ORIGINAL ARTICLE

Investigating the Agreement Level between Visual Observation, Bitewing Radiographs, and DIAGNOdent System in Detection of Proximal Caries: An In Vivo Study

Mahsa Esfehani[1],
Iran Motamedian[2],
Maryam Tofangchiha[3],
Nafiseh Rahmani[4]

[1] Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Medicine, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[2] General Dentist, Student Research Committee, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[3] Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

(Received Srptember 26, 2016 ; Accepted October 8, 2017)

Abstract

Background and purpose: Dental caries are highly prevalent and their exact detection at initial stages is necessary. The laser-based DIAGNOdent device is used to detect these caries. The aim of this study was to assess the level of agreement between visual observation, bitewing radiographs, and DIAGNOdent system in detection of proximal caries in clinical applications.

Materials and methods: In this descriptive-analytical study, 102 eligible teeth surfaces were selected and presence of proximal caries was assessed by visual observation, bitewing radiographs, and DIAGNOdent system under standard situation. The agreement between different techniques was assessed by Kappa statistics in SPSS V20.

Results: The prevalence of proximal caries in DIAGNOdent system, visual observation, and bitewing radiographs were 36 teeth surfaces (35.3%) 13 teeth surfaces (12.7%), and 24 teeth surfaces (23.5%), respectively. In assessing the agreement between visual observation and DIAGNOdent system the Kappa value was 0.222 (P<0.006) and it was 0.255 (P<0.006) between visual observation and bitewing radiographs. This value was 0.303 (P<0.001) between bitewing radiographs and DIAGNOdent system.

Conclusion: In this research poor agreement was observed between visual observation, bitewing radiographs, and DIAGNOdent system. But, further studies with more specimens are required.

Keywords: proximal caries, DIAGNOdent system, bitewing radiographs, vis

J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28 (159): 64-73 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و هشتم شماره ۱۵۹ فروردین سال ۱۳۹۷ (۷۳-۶۴)

بررسی میزان توافق نتایج مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی های بین دندانی در شرایط بالینی

مهسا اصفهانی[۱]
ایران معتمدیان[۲]
مریم تفنگچی‌ها[۳]
نفیسه رحمانی[۴]

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به شیوع بالای پوسیدگی‌های دندانی و اهمیت تشخیص دقیق آن در مراحل اولیه، دستگاه دیاگنودنت بر پایه تابش نور لیزر برای تشخیص پوسیدگی به کار گرفته شده است. تحقیق حاضر با هدف بررسی میزان توافق نتایج مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی در شرایط بالینی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق توصیفی- تحلیلی، ۱۰۲ سطح دندانی واجد شرایط انتخاب و در شرایط استاندارد وجود پوسیدگی‌های پروگزیمالی در آن ها با روش‌های مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت ارزیابی گردید. میزان توافق روش‌های تشخیصی مختلف با یکدیگر با استفاده از آزمون Kappa تعیین شد و از نسخه ۲۰ نرم افزار SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها: میزان شیوع پوسیدگی‌های پروگزیمالی در سیستم دیاگنودنت، معاینات بصری و رادیوگرافی بایت وینگ به ترتیب برابر ۳۶ سطح دندان (۳۵/۳ درصد)، ۱۳ سطح دندان (۱۲/۷ درصد) و ۲۴ سطح دندان (۲۳/۵ درصد) تعیین گردید. میزان کاپا در ارزیابی توافق دو روش مشاهده بصری و سیستم دیاگنودنت برابر ۰/۲۲۲ ($p<0/006$)، مشاهده بصری و رادیوگرافی بایت وینگ معادل ۰/۲۵۵ ($p<0/006$) و دو روش رادیوگرافی بایت وینگ و دیاگنودنت نیز برابر ۰/۳۰۳ ($p<0/001$) به دست آمد.

استنتاج: در مجموع توافق ضعیفی بین روش های مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت مشاهده شد. با این حال نیاز به تحقیقات بیش تر با حجم نمونه بیش تر وجود دارد.

واژه های کلیدی: پوسیدگی‌های پروگزیمالی، سیستم دیاگنودنت، رادیوگرافی بایت وینگ، مشاهده بصری، توافق

مقدمه

تشخیص صحیح و به موقع پوسیدگی‌ها همواره یک موضوع چالش برانگیز در دندانپزشکی بوده است. تا زمانی که حفره پوسیدگی تشکیل نشده باشد، می‌توان با استفاده از فلوراید یا سایر فراورده‌های پروفیلاکتیک،

