر هم کمک گرفت.

کلید واژه‌ها: لیزر فلورسنس - پوسیدگی پروگزیمال - رادیوگرافی بایت وینگ - رادیوگرافی دیجیتال

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱/۲۵

اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۱۱/۳۰

وصول مقاله: ۱۳۸۸/۱۲/۱۲

نویسنده مسئول: دکتر سیده نفیسه مؤمنی، مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران e.mail: nafisehmomeni@yahoo.com

مقدمه

پوسیدگیهای دندانی از شایعترین بیماریهای مزمن در جهان هستند. (۱)، که توسط تغییرات چشمی در قوام سطحی و رنگ دندان، حس لمس هنگام به کارگیری سوند، رادیوگرافی و عبور نور از خلال بافتها شناسایی می‌شوند و معمولاً یک روش به تنهایی برای تشخیص دقیق کافی نیست. (۱-۲)، کشف پوسیدگیها یک اصل کلیدی در پیشگیری و درمان آنها می‌باشد (۳) و بدون تردید تشخیص زودرس پوسیدگیهای اولیه و محدود کردن فعالیت آنها باید قبل از بروز هرگونه تخریب واضح صورت گیرد.

به وسیله معاینه چشمی تنها ۲۲/۹-۳۲/۹٪ پوسیدگیهای پروگزیمال شناسایی می‌شوند و بیشتر از دو سوم این ضایعات بدون تشخیص می‌مانند. (۴)، مرسومترین روشی که در تشخیص از آن کمک گرفته می‌شود رادیوگرافی می‌باشد که از میان انواع آن، تصویر *Bite-Wing* مفیدترین

پوسیدگیهای دندانی از شایعترین بیماریهای مزمن در جهان هستند. (۱)، که توسط تغییرات چشمی در قوام سطحی و رنگ دندان، حس لمس هنگام به کارگیری سوند، رادیوگرافی و عبور نور از خلال بافتها شناسایی می‌شوند و معمولاً یک روش به تنهایی برای تشخیص دقیق کافی نیست. (۱-۲)، کشف پوسیدگیها یک اصل کلیدی در پیشگیری و درمان آنها می‌باشد (۳) و بدون تردید تشخیص زودرس پوسیدگیهای

روش دیگری که توسط FDA برای تشخیص کمی و کیفی پوسیدگیهای اکلوزال دندان تأیید شده است لیزر فلورسنس (DIAGNOdent) می‌باشد. (۱)، البته این وسیله برای تسهیل تشخیص پوسیدگیهای سطوح صاف و اکلوزال دندان طراحی شده است. اساس کار آن بر مبنای اندازه‌گیری میزان فلورسنس بازتاب شده به وسیله قسمتهای ارگانیک موجود در ضایعات دندانی مثل پوسیدگی و جرم می‌باشد. میزان فلورسنس بازتاب شده به وسیله دستگاه اندازه‌گیری و به صورت یک عدد از ۰ - ۹۹ بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود. انواع جدیدتر این دستگاه به خاطر امکان استفاده در تشخیص پوسیدگیهای پروگزیمال، به صورت قلم طراحی شده و DIAGNOdent pen نام دارد. مطالعاتی در مورد حساسیت و ویژگی تشخیصی این وسیله در سطح اکلوزال و به تعداد کمتری در سطح پروگزیمال انجام گرفته است. Lussi معتقد است که این دستگاه برای تشخیص پوسیدگی اکلوزال و همچنین برای مانیتور کردن میزان پیشرفت پوسیدگیهای پروگزیمال سودمند است. (۱۲)، ولی Shi استفاده از آن را در سطوح صاف مناسب می‌داند. (۱۳) در سطح پروگزیمال قدرت تشخیصی متفاوتی به وسیله مطالعات انجام شده بر روی دندانهای شیری و دائمی ذکر شده و نیز در مقایسه آن با سایر روشها، نتایج متفاوتی دیده شده است. Lussi در مطالعه خود ۷۵ دندان مولر دائمی را درون بلوک مانت کرده و تماسهای دندانی را بازسازی کرد. سطوح پروگزیمال را توسط B.W و LFpen و بررسی هیستولوژیک از لحاظ وجود پوسیدگی بررسی کرد. نتایج نشان داد که B.W عملکرد ضعیفتری نسبت به LFpen دارد. (۱۲)، Shi همین مراحل را بر روی ۷۶ دندان مولر و پرمولر انجام داد و نتیجه گرفت که دقت DIAGNOdent بیشتر از رادیوگرافی می‌باشد. (۱۴)، Rodrigues سطح اکلوزال صد و نود دندان مولر را با دو روش B.W و LFpen و همچنین در مقاطع هیستولوژیک بررسی کرد. در پوسیدگیهای عاجی حساسیت L.F و ویژگی B.W بالاتر بوده است. (۱۵)، نتایج مطالعه Novaes در بررسی بر روی ۶۲۱ سطح پروگزیمال

برای تشخیص پوسیدگی می‌باشد. از آنجا که سطوح پروگزیمال دندانهای خلفی اغلب وسیع هستند، تشخیص از دست رفتن مقادیر کمی از مواد معدنی در ضایعات اولیه و پیشرفت به سمت ضایعه فعال در این تصاویر اغلب مشکل می‌باشد. (۵)، در ضمن عمق واقعی نفوذ پوسیدگی اغلب از آنچه که در رادیوگرافی دیده می‌شود بیشتر است و رابطه واضحی بین عمق پوسیدگی در واقعیت و تصاویر رادیوگرافیک وجود ندارد. (۶)

برای حذف معایب روش رادیوگرافی معمول از قبیل روشهای پردازش فیلم و کاهش میزان اشعه از سال ۱۹۸۷ رادیوگرافی دیجیتال مستقیم به صورت تجاری (البته با هزینه بیشتر) در دسترس قرار گرفت (۷) که در انواع داخل دهانی میزان تابش اشعه ۲۰٪-۵۰٪ کمتر از روش مرسوم است. (۸)، در مورد اینکه آیا روش دیجیتال نسبت به رادیوگرافی‌های مرسوم در تشخیص پوسیدگیهای سطحی مینایی مزیتی دارد یا نه نیز توافق نظر وجود ندارد. Alkurt در مطالعه خود دندانهای خلفی را توسط رادیوگرافی دیجیتال و B.W مورد بررسی قرار داده و اختلاف معنی‌داری را بین دو روش رادیوگرافی گزارش نکرد. (۹)، Uprichard نیز با استفاده از فیلم رادیوگرافی معمولی و دیجیتال، نواحی پروگزیمال دندانهای شیری را بررسی کرد که نتایج نشان داد که دقت رادیوگرافی دیجیتال کمتر است. (۱۰)

Syriopoulos نیز همین مقایسه را بر روی سطوح پروگزیمال ۵۶ دندان پرمولر انجام داد که مقایسه آنها بین دو سیستم دیجیتال (Digora و Denoptix) و چهار نوع فیلم رادیوگرافی بود. تفاوت معنی‌داری بین روش Digora و فیلم رادیوگرافی دیده نشد ولی روش Denoptix از دقت کمتری نشان داد. (۷)، در مطالعه مرامی نیز سطوح پروگزیمال ۲۰۸ دندان مولر و پرمولر، با دو نوع فیلم رادیوگرافی معمولی و رادیوگرافی دیجیتال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین آنها در تشخیص پوسیدگی وجود ندارد ولی کلاً این دو روش در تشخیص پوسیدگی مینا ضعیف می‌باشند. (۱۱)

مرحله از دستگاه (LFpen; DIAGNOdent pen 2190, KaVo dental GmbH /Germany) tapered آن که مخصوص سطوح پروگزیمال است و نور از یک سمت آن خارج می‌شود استفاده شد. با استفاده از گان، رطوبت سطح دندانها را خشک کرده و دستگاه بر اساس دستورالعمل ذکر شده در کاتالوگ آن کالیبره گردید. نوک پروب دستی دستگاه در ناحیه تماس دندانی در سمت باکال هر دندان قرار و از سطح اکلوزال تا CEJ آن حرکت داده شد. همین عمل در سمت لینگوال تماس بین دندانی تکرار گردید و بیشترین مقدار خوانده شده، برای هر سطح پروگزیمال ثبت شد. در مرحله بعدی برای تهیه رادیوگرافی بایت وینگ به صورت استاندارد و قابل تکرار بلوک گچی و فیلم رادیوگرافی

(Kodak Eastman Rochester/USA)Ektaspeed)) بر روی نگهدارنده‌ای که به این منظور تهیه شده بود با فاصله ۰/۵ سانتی‌متر به نحوی قرار گرفتند که محور آنها موازی بوده و منبع تابش اشعه (ARD70 dental xray, Bahar ARDIN) و منبع تابش اشعه (ARD70 dental xray, Bahar ARDIN) با آنها سی سانتی‌متر فاصله داشت. (از اشعه‌ای با ۶۳ کیلو وات و هشت میلی آمپر به مدت ۰/۳ ثانیه استفاده شد. فیلم‌ها به وسیله دستگاه اتوماتیک (Velopex extra-x) (HEXAGON International LTD/ UK) (GB) با محلولهای تازه پردازش شدند.

رادیوگرافی‌ها به وسیله یک متخصص ترمیمی مورد بررسی قرار گرفتند و تشخیصی که در مورد هر سطح پروگزیمال داده می‌شد بر اساس تعریف زیر ثبت گردید.