مولف مسئول: مریم تفنگ‌چی‌ها- قزوین: بلوار شهیدباهنر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی‌دندان E-mail: Mt_tofangchiha@yahoo.com
۱. استادیار، گروه بیماری های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۲. دندانپزشک عمومی، دانشجوی کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۳. دانشیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۴. استادیار، گروه ارتودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۵/۷/۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۶/۱/۲۷ تاریخ تصویب : ۱۳۹۶/۷/۱۶

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

مواد معدی از دست رفته در طی تشکیل ضایعه را بازیابی کرد و حتی بر مقاومت دندان در برابر پوسیدگی بعدی افزود. بنابراین تشخیص صحیح و به موقع پوسیدگی جهت اجتناب از درمان‌های پیچیده تر و صرف وقت و هزینه بیش‌تر ارزشمند است(۱). از آن‌جاکه معاینه بصری حساسیت پایینی در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی دارد و بیش تر از دو سوم این ضایعات در معاینات بصری بدون تشخیص باقی می‌مانند، بیش‌تر کلینیسین‌ها از رادیوگرافی بایت وینگ برای این منظور استفاده می‌کنند(۲). اگرچه رادیوگرافی بایت وینگ حساسیت بالاتری نسبت به معاینه بصری در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی دارد، ولی در افتراق دمینرالیزاسیون مینا از حفرات پوسیدگی چندان کارامد نیست. به علاوه این روش تشخیصی بیمار را در معرض اشعه یونیزان قرار می‌دهد(۳).

Da Silva و همکاران با مقایسه سه روش بالینی، رادیوگرافی و هیستولوژیک در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمال، حساسیت و ویژگی روش بالینی را ۶۵ و ۸۳ درصد و روش رادیوگرافی را ۲۹ و ۹۵ درصد گزارش نمودند و نتیجه گرفتند که رادیوگرافی، تکنیک قابل اعتمادی برای یافتن ضایعات اولیه پوسیدگی در نواحی پروگزیمالی نیست(۴).

روش‌های دیگری نیز برای تشخیص پوسیدگی‌های دندانی به کار گرفته شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به کاربرد نور فایبر اپتیک، اسکن کردن پوسیدگی، استفاده از نور فلورسنت فیلتر شده، نور لیزر، تصویر برداری دیجیتال و سیستم دیاگنودنت اشاره نمود(۵). سیستم دیاگنودنت بر پایه تابش لیزر دیود با طول موج ۶۵۵ نانومتر است که به سطح دندان تابانده می‌شود. متابولیت‌های باکتری‌های داخل دهانی این امواج را جذب نموده و امواج فلورسنس قرمز رنگی را ساطع می‌نمایند. فلورسنس منعکس شده از سطح دندان به صورت یک عدد از ۰ تا ۹۹ بر روی صفحه دستگاه خودش را نشان می‌دهد. اعداد بزرگ تر نشان دهنده سطح وسیع‌تر پوسیدگی می‌باشد. بنابراین دیاگنودنت یک روش کمی و غیرتهاجمی برای تشخیص پوسیدگی‌های دندانی است(۶-۸).

حسنی و همکاران با مقایسه ارزش تشخیصی دیاگنودنت با رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در تشخیص ضایعات پروگزیمالی نتیجه گرفتند که در تشخیص ضایعات اولیه مینایی، لیزر فلورسنس بیش‌ترین حساسیت و رادیوگرافی دیجیتال بیش‌ترین ویژگی را دارد ولی در تشخیص پوسیدگی‌های عاجی، لیزر فلورسانس بیش‌ترین حساسیت و ویژگی را دارا بود(۹).

Melo و همکاران نیز در مطالعه‌ای به بررسی سیستم‌های مختلف تشخیص پوسیدگی پرداخته و بیان کردند که دیاگنودنت، موثرترین تکنیک در تشخیص پوسیدگی پیت و فیشورها است(۱۰). علی رغم اینکه دیاگنودنت به عنوان یک ابزار ارزشمند در تشخیص پوسیدگی‌ها مورد توجه قرار گرفته است، نگرانی‌هایی در رابطه با دقت آن در تشخیص عمق ضایعه وجود دارد و در واقع ارتباطی بین عدد نمایش داده شده توسط دیاگنودنت با عمق پوسیدگی یافت نشده است(۱۱). نتایج یک مرور سیستماتیک که روی تکنیک دیاگنودنت انجام شد نشان داد که این روش تکنیک دقیقی در تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی خصوصاً در مواقعی که با روش مشاهدات بصری همراه می‌گردد بوده است (۱۲). با این حال مشخص شد کاربرد آن برای تحقیقات اپیدمیولوژی از دقت لازم برخوردار نبوده است(۱۳). بنابراین به نظر می‌رسد تحقیقات بیش‌تری باید روی جمعیت‌هایی با الگوهای متفاوت پوسیدگی با استفاده از آن صورت بگیرد.