D₀: سطح سالم

D₁: رادیولوسنسی سطحی که کمتر از نصف ضخامت مینای پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

D₂: رادیولوسنسی که بیشتر از نصف ضخامت مینای پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

D₃: رادیولوسنسی که کمتر از نصف ضخامت عاج ناحیه

پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

D₄: رادیولوسنسی که بیشتر از نصف ضخامت عاج ناحیه

پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

دندان مولر شیری نشان می‌دهد هر دو روش L.F و رادیوگرافی عملکرد یکسان و حساسیت بالا در تشخیص حفرات سطح پروگزیمال دارند. (۱۶)

با توجه به اینکه پوسیدگیهای اولیه مینایی قابلیت معدنی شدن دوباره را دارند و می‌توانند به مراحل اولیه بافت شناسی برگردند تشخیص این پوسیدگیها جهت جلوگیری از پیشرفت آن و ترغیب رمینرالیزاسیون بسیار مهم به نظر می‌رسد. (۱) و با توجه به نیاز به روش تشخیصی کمکی در ناحیه پروگزیمال هدف از این مطالعه مقایسه یافته‌های حاصل از DIAGNOdent pen، رادیوگرافی بایت وینگ و رادیوگرافی دیجیتال در تشخیص ضایعات پوسیدگی پروگزیمال با هم و با نتایج مطالعه میکروسکوپی به عنوان استاندارد طلایی بود.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد هشتاد دندان مولار و پری مولار دائمی که در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران خارج شده بودند و در یک یا هر دو سطح پروگزیمال آنها حفره پوسیدگی و پرکردگی و یا نقایص مادرزادی مینایی وجود نداشت مورد استفاده قرار گرفتند. دندانها بعد از خارج شدن با بُرس شسته شده و در محلول تیمول ۰/۰۱ تا زمان آغاز آزمایش نگهداری شدند. سطح پروگزیمال دندانها جرم‌گیری و با خمیر پروفیلاکسی سدیم بیکربنات بروساژ گردیدند و سپس سعی شد هر چهار دندان از کوادرانت‌های فکی مشابه طوری کنار هم قرار گیرند که نقاط تماس دندانی بازسازی شوند. در نواحی که امکان داشت از دندانهای آکرلی برای بازسازی کانتکها استفاده شد. تاج دندانها در این حالت به وسیله خمیر قالب‌گیری پوتی ثابت و ریشه دندانها تا ناحیه CEJ در گچ استون مانت و پوتی خارج شد. بر روی گچ دندانها شماره گذاری شدند. در حین آزمایشها دندانها در سالین نگهداری شدند تا از خشک شدن آنها جلوگیری شود. این مطالعه در چند مرحله انجام گردید و دندانپزشک آموزش دیده‌ای که این مراحل را انجام داد دندانها را قبل از مانت کردن ندیده بود. در اولین

D₁: ضایعه سطحی که کمتر از نصف ضخامت مینای پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

D₂: ضایعه‌ای که بیشتر از نصف ضخامت مینای پروگزیمال را بدون درگیری DEJ دربرگرفته باشد.

D₃: ضایعه‌ای که DEJ را درگیر کرده و کمتر از نصف ضخامت عاج ناحیه پروگزیمال را دربرگرفته باشد.

D₄: رادیولوسنسی که بیشتر از نصف ضخامت عاج ناحیه پروگزیمال را درگیر کرده باشد.

برای انجام محاسبات آماری و تعیین مقیاس برای تفسیر خواننده‌های DIAGNOdent با منحنی ROC حساسیت و ویژگی نقاط برشی مختلف تعیین شده و آن نقطه‌ای که مجموع حساسیت به علاوه ویژگی‌اش حداکثر بود به عنوان نقطه برشی مطلوب انتخاب شد. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، منفی و صحت سه روش تشخیصی در مقایسه با روش استاندارد که مطالعه بافت‌شناسی بود تعیین شد. مقایسه صحت روشها در انواع مختلف پوسیدگی با آزمون McNemar انجام گرفت.

یافته‌ها

از تعداد هشتاد دندان که برای این مطالعه در نظر گرفته شدند ۱۲۹ سطح پروگزیمال خصوصیات در نظر گرفته شده در بخش روش اجرای این مطالعه را داشتند که به وسیله DIAGNOdent pen (L.F)، رادیوگرافی بایت وینگ (B.W)، رادیوگرافی دیجیتال (D.R) و آزمایش بافت شناسی مورد بررسی قرارگرفتند.

در طی برش برای مطالعه بافت شناسی دو سطح پروگزیمال دچار شکست شد و از ۱۲۷ سطح باقیمانده بر اساس مطالعه بافت‌شناسی ۸۴ سطح سالم (D₀)، ۱۶ سطح دارای پوسیدگی سطحی در مینا (D₁)، ۱۶ سطح دارای پوسیدگی عمیق مینایی (D₂) و ۱۱ سطح دارای پوسیدگی عاجی (D₃) بودند. در این مطالعه پوسیدگی در سطح D₄ وجود نداشت. برای L.F به وسیله ROC-Curve مطلوبترین Cut- point در پوسیدگی در سطح D₁ عدد ۵/۵، در D₂ عدد ۶/۵ و در D₃ عدد ۷/۵ بود.

برای انجام رادیوگرافی دیجیتال از رسپتور CCD در نگهدارنده و دستگاه X ray / Vincennes / France) با تابشی به مدت ۵۰٪ فیلم‌های E (۱۵/۰ ثانیه) و ۶۵ با کیلو وات و هشت میلی آمپر و سی سانتی‌متر فاصله و تیوبی عمود بر فیلم استفاده شد. رادیوگرافی‌ها بعد از تهیه در نرم افزار مخصوص خود ذخیره شدند و در مونیتور ۱۷" که برای ایجاد کنتراست خوب، کالیبره شده بود در یک اتاق تاریک به وسیله متخصص ترمیمی مورد ملاحظه قرار گرفتند. برای ثبت نتایج مثل بایت وینگ عمل شد. در مورد استفاده از نرم افزارهای افزایش دهنده کنتراست و روشنایی تصاویر دیجیتال و تأثیر آن بر کاهش و افزایش دقت تشخیص نظرات متفاوتی وجود دارد (۹) که در این مطالعه از این ابزار استفاده نشده است.

در مرحله بعد برای تهیه Gold standard و مقایسه نتایج سه روش تشخیص پوسیدگی با آن نقاط تماس بین دندانی بر روی سطح اکلوژال به وسیله ماژیک ضد آب علامت زده شد و دندانها از گچ خارج شده و به صورت تکی در بلوک‌های رزینی شفاف مانده شدند و به وسیله دستگاه Mecatom (France.Pressi) و میزک خاص آن برشهای طولی از اکلوژال تا انتهای بلوک با ضخامت ۰/۵ میلی‌متر تهیه شد به نحوی که علامت نشانه نقطه تماس در هر دو سمت مزیال و دیستال درست در مرکز این ضخامت قرار گیرد. برش به وسیله تیغه‌ای با ضخامت شصت میکرون تهیه گردید. بعد از برش از هر سطح پروگزیمال چهار نمای باکالی، میانی-باکالی، میانی-لینگوالی و لینگوالی ایجاد شد که به وسیله یک دندانپزشک آموزش دیده به نماهای پاتولوژیک و در موارد مورد نیاز یک پاتولوژیست فک و دهان در زیر استریومیکروسکوپ (SMZ80:Nicon,Japon) با بزرگنمایی ۲۰× و ۴۰× مورد مطالعه قرار گرفتند. برای ثبت نتایج به صورت زیر برای هر سطح پروگزیمال عمل شد و بیشترین مقداری که برای هر سطح تعیین شد ثبت گردید.

D₀: سطح سالم

ولی ویژگی B.W با L.F از نظر آماری اختلاف داشته و B.W سطوح سالم بیشتری را تشخیص داده ($P.v \leq 0/00$) در D_3 ، L.F پوسیدگیها را به صورت معنی داری بیشتر از B.W و D.R نشان داد (به ترتیب $P.v \leq 0/01$ و $P.v \leq 0/05$) ولی در تشخیص سطوح سالم B.W از L.F موفقتر عمل کرده است. ($P.v \leq 0/00$)

در ضایعات D_2 و D_3 ، RVG، همه سطوح سالم را درست تشخیص داده بود، ویژگی تشخیص با آن برابر یک بوده و به وسیله تست آماری McNemar، $P.v$ مقایسه‌ای تعیین نشد.

در تشخیص همه انواع پوسیدگی بررسی‌شده در این مطالعه روش مرسوم رادیوگرافی با فیلم‌های E و رادیوگرافی دیجیتال تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند ($P.v > 0/05$). در تشخیص سطوح سالم به دلیل آنچه در بالا ذکر شد فقط مقایسه در D_1 انجام گرفت که باز هم دو روش رادیوگرافی تفاوت معنی‌دار آماری نشان ندادند. ($P.v=1/00$)

حساسیت (نسبتی از نمونه‌های بیمار که درست تشخیص داده شده است)، ویژگی (نسبتی از نمونه‌های سالم که درست تشخیص داده شده است)، ارزش اخباری مثبت، منفی و صحت تشخیص پوسیدگی به وسیله هر کدام از سه روش L.F، B.W و D.R در هر سه سطح D_1 ، D_2 و D_3 در جدول ۱ نشان داده شده است.