تا امروز تحقیقات متعددی جهت مقایسه روش‌های مختلف تشخیص پوسیدگی صورت گرفته است که به نتایج متفاوتی منجر شده است. با توجه به اهمیت این مسئله و هزینه‌های گزافی که سالانه توسط دولت‌ها و افراد جامعه جهت درمان پوسیدگی‌ها صرف می‌گردد، یافتن بهترین روش برای تشخیص پوسیدگی‌ها در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

مراحل اولیه از اهمیت چشمگیری برخوردار است(۱۴). لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی میزان توافق نتایج مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های بین دندانی در بیماران مراجعه کننده به دانشکده دندانپزشکی قزوین انجام شد.

مواد و روش ها

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی، تعداد ۱۰۲ سطح پروگزیمال دندان مولر و پره مولر در ۶۷ بیمار با سنین ۲۰ تا ۳۰ سال که به بخش بیماری‌های دهان و دندان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین مراجعه کرده بودند، ارزیابی گردید.

انتخاب حجم نمونه با توجه به مطالعات مشابه قبلی صورت گرفت(۱۴،۱۰،۲). قبل از شرکت در مطالعه، یک فرم رضایت نامه آگاهانه در اختیار این بیماران قرار گرفت و بیماران با رضایت و آگاهی کامل از شرایط و اهداف مطالعه در این تحقیق شرکت نمودند و معاینه بیماران نیز به طور جامع و در راستای پروتکل درمانی آنان صورت گرفت. پس از بررسی‌های دقیق به عمل آمده در بیماران، افرادی که واجد شرایط زیر بودند از بررسی حذف شدند:

- بیماران دارای جرم و پلاک زیاد
- بیماران دارای دندان‌های خلفی با پوسیدگی‌های پیشرفته در مرحله تشکیل حفره
- بیماران دارای دندان‌های خلفی هایپومینرالیزه
- بیماران دارای دندان‌های خلفی درمان ریشه یا ترمیم شده
- بیماران دارای دندان‌های خلفی با پوسیدگی‌های سرویکالی و اکلوزالی

سپس هر یک از بیماران برای تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی دندان‌های خلفی تحت معاینات بالینی دقیق قرار گرفتند. معاینات توسط یک متخصص تشخیص بیماری‌های دهان صورت گرفت. به این ترتیب که در ابتدا ده بیمار در دو نوبت جداگانه به فاصله یک هفته مورد معاینه قرار گرفتند و سپس از آزمون کاپا برای تعیین تکرارپذیری درون- مشاهده‌گر استفاده شد(۳). معاینات در زیر نور چراغ یونیت با کمک آینه و سوند انجام گرفت. دندان‌ها در ابتدای معاینه با استفاده از پوآر هوا خشک شده و با کاربرد رول پنبه ایزوله گردیدند. هر سطح پروگزیمالی توسط فرد معاینه گر به صورت سطح دارای پوسیدگی (ضایعه پوسیدگی بدون تشکیل حفره به صورت تغییر رنگ سفید یا قهوه ای بدون از دست رفتن انسجام مینا) یا بدون پوسیدگی در فرم مخصوص ثبت داده‌های کلینیکی علامت زده شد. پس از معاینات بالینی، بیماران به بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی قزوین ارجاع داده شده و رادیوگرافی بایت وینگ از دندان‌های خلفی مورد نظر تحت شرایط استاندارد و یکسان به عمل آمد. تمام رادیوگرافی‌ها تحت شرایط یکسان (ولتاژ ۶۶ KV، شدت ۸ mA و زمان پرتودهی ۰/۲ ثانیه) با استفاده از دستگاه داخل دهانی (Model PM-2002, Planmeca Planmeca Oy, Helsinki, Finland) و فیلم های رادیوگرافی Ektaspeed (Kodak Eastman Rochester/USA) و با کمک نگه دارنده فیلم بایت وینگ (Prisma Instrumentos Odontológicos-Brazil) تهیه شدند. فیلم‌ها به وسیله دستگاه اتوماتیک Velopex (HEXAGON International(GB) LTD/UK) extra-x با محلول تازه پردازش شدند. بررسی کلیشه‌های رادیوگرافی توسط یک رادیولوژیست که در مراحل معاینات بالینی دخیل نبوده است صورت گرفت. با مشاهده رادیولوسنسی در رادیوگرافی‌ها که معرف پوسیدگی می‌باشد، حضور یا عدم حضور پوسیدگی‌های پروگزیمالی تشخیص داده شد و در فرم‌های مخصوص ثبت داده‌های رادیوگرافیک علامت زده شد. ده بیمار به صورت تصادفی انتخاب و یک هفته بعد از اندازه‌گیری اولیه توسط همان محقق مجدداً ارزیابی شدند تا تکرارپذیری درون- مشاهده گر با آزمون کاپا ارزیابی شود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