با انجام Cross tabulation با استفاده از آزمون McNemar مشخص شد در مورد حساسیت تشخیص پوسیدگیهایی که به وسیله مطالعه بافت‌شناسی سطحی مینایی بودند (D_1)، L.F با B.W و D.R اختلاف معنی‌داری داشت (به ترتیب $P.v \leq 0/004$ و $P.v \leq 0/000$) و L.F پوسیدگی بیشتری را تشخیص داده بود. ویژگی تشخیص B.W و D.R با L.F نیز اختلاف معنی‌داری داشته و این دو سطوح سالم بیشتری را تشخیص دادند. (به ترتیب $P.v \leq 0/002$ و $P.v \leq 0/000$) در پوسیدگیهای D_2 ، L.F با B.W و D.R اختلاف معنی‌داری در تشخیص پوسیدگی نداشت (در هر دو مورد $P.v \leq 0/22$)

جدول ۱: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی تشخیص پوسیدگی به وسیله سه روش LF، B.W و D.R

عمق ضایعه			D_1			D_2			D_3		
روش تشخیص			LF	B.W	D.R	LF	B.W	D.R	LF	B.W	D.R
حساسیت C.I(۹۵٪)			۰/۷۴	۰/۴۴	۰/۳۵	۰/۷۰	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۸۲	۰/۲۹	۰/۲۷
			۰/۵۹-۰/۸۶	۰/۲۹-۰/۶۰	۰/۲۱-۰/۵۱	۰/۵۰-۰/۸۶	۰/۳۲-۰/۷۱	۰/۳۲-۰/۷۱	۰/۴۸-۰/۹۷	۰/۰۴-۰/۴۲	۰/۰۷-۰/۶۱
ویژگی C.I(۹۵٪)			۰/۷۵	۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۸۰	۰/۹۷	۱/۰۰	۰/۸۴	۰/۹۹	۱/۰۰
			۰/۶۴-۰/۸۴	۰/۸۶-۰/۹۸	۰/۸۸-۰/۹۸	۰/۷۱-۰/۸۷	۰/۹۱-۰/۹۹	۰/۹۵-۱/۰۰	۰/۷۶-۰/۹۰	۰/۹۵-۰/۹۹	۰/۹۶-۱/۰۰
ارزش اخباری مثبت C.I(۹۵٪)			۰/۶	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۴۹	۰/۸۲	۱/۰۰	۰/۳۳	۰/۵۰	۱/۰۰
			۰/۴۶-۰/۷۳	۰/۵۸-۰/۹۳	۰/۵۴-۰/۹۳	۰/۳۲-۰/۶۵	۰/۵۶-۰/۹۶	۰/۷۶-۱	۰/۱۶-۰/۵۳	۰/۱-۰/۹	۰/۲۹-۱
ارزش اخباری منفی C.I(۹۵٪)			۰/۸۵	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۹۳
			۰/۷۴-۰/۹۲	۰/۶۷-۰/۸۴	۰/۶۴-۰/۸۲	۰/۸۳-۰/۹۶	۰/۸۰-۰/۹۳	۰/۸۱-۰/۹۳	۰/۹۲-۰/۹۹	۰/۸۵-۰/۹۶	۰/۸۷-۰/۹۷
صحت C.I(۹۵٪)			۰/۷۴	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۷۷	۰/۸۷	۰/۸۹	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۹۳
			۰/۶۶-۰/۸۲	۰/۶۸-۰/۸۴	۰/۶۶-۰/۸۲	۰/۶۹-۰/۸۴	۰/۸۰-۰/۹۲	۰/۸۳-۰/۹۴	۰/۷۶-۰/۹۰	۰/۸۵-۰/۹۵	۰/۸۷-۰/۹۷

بحث

در این مطالعه ۸۵٪ سطوح پروگزیمال دندانها که مورد استفاده قرار گرفتند با دید مستقیم سالم بوده و یا شواهد مشکوکی از نمای سفید گچی را نشان دادند و بقیه موارد دارای نمای سفیدگچی واضح و یا با کمی تغییر رنگ، قهوه‌ای بودند. به همین علت در مطالعه بافت شناسی پوسیدگی که بیشتر از نصف عاج را درگیر کرده باشد (D_4) دیده نشد.

در این مطالعه فقط با استفاده از گاز، رطوبت سطح دندانها خشک گردید چون در شرایط بالینی هم با وجود بافت لثه در ناحیه تماس دندان امکان حذف کامل رطوبت وجود ندارد و ضمناً مطالعه Shi (۱۴) نشان می‌دهد که رطوبت تأثیری بر خواننده‌های DIAGNOdent ندارد. مسئله دیگری که باید ذکر شود این است که این وسیله، فلورنس بازتاب شده از سطح را اندازه می‌گیرد و تغییر در ماهیت سطح دندان که در ارتباط با پیشرفت ضایعه باشد موجب افزایش فلورسنس می‌شود (۱۷)، حال این ضایعه ممکن است پوسیدگی یا پلاک و جرم باشد. لذا برای جلوگیری از نتایج مثبت کاذب در ابتدا سطوح دندانها کاملاً تمیز شده تا هیچ آثار بالینی از پلاک و جرم وجود نداشته باشد.

وقتی دو روش رادیوگرافی در تشخیص عمقهای متفاوت پوسیدگی پروگزیمالی مورد مقایسه قرار گرفتند، در پوسیدگیهای سطحی روش دیجیتال حساسیت کمتری داشت که مطالعه مرامی (۱۱) هم حساسیت کمتری برای این روش در مقایسه با روش رادیوگرافی معمولی ذکر کرده ولی عملکرد تشخیصی و ویژگی مشابهی را برای هر دو قائل می‌باشند که در این مطالعه نیز دو روش رادیوگرافی، تفاوت معنی‌دار آماری در تشخیص ضایعات و سطوح سالم نشان ندادند که با نتایج مطالعات Alkurt (۹) و Syriopoulos (۷) نیز مشابه بود. Alkurt تفاوت معنی‌داری بین B.W و D.R در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال دندانهای خلفی مشاهده نکرد. (۹)، Syriopoulos نیز تفاوت معنی‌داری بین آن دو در تشخیص پوسیدگی ناحیه پروگزیمال دندانهای پرمولر تازه خارج شده به دست نیاورد. (۷)، ولی Uprichard در بررسی خود بر روی تشخیص پوسیدگیهای پروگزیمال دندانهای

شیری این نتیجه‌گیری را کرد که دقت D.R از فیلم معمولی کمتر است. (۱۰)، شایان ذکر است که قدرت تشخیص پوسیدگی به وسیله هر دو روش رادیوگرافی در این مطالعه پایین است که این مسئله به علت کوچک بودن ضایعات مورد بررسی در این مطالعه بوده است. (۱۱)

اعدادی که در این مطالعه برای DIAGNOdent در تشخیص پوسیدگی به وسیله ROC-Curve و بر اساس مطالعه بافت شناسی به عنوان Cut off تعیین شد از آنچه Lussi با استفاده از همین نوع دستگاه و با نوک Tapered با دندانهای مولر دائمی (که در دمای ۲۰- درجه فریز شده بودند) به دست آورد کمتر است. (۱۲)، این تفاوت ممکن است به علت تفاوت در نحوه نگهداری دندانها در دو مطالعه باشد. Francescut (۱۸) از مطالعه خود چنین نتیجه گرفت که دندانهای نگهداری شده در تیمول نسبت به آنهایی که در شرایط فریز شده قرار داشته‌اند فلورسنس کمتری دارند. ضمناً این مقادیر از مقادیر Cut off تعیین شده در سطح اکلوزال که به وسیله Lussi در سال ۲۰۰۱ (۱۹) تعیین شده نیز کمتر است. وی سه سطح در نظر گرفت: بدون پوسیدگی، پوسیدگی مینایی و پوسیدگی عاجی. این تفاوت می‌تواند به علت تفاوت در مواد ارگانیک پوسیدگیهای پروگزیمال و اکلوزال باشد.

نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که هرچه عمق پوسیدگی بیشتر باشد حساسیت و ویژگی دستگاه DIAGNOdent نیز بیشتر است و در پوسیدگیهای عاجی بیشترین مجموع حساسیت و ویژگی وجود دارد که این با مطالعات گذشته هماهنگی دارد. Shi در مطالعه خود، مقایسه‌ای بین DIAGNOdent و رادیوگرافی معمولی برای تشخیص پوسیدگی دندانهای مولر و پرمولر انجام داد. نتایج نشان داد که در پوسیدگیهای عاجی دقت DIAGNOdent بالاتر می‌باشد. (۱۴)، Lussi نیز در مطالعه خود استفاده از DIAGNOdent را در پوسیدگی سطوح D_2 و D_3 توصیه می‌کند. (۲۰)

بر طبق نتایج حاصل از این مطالعه وقتی سه روش با هم مقایسه می‌شوند، حساسیت تشخیص به وسیله DIAGNOdent