در نهایت جهت تعیین وضعیت حضور یا عدم حضور پوسیدگی‌های پروگزیمالی از روش دیاگنودنت استفاده شد. سطوح مشکوک به پوسیدگی توسط مخلوط پودرپامیس و آب تمیز شد و از ناحیه تماس نخ دندان عبور داده شد. بعد از خشک کردن دندان با پوار هوای ملایم ازیک دستگاه لیزر فلورسنس (LFpen; DIAGNOdent pen 2190, KaVo dental GmbH/Germany) برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال استفاده شد. این بررسی نیز توسط یک متخصص ترمیمی که قبل از شروع تحقیق آموزش کافی در این زمینه دیده بود و از ارزیابی رادیوگرافی اولیه آگاهی نداشت، انجام گرفت. از پروب ۱ (تیپ پروگزیمال دستگاه) برای ارزیابی پوسیدگی‌های پروگزیمالی استفاده شد. این تیپ که از جنس سافایر (Sapphire) است، به یک منشور مجهز می‌باشد که اشعه لیزر را ۱۰۰ درجه منحرف می‌کند تا دسترسی به ناحیه پروگزیمال و اندازه‌گیری فلورسنس حاصل از ساختار دندانی پوسیده امکان پذیر گردد. قبل از استفاده، دستگاه با استفاده از یک جسم سرامیکی ویژه مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده کالیبره شد. پروب دستگاه یک بار از سمت باکال و بار دیگر از سمت لینگوال در زیر نقطه تماس در سطح پروگزیمال مشکوک وارد و سپس به طرف سطح اکلوزال حرکت داده شد. بالاترین عدد به دست آمده از دو سمت برای آن سطح پروگزیمال ثبت گردید. این بار نیز ده بیمار به صورت تصادفی انتخاب و یک هفته بعد از اندازه‌گیری اولیه توسط همان محقق مجدداً بررسی شدند تا تکرارپذیری درون - مشاهده گر با آزمون کاپا ارزیابی شود. سپس بر اساس طبقه بندی ارائه شده توسط کارخانه سازنده، مقادیر بین ۰ تا ۵ به عنوان سطوح فاقد پوسیدگی و مقادیر بزرگ تر و مساوی ۶ به عنوان سطوح پوسیده در فرم مخصوص ثبت داده‌ها علامت زده شدند(۱۵). پس از به دست آوردن فراوانی تشخیص‌های سالم و پوسیدگی در هر ۳ روش، داده های به دست آمده با استفاده از نسخه ۲۰ نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید. میزان توافق نتایج تکنیک‌های تشخیصی مختلف با یکدیگر با آزمون kappa تعیین شد. مقادیر کاپای کم تر از ۰/۴۰ به عنوان توافق ضعیف، مقادیر بین ۰/۶۰-۰/۴۱ به عنوان توافق متوسط، مقادیر بین ۰/۸۰-۰/۶۱ به عنوان توافق خوب و مقادیر کاپای بالای ۰/۸۱ به عنوان توافق کامل در نظر گرفته شد. در این تحقیق حد معنی دار بودن آماری برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این تحقیق میزان توافق سه روش تشخیص پوسیدگی پروگزیمالی شامل مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و تکنیک دیاگنودنت با استفاده از آزمون kappa ارزیابی گردید. مقایسه میزان تشخیص پوسیدگی در روش‌های مختلف در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی تشخیص موارد سالم و دارای پوسیدگی در روش های تشخیصی مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و دیاگنودنت (n= 102)

روش‌های تشخیص پوسیدگی	فراوانی (و درصد) تشخیص موارد سالم	فراوانی (و درصد) تشخیص موارد دارای پوسیدگی
تکنیک دیاگنودنت	۶۶ (٪۶۴/۷)	۳۶ (٪۳۵/۳)
مشاهده بصری	۸۹ (٪۸۷/۳)	۱۳ (٪۱۲/۷)
رادیو گرافی بایت وینگ	۷۸ (٪۷۶/۵)	۲۴ (٪۲۳/۵)

ارزیابی توافق روش‌های تشخیصی مشاهده بصری و دیاگنودنت نشان داد که از کل ۱۰۲ سطح مورد بررسی، ۷۱ مورد (۶۹/۶ درصد) تشخیص‌های یکسانی (دارای پوسیدگی و فاقد پوسیدگی) دریافت کردند، در حالی که در ۳۱ مورد (۳۰/۴ درصد) تشخیص‌های متفاوتی در دو تکنیک به آن ها اختصاص داده شد. میزان توافق دو تکنیک تشخیصی با یکدیگر طبق آزمون کاپا ضعیف بوده است (kappa=0/222 و p<۰/۰۰۶).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

ارزیابی توافق روش‌های تشخیصی مشاهده بصری و رادیوگرافی بایت وینگ نشان داد که از کل ۱۰۲ سطح مورد بررسی، ۷۹ مورد (۷۷/۵ درصد) تشخیص‌های یکسانی (دارای پوسیدگی و فاقد پوسیدگی) دریافت کردند، درحالی‌که در۲۳ مورد(۲۲/۵درصد)، تشخیص‌های متفاوتی در دو تکنیک به آن‌ها اختصاص داده شد. میزان توافق دو تکنیک تشخیصی با یکدیگر طبق آزمون کاپا ضعیف بوده است (kappa=۰/۲۵۵ و p<۰/۰۰۶).

ارزیابی توافق روش‌های تشخیصی دیاگنودنت و رادیوگرافی بایت وینگ نشان داد که از کل سطوح دندانی مورد بررسی،۷۲ مورد(۷۰/۶ درصد) تشخیص‌های یکسانی (دارای پوسیدگی و فاقد پوسیدگی) دریافت کردند، در حالی که در ۳۰ مورد (۲۹/۴ درصد)، تشخیص‌های متفاوتی در دو تکنیک به آن‌ها اختصاص داده شد. میزان توافق دو تکنیک تشخیصی با یکدیگر طبق آزمون کاپا ضعیف بوده است (kappa=۰/۳۰۳ و p<۰/۰۰۱) (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: ارزیابی توافق روش‌های تشخیصی مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی

روش های تشخیص پوسیدگی	تشخیص‌های یکسان تعداد (درصد)	تشخیص‌های متفاوت تعداد (درصد)	مقادیر Kappa	سطح معنی داری
مشاهده بصری ودیاگنودنت	۷۱(۶۹/۶)	۳۱(۳۰/۴)	kappa=۰/۲۲۲	p<۰/۰۰۶
مشاهده بصری و رادیوگرافی بایت وینگ	۷۹(۷۷/۵)	۲۳ (۲۲/۵)	kappa=۰/۲۵۵	p<۰/۰۰۶
دیاگنودنت و رادیوگرافی بایت وینگ	۷۲(۷۰/۶)	۳۰(۲۹/۴)	kappa=۰/۳۰۳	p<۰/۰۰۱

در نهایت ارزیابی توافق بین هر سه روش تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی نشان داد که در تشخیص‌های سالم طبق روش معاینه بصری، میزان کاپای دو تکنیک بایت وینگ و دیاگنودنت برابر۰/۲۸۸ (p <۰/۰۰۵) برآورد گردید که توافق ضعیفی بوده است. هم‌چنین در موارد تشخیص پوسیدگی به روش معاینه بصری، میزان کاپای دو روش بایت‌وینگ و دیاگنودنت برابر۰/۰۴۹(p<۰/۸۵۳) به دست آمد که توافق بسیار ضعیفی بوده است.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که توافق ضعیفی در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی با استفاده از روش‌های مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت وجود دارد. شرایط بالینی تحقیق که در آن کنترل متغیرهای مداخله‌گر به سختی صورت می‌گیرد و هم‌چنین آموزش معاینه‌گر در استفاده از روش‌های مختلف تشخیصی در ابتدای تحقیق نیز می‌تواند در این توافق ضعیف نقش داشته باشد(۱۶). البته در مطالعه حاضر از متخصصین باتجربه و کاملاً آموزش دیده استفاده گردید و آزمون کاپا برای ارزیابی تکرارپذیری درون- مشاهده گر مورد استفاده قرار گرفت.

مطالعات نشان داده است که عملکرد دستگاه دیاگنودنت تا حدودی به تعیین نقاط cut off تعیین شده بستگی دارد. در صورت افزایش مقادیر cut off برای شناسایی پوسیدگ‌های دندانی، کاهش میزان حساسیت (sensitivity) و افزایش میزان ویژگی (specificity) محتمل خواهد بود. این مسئله هم چنین مقادیر ارزش اخباری مثبت (positive predictive value) را کاهش داده و ریسک ارائه درمان‌های بیش از حد و اضافی را کاهش می‌دهد. این کار در جمعیت‌هایی با ریسک پایین پوسیدگی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد(۱۷).