علت Intra examiner reproducibility بالای خواننده‌های آن (۱۲-۱۳ و ۲۲-۲۳) می‌توان از این روش در پیگیری ضایعه نیز استفاده کرد. (البته در مورد Reproducibility نظر Braga (۲۱) در بررسی دندانهای شیری متفاوت است) در پوسیدگیهای عمیق مینایی (D_2)، روش درمانی بر اساس سطح بهداشت بیمار، تاریخچه پوسیدگیها و درمانهای دندانپزشکی او، تغذیه و میزان فلوراید مصرفی تعیین می‌شود، بنابراین بهتر است در افراد با ریسک بالا که تصمیم کلینیسی بر درمان ترمیمی است ابتدا از یک تست با حساسیت بیشتر (DIAGNOdent) استفاده کرد تا همه موارد پوسیدگی کشف شده و بعد برای حذف موارد مثبت کاذب، تست با ویژگی بالاتر (B.W) را به کاربرد تا از درمان بی‌مورد پیشگیری شود. در پوسیدگیهایی که درگیری عاجی وجود دارد (D_3) چون روش درمان آنها تراش حفره و حذف ضایعه می‌باشد، می‌بایست از دو روش که در مجموع حساسیت و ویژگی بالایی را تأمین می‌کنند و موجب افزایش دقت در تشخیص می‌شود استفاده کرد. استفاده از ترکیب روشها برای تشخیص پوسیدگیها به وسیله سایرین هم توصیه شده است. (۱۵، ۲۰)، باید خاطر نشان کرد که برای کشف پوسیدگیهای پروگزیمالی نوک Tapered wedge-shape با عرض ۰/۷ میلی‌متر و ضخامت ۰/۴ میلی‌متر به وسیله سازنده توصیه شده است که این نوک باید بتواند وارد فضای کانتکت شده تا ضایعه را پیدا کند، بنابراین در موارد Tight approximal contact محدودیت استفاده ایجاد می‌شود. آنچه در اینجا باید یادآور شد این است که کارایی DIAGNOdent به تفسیر نتایج حاصل از آن بر اساس نقاط cut-off تعیین شده بستگی دارد (۲۶) و این در حالی است که آنچه به وسیله دستورالعمل دستگاه ذکر شده با یافته‌های این مطالعه متفاوت است که از دلایل آن می‌تواند تفاوت شرایط آزمایشگاهی با بالینی باشد. در محیط دهان در چرخاندن سر دستگاه و زاویه آن محدودیت وجود دارد و میزان خشک کردن و تمیز کردن دندانها مثل شرایط نیست. همچنین تیمول به عنوان ماده نگهدارنده نیز مؤثر است. بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای با هدف تعیین

در پوسیدگیهای مینایی سطحی (D_1) و عمقی (D_2) و همچنین پوسیدگیهای عاجی (D_3) بیشتر است (هرچند که در سطح D_2 از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین حساسیت تشخیص با DIAGNOdent و دو روش دیگر وجود نداشت. ۰/۲۲ $P \leq$) همچنین ارزش اخباری مثبت تشخیص به وسیله DIAGNOdent از دوروش دیگر کمتر است و اینها بدین معنی است که این وسیله نسبت به رادیوگرافی B.W به صورت معمول و دیجیتالی پوسیدگیها را بهتر تشخیص می‌دهد ولی احتمال مثبت کاذب (پوسیده تشخیص دادن سطوح سالم) هم بیشتر است.

Braga در مورد تشخیص white spots و ضایعات سطحی مینا در دندانهای شیری عملکرد ضعیفتری از L.F را در مقایسه با B.W مشاهده کرد و بیان می‌کند که در ضایعات پیشرفته L.F می‌تواند به خوبی عمل کند. (۲۱) ویژگی تشخیص با DIAGNOdent در پوسیدگیهای مینایی و عاجی از دو روش دیگر کمتر است ولی ارزش اخباری منفی تشخیص با آن بیشتر می‌باشد، بنابراین با اینکه موارد سالم را کمتر پیدا می‌کند ولی در مواردی که این دستگاه دندان را سالم نشان می‌دهد به سلامت واقعی آن بیشتر می‌توان اطمینان داشت. این نتایج با یافته‌های Lussi (۱۲) در دندانهای دائمی و Virajslip (۲۲) در دندانهای شیری مشابه است. در هر دو مطالعه، مانند مطالعه حاضر، ویژگی تشخیص B.W و حساسیت تشخیص DIAGNOdent بهتر از روش دیگر بوده است. Rodrigues نیز در پوسیدگی سطح D_3 ناحیه اکلوزال دندان مولر دائمی، حساسیت تشخیصی L.F و ویژگی B.W را بالاتر می‌داند. (۱۵، ۲۳) Chong هم وقتی تشخیص پوسیدگی عاجی سطح اکلوزال را به وسیله این سه روش مقایسه کرد، بیان کرد که DIAGNOdent ویژگی تشخیصی کمتری از Digital Radiography دارد ولی حساسیت تشخیص با آن بالاتر است. هنگام تصمیم‌گیری برای درمان در مورد پوسیدگیهای سطحی (D_1) اصل بر تحریک رمیزالیزاسیون است بنابراین حتی اگر در تشخیص با DIAGNOdent موارد مثبت کاذب وجود داشته باشد ولی استفاده از آن بر عدم استفاده مزیت دارد به ویژه این که به

سالم را هم به خوبی شناسایی کرده و احتمال مثبت کاذب کمتری داشته باشد.