تاکنون مطالعات گوناگونی در زمینه ارزیابی سیستم دیاگنودنت و مقایسه آن با سایر سیستم‌های تشخیص پوسیدگی در شرایط بالینی و آزمایشگاهی انجام شده است. تحقیق حاضر در شرایط بالینی انجام شده است که نسبت به شرایط آزمایشگاهی محدودیت هایی دارد. مطالعات نشان داده است که عملکرد بالینی سیستم دیاگنودنت از نظر مقادیر حساسیت و ویژگی در مقایسه با این مقادیر در شرایط آزمایشگاهی کم تر بوده است. به این دلیل که نتایج سیستم دیاگنودنت می‌تواند تحت تاثیر فاکتورهای محیطی دهان نظیر بزاق، میکروفلورهای دهانی یا دمای بدن قرار گرفته و در نتیجه تکرار پذیری

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

آن کاهش پیدا کند. هم‌چنین در شرایط بالینی، محدوده امبرژورها ممکن است نسبت به شرایط آزمایشگاهی کم‌تر قابل دسترسی باشد(۱۸). موارد فوق می‌تواند خود را به صورت توافق ضعیف با سایر روش‌های تشخیصی نشان دهد. از دیگر محدودیت‌های مطالعات بالینی می‌توان به محدودیت در چرخاندن سر دستگاه و تنظیم زاویه آن در محیط دهان اشاره کرد. هم‌چنین در محیط دهان میزان خشک کردن و تمیز کردن دندان‌ها مانند شرایط آزمایشگاهی نیست(۱۳).

مقادیر ارزش اخباری مثبت و منفی به عنوان یکی از شاخص‌های تعیین‌کننده در کارایی یک تکنیک تشخیصی هنگام استفاده از روش‌های مختلف تشخیص پوسیدگی تحت تاثیر شیوع بیماری در جامعه نیز می‌باشد(۱۹). در این تحقیق به دلیل حذف نمونه‌های دارای پوسیدگی‌های منجر به تشکیل حفره، شیوع بیماری کم‌تر از حد واقعی تخمین‌زده شد. بنابراین ارزیابی دقیق تر کارایی تکنیک‌های تشخیص پوسیدگی و میزان توافق مشاهده گران در استفاده از آن‌ها باید در جمعیت‌هایی با شیوع واقعی پوسیدگی انجام شود.

Lia و همکاران در سال ۲۰۱۶ به بررسی اعتبار لیزر دیاگنودنت و سیستم بین‌المللی ارزیابی و تشخیص پوسیدگی‌ها (ICDAS) پرداختند. در این مطالعه، کارایی این سیستم‌ها در اعماق مختلف مینا و عاج در دندان‌های کشیده شده مورد مطالعه قرار گرفت و هر دو سیستم به عنوان روش‌های قابل تکرار در تشخیص پوسیدگی‌های عاجی در سطح اکلوزال گزارش شدند. هم‌چنین توانایی دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های اولیه مینایی بیش‌تر و ویژگی آن کم‌تر بود(۱۵).

مطالعات نشان داده است که سیستم دیاگنودنت اعتبار بالایی در شناسایی حضور پوسیدگی به صورت کیفی در مقایسه با تعیین عمق پوسیدگی‌ها داشته است(۲۰) لذا در مطالعه حاضر برخلاف مطالعه فوق، تنها توافق روش‌های تشخیص پوسیدگی در تشخیص وجود و عدم وجود پوسیدگی بدون توجه به عمق ضایعه مورد توجه قرار گرفت، زیرا ارزیابی کالیبراسیون و تکرارپذیری درباره عمق ضایعات به سختی مقدور می‌باشد.

تاکنون مطالعات متعددی، کارایی لیزر فلورسنس را در مقایسه با روش‌های رایج دیگر در تشخیص پوسیدگی‌های اکلوزالی و پروگزیمالی سنجیده اند. حسنی و همکاران در سال ۲۰۱۱ ارزش تشخیصی لیزر دیاگنودنت را با رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتالی در تشخیص ضایعات اولیه پروگزیمالی مقایسه نموده و گزارش کردند که در تشخیص ضایعات اولیه مینایی دیاگنودنت بیش‌ترین حساسیت و رادیوگرافی دیجیتال بیش‌ترین ویژگی را دارد و در تشخیص ضایعات عاجی، دیاگنودنت بیش‌ترین حساسیت و ویژگی را دارد(۹).

Melo و همکاران نیز در سال ۲۰۱۵ روش‌های مختلف تشخیص پوسیدگی‌های پیت و فیشور را مورد بررسی قرار داده و دیاگنودنت را به عنوان موثرترین تکنیک در تشخیص این پوسیدگی‌ها گزارش نمودند(۱۰). Goel و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که دیاگنودنت نسبت به تکنیک‌های رایج حساسیت و دقت بالاتری در تشخیص پوسیدگی‌های مینایی دارد اما در تشخیص پوسیدگی‌های عاجی دیاگنودنت با وجود حساسیت بالا دقتی مشابه سایر تکنیک‌های معمول تشخیص پوسیدگی داشت(۲۱). بر اساس گزارش یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۳، دیاگنودنت به عنوان یک روش تکمیلی در کنار سایر روش‌های تشخیص پوسیدگی مناسب می‌باشد ولی کاربرد آن به تنهایی برای تشخیص و طرح ریزی درمان مناسب نمی‌باشد(۱۴).

اکبری و همکاران کارایی روش لیزر فلورسنس را در تشخیص حفرات پوسیدگی پروگزیمالی بررسی نمودند و بیان کردند که به دلیل حساسیت، ویژگی و دقت بالای روش لیزر فلورسانس در تشخیص حفرات پروگزیمالی این ابزار می‌تواند به صورت یک روش کمکی در روند تصمیم‌گیری برای تهیه حفره یا انجام درمان رمینرالیزاسیون در نظر گرفته شود تا به این ترتیب

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

مناسب‌ترین درمان به بیمار ارائه گردد(۲۲). باید توجه داشت که تشخیص پوسیدگی پروگزیمالی توسط روش لیزر فلورسنس تا حدودی وابسته به تجربه عمل کننده است. پروب دستگاه باید در زیر ناحیه تماس در هر دو سمت فاسیال و لینگوال وارد و به آرامی به طرف مارژینال ریج حرکت داده شود تا به ناحیه ای که بالاترین مقدار فلورسنت را دارد دسترسی یابد. هرگونه رنگریزه، پلاک و جرم روی سطح دندان باید قبل از معاینه حذف شود زیرا این موارد می‌توانند سبب مقادیر مثبت کاذب شوند(۲۲). در این مطالعه از یک متخصص ترمیمی باتجربه در زمینه کار با دستگاه دیاگنودنت استفاده شد و برای جلوگیری از نتایج مثبت کاذب بیماران دارای جرم و پلاک از مطالعه حذف شدند. یکی از معایب دستگاه دیاگنودنت قیمت نسبتاً بالای آن است که از استفاده گسترده از آن در مطب‌های دندانپزشکی جلوگیری می‌کند(۲۲). اگرچه پیشنهاد شده است که دیاگنودنت برای بررسی پیشرفت یا بهبود پوسیدگی در جلسات فالو آپ مناسب است(۲۳)، ولی Mendes و همکاران(۲۴)و Shi و همکاران(۲۴) نشان دادند که این ابزار برای اندازه‌گیری تغییرات اندک در محتوای معدنی دندان‌ها چندان دقیق نیست. رادیوگرافی بایت وینگ شایع‌ترین تکنیک مورد استفاده برای تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی است و مقادیر ویژگی آن در تشخیص ضایعات مینا یا عاج، متوسط تا بالا است(۲۶). حساسیت رادیوگرافی بایت وینگ برای تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی بستگی به میزان گسترش پوسیدگی دارد چرا که این روش حساسیت بالاتری در تشخیص پوسیدگی‌های عاجی نسبت به ضایعات مینایی دارد. یک عیب مهم رادیوگرافی بایت وینگ این است که تشکیل یا عدم تشکیل حفره در سطح پروگزیمال دندان‌های خلفی را به خوبی نشان نمی‌دهد. مطالعات نشان داده‌اند که وجود رادیولوسنسی‌های پروگزیمال در رادیوگرافی بایت وینگ الزاماً نشان‌دهنده تشکیل حفره نیست(۲۷).

در مجموع نتایج این مطالعه توافق ضعیفی بین روش‌های مشاهده بصری، رادیوگرافی بایت وینگ و سیستم دیاگنودنت در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی نشان داد. با توجه به شیوع بالای پوسیدگی‌های دندانی و اهمیت تشخیص دقیق آن در مراحل اولیه، انجام مطالعات دقیق با حجم نمونه بالا در زمینه ارزیابی روش‌های تشخیص پوسیدگی از اهمیت زیادی برخوردار است. علیرغم موفقیت دیاگنودنت در برخی تحقیقات آزمایشگاهی اولیه نیاز به بررسی‌های بیش‌تر روی این تکنیک در محیط بالینی و مقایسه نتایج آن با روش‌های معمول همچنان احساس می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قزوین جهت تامین هزینه‌های این طرح تقدیر و تشکر می‌گردد. این مقاله منتج از پایان‌نامه دکترای دندانپزشکی به شماره ۵۲۷ می‌باشد.