همخوانی نقاط Cut-off ذکر شده در دستورالعمل دستگاه با آنچه نتایج بافت‌شناسی نشان می‌دهد در شرایط بسیار نزدیک به محیط دهان انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

با سپاس و تشکر از مرحومه سرکار خانم دکتر بنفشه گلستان که در انجام این طرح ما را یاری کردند، از درگاه خداوند متعال برای ایشان طلب مغفرت داریم.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه بیشترین حساسیت تشخیصی را L.F داشت ولی به علت احتمال موارد مثبت کاذب، باید در پی روشی بود که علاوه بر تشخیص ضایعات پوسیدگی، بتواند سطوح

REFERENCES

1. Roberson T, Heymann H, Swift E. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. [S-L]: Mosby Inc; 2006.
2. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. Caries Res. 1998;May;32(3):204-9.
3. Bader JD, Shugars DA. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. J Am Dent Assoc. 2004 Oct;135(10):1413-26.
4. Hopcraft MS, Morgan MV. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. Com Dent Oral Epidemiol. 2005 Jun;33(3):212-8.
5. White S, Pharoah M. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 5th ed. [S-L]: Mosby Inc; 2003.
6. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. J Dent Res. 2004;83 Spec No C:C72-5.
7. 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 Sep;29(5):312-8.
8. Wenzel A. Current trends in radiographic caries imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995 Nov;80(5):527-39.
9. 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 Sep-Oct;32(5):504-9.
10. Uprichard KK, Potter BJ, Russell CM, Schafer TE, Adair S, Weller RN. Comparison of direct digital and conventional radiography for the detection of proximal surface caries in the mixed dentition. Pediatr Dent. 2000 Jan-Feb;22(1):9-15.
11. Marami A., Noormohammadi R., Javaheri M. In Vitro Comparison of the Accuracy of Primax, Insight Dental X-Ray Films and CMOS-APS Digital Imaging in Detection of Interproximal Caries. J Shahid Sadoughi Univ of Med Sci Health Ser. 2008 Spring; 16(1):33-40.
12. Lussi A, Hack A, Hug I, Heckenberger H, Megert B, Stich H. Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. Caries Res. 2006 Fall;40(2):97-103.

13. Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Månsson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: An in vitro study. *Acta Odontol Scand*. 2001 Apr;59(2):74-8.
14. Shi XQ, Welander U, Angmar-Månsson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: An in vitro comparison. *Caries Res*. 2000 Mar-Apr;34(2):151-8.
15. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res*. 2008;42(4):297-304.
16. Novaes TF, Matos R, Braga MM, Imparato JC, Raggio DP, Mendes FM. Performance of a pen-type laser fluorescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth--in vivo study. *Caries Res*. 2009 Jan;43(1):36-42.
17. Hibst R, Gall R. Development of a diode laser based fluorescence caries detector. *Caries Res*. 1998 July; 32 (4): 294.
18. Francescut P, Zimmerli B, Lussi A. Influence of different storage methods on laser fluorescence values: a two-year study. *Caries Res*. 2006 March;40(3):181-5.
19. Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci*. 2001 Feb;109(1):14-9.
20. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *Dent Res*. 2004;83 Spec No C:C80-3.
21. Braga MM, Morais CC, Nakama RC, Leamari VM, Siqueira WL, Mendes FM. In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Oct;108(4):e35-41.
22. Virajsilp V, Thearmontree A, Aryatawong S, Paiboonwarachat D. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. *Pediatr Dent*. 2005 Nov-Dec;27(6):493-9.
23. Chong MJ, Seow WK, Purdie DM, Cheng E, Wan V. Visual-tactile examination compared with conventional radiography, digital radiography, and Diagnodent in the diagnosis of occlusal occult caries in extracted premolars. *Pediatr Dent*. 2003 Jul-Aug;25(4):341-9.
24. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res*. 1999 Jul-Aug;33(4):261-6.
25. Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: A comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *Br Dent J*. 2001 Apr 28;190(8):440-3.
26. Rodrigues JA, Hug I, Lussi A. The influence of zero value subtraction on the performance of a new laser fluorescence device for approximal caries detection. *Lasers Med Sci*. 2009 May;24(3):301-6.