References

1. Rehder Neto FC, Maeda FA, Tursi CP, Serra MC. Potential agents to control enamel caries-like lesions. J Dent 2009; 37(10): 786-790.
2. 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): 212-218.
3. Newman B, Seow WK, Kazoullis S, Ford D, Holcombe T. Clinical detection of caries in the primary dentition with and without bitewing radiography. Aust Dent J 2009; 54(1): 23-30.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

4. da Silva Neto JM, dos Santos RL, Sampaio MC, Sampaio FC, Passos IA. Radiographic diagnosis of incipient proximal caries: an ex-vivo study. Braz Dent J 2008; 19(2): 97-102.
5. Rousseau C, Poland S, Girkin JM, Hall AF, Whitters CJ. Development of fibre-optic confocal microscopy for detection and diagnosis of dental caries. Caries Res 2007; 41(4): 245-251.
6. de Paula AB, Campos JA, Diniz MB, Hebling J, Rodrigues JA. In situ and in vitro comparison of laser fluorescence with visual inspection in detecting occlusal caries lesions. Lasers Med Sci 2011; 26(1): 1-5.
7. Jablonski-Momeni A, Ricketts DN, Rolfsen S, Stoll R, Heinzel-Gutenbrunner M, Stachniss V, et al. Performance of laser fluorescence at tooth surface and histological section. Lasers Med Sci 2011; 26(2): 171-178.
8. De Benedetto MS, Morais CC, Novaes TF, de Almeida Rodrigues J, Braga MM, Mendes FM. Comparing the reliability of a new fluorescence camera with conventional laser fluorescence devices in detecting caries lesions in occlusal and smooth surfaces of primary teeth. Lasers Med Sci 2011; 26(2): 157-162.
9. Hasani-Tabatabaee M, Momeni N, Khorshidian A. The detection of early inter proximal caries: DIAGNOdent, conventional and digital radiography. Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDA) 2011; 23(2): 116-124 (Persian).
10. Melo M, Pascual A, Camps I, Del Campo Á. In vivo study of different methods for diagnosing pit and fissure caries. J Clin Exp Dent 2015; 7(3): e387-e391.
11. 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; 33(4): 261-266.
12. Pinheiro IV, Medeiros MC, Ferreira MÂ, Lima KC. Use of laser fluorescence (DIAGNOdentTM) for in vivo diagnosis of occlusal caries: a systematic review. J Appl Oral Sci 2004; 12(3): 177-181.
13. Rando-Meirelles MP, de Sousa Mda L. Using laser fluorescence (DIAGNOdent) in surveys for the detection of noncavitated occlusal dentine caries. Community Dent Health 2011; 28(1): 17-21.
14. Nokhbatolfoghahaie H, Alikhasi M, Chiniforush N, Khoei F, Safavi N, Yaghoub Zadeh B. Evaluation of Accuracy of DIAGNOdent in Diagnosis of Primary and Secondary Caries in Comparison to Conventional Methods. J Lasers Med Sci 2013; 4(4): 159-167.
15. Castilho LS, Cotta FV, Bueno AC, Moreira AN, Ferreira EF, Magalhães CS. Validation of DIAGNOdent laser fluorescence and the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in permanent teeth: an in vivo study. Eur J Oral Sci 2016; 124(2): 188-194.
16. Kühnisch J, Ziehe A, Brandstädt A, Heinrich-Weltzien R. An in vitro study of the reliability of DIAGNOdent measurements. J Oral Rehabil 2004; 31(9): 895-899.
17. 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; 24(3): 301-306.
18. Costa AM, Paula LM, Bezerra AC. Use of Diagnodent for diagnosis of non-cavitated occlusal dentin caries. J Appl Oral Sci 2008; 16(1): 18-23.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

19. Douglass CW. Evaluating diagnostic tests. Adv Dent Res 1993; 7(2): 66-69.
20. Astvaldsdóttir A, Holbrook WP, Tranaeus S. Consistency of DIAGNOdent instruments for clinical assessment of fissure caries. Acta Odontol Scand 2004; 62(4): 193-198.
21. Goel A, Chawla HS, Gauba K, Goyal A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard: an in vivo study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2009; 27(4): 227-234.
22. Akbari M, Ahrari F, Hoseini-Zarch H, Movagharipour F. Assessing the Performance of the Laser Fluorescence Technique in Detecting Proximal Caries Cavities. J Mashad Dent Sch 2013; 37(3): 195-204 (Persain).
23. Anttonen V, Seppä L, Hausen H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. Community Dent Oral Epidemiol 2004; 32(4): 312-318.
24. Mendes FM, Siqueira WL, Mazzitelli JF, Pinheiro SL, Bengtson AL. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. J Dent 2005; 33(1): 79-84.
25. Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Månsson B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. Caries Res 2001; 35(1): 21-26.
26. Heymann HO, Swift EJ, Ritter AV. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 6th ed. St. Louis: Mosby Co; 2012. p. 92-104.
27. Peker I, Toraman Alkurt M, Bala O, Altunkaynak B. The efficiency of operating microscope compared with unaided visual examination, conventional and digital intraoral radiography for proximal caries detection. Int J Dent 2009; 2009: 986873.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